

Klaus HANDKE

Die Bedeutung von unterschiedlich gepflegten Grünlandbrachen für die Fauna (Oberstetten/Taubergebiet)*

1. Einleitung

In den letzten Jahrzehnten hat in der Bundesrepublik der Anteil von „Sozialbrache“ erheblich zugenommen. Allein für Baden-Württemberg wird für das Jahr 1982 die Brachfläche mit 37.502 ha angegeben (STATISTISCHES LANDES-AMT BADEN-WÜRTTEMBERG 1984). Die Brachflächen konzentrieren sich besonders auf klimatisch und edaphisch benachteiligte Gebiete wie z.B. im Schwarzwald und der Schwäbischen Alb. Faunistische Untersuchungen auf Brachen haben in den letzten Jahren erheblich zugenommen. STRÜVE-KUSENBERG (1980 und 1981) hat die epigäische Fauna verschieden alter Brachflächen im Göttinger Raum besonders unter dem Gesichtspunkt der Sukzession untersucht. Hinweise auf die Carabidenfauna von Brachen enthalten die Arbeiten von NAGEL (1975), TOPP (1982) und SCHNITTER (1991). Auf die Bedeutung der Brachen für Tagfalter weisen die Untersuchungen von REICHHOLF (1973), ULRICH (1982) und ERHARD (1984) hin. ULRICH (1982) fand im Saarland auf landwirtschaftlich genutzten Flächen nur 19 Tagfalterarten im Vergleich zu 49 Arten auf einer ein Hektar großen Brache! Die ornithologische Bedeutung von Brachen wird in den Arbeiten von ITTIG & NIEVERGELT (1977), THIELCKE (1973) und ERZ 1973) hervorgehoben. Sehr viele Hinweise auf die zoologische Bedeutung von Brachen besonders für die Entomofauna enthalten die niederländischen Untersuchungen auf Halbtrockenrasen im Raum Limburg (MABELIS 1983 a und b, MABELIS & TURIN 1982, TURIN 1983 a und b, MADE 1983). Aus der Bundesrepublik liegen vergleichende Untersuchungen über das Arteninventar unterschiedlicher Brachflächen nur aus dem südlichen Pfälzerwald (ROWECK 1987) und Baden-Württemberg (HANDKE 1987) vor.

Auch Untersuchungen über die Auswirkungen von Pflegemaßnahmen wie Beweidung, Mulchen und kontrolliertes Brennen beschränken sich bisher auf Einzelflächen (z.B. OST 1979, HOFFMANN 1980, BRABETZ 1977, BAUCH-HENSS 1980).

Die bisher vorliegenden Arbeiten deuten aber bereits darauf hin, daß

* Veränderte und gekürzte Fassung eines Aufsatzes in den MÜNSTERISCHEN GEOGRAPHISCHEN ARBEITEN Nr. 20: S. 155-186

Brachflächen in der intensiv genutzten Agrarlandschaft, in der zahlreiche Tier- und Pflanzenarten stark zurückgegangen sind (z.B. KORNECK et al. 1984 in BLAB et al., NATURE CONSERVATION COUNCIL 1977, KROKER 1983), zumindest für einige Tiergruppen erhebliche Bedeutung als „Überlebensraum“ haben können. Durch Pflegemaßnahmen und auch durch das unterschiedliche Alter der Flächen wird das Auftreten vieler Arten und Gruppen offensichtlich erheblich beeinflußt. Seit 1974 werden in Baden-Württemberg in einem „Brache-Versuchsprogramm“ der Baden-Württembergischen Landesregierung zur Pflege und Offenhaltung von Brachflächen die Veränderungen der Böden und Pflanzenbestände untersucht (u.a. SCHREIBER 1977, 1980, 1981 a und b und 1983). Dieses Versuchsprogramm gab mir die Möglichkeit, auf bodenkundlich und vegetationskundlich gut untersuchten, relativ ungestörten und landschaftlich sehr unterschiedlichen landwirtschaftlichen Brachen zoologische Untersuchungen unter folgender Fragestellung durchzuführen:

- Wie setzt sich die Fauna verschiedener Brachen unter Berücksichtigung ausgewählter Tiergruppen zusammen?
- Welchen Einfluß können die Pflegemaßnahmen „Kontrolliertes Brennen 1 x jährlich“, „Mulchen 2 x jährlich“ und „Extensive Beweidung“ auf die epigäische Fauna haben?
- Welche Bedeutung haben Brachflächen für verschiedene Tiergruppen?

Das breite Artenspektrum der untersuchten Tiergruppen machte es notwendig, verschiedene Gruppen durch Spezialisten bestimmen bzw. unsere eigenen Bestimmungen überprüfen zu lassen. Für die Determination einiger Tiergruppen danke ich den Herren G. BAUSCHMANN, Gießen (Ameisen), D. EISINGER, St. Ingbert (Rüsselkäfer und einige andere Käferfamilien), Dr. K. G. BERNHARDT, Münster (Wanzen und Zikaden), U. HANDKE, Delmenhorst (Tausendfüßler und Schnecken), Dr. H. KASCHEK, Münster (Prachtkäfer), Dr. H. KROKER, Münster (Schnell-, Blatt- und Nestkäfer), A. MALTEN, Dreieich (Spinnen) und Dr. H. TERLUTTER, Münster (Kurzflügler).

Für die Überprüfung einiger Arten danke ich Dr. H. C. HARZ, Steinsfeld (Heuschrecken), Prof. Dr. B. GERKEN und M. SMOLIS, Höxter (Widderchen), U. HANDKE, Delmenhorst (Asseln) und A. MALTEN, Dreieich (Amara- und Harpalus-Arten).

Herrn Dr. M. BAEHR, München, G. EBERT, Karlsruhe, J. TRAUTNER, Neuweiler, Frau Dr. C. GACK und Frau Dr. A. KOBEL-LAMPARSKI, Freiburg, danke ich für Anregungen und Literaturhinweise.

Das Regierungspräsidium in Karlsruhe erteilte mir freundlicherweise die Ausnahmegenehmigung zum Fang der Tiere.

Meiner Frau Pia danke ich für die Anfertigung der Abbildungen.

2. Beschreibung der Versuchsfläche

Lage und Größe weniger als 1 ha groß und südwestlich exponiert (20 - 35%); die Probefläche liegt im Vorbachtal, an dessen Südwesthängen ein kleinflächiger Wechsel von intensiv genutztem Grünland, Lesesteinwällen, Streuobstbeständen, stellenweise stark verbuschten Brachen und mit standortfremden Nadelholzarten aufgeforsteten Parzellen zu beobachten ist (siehe Abb.1). Die Talsohle wird überwiegend als Grünland genutzt (nach SCHIEFER 1981 a).

Böden

Die Ungestörte Sukzession besteht aus einem kalkhaltigen Terra-fusca-Rigosol aus lehmig-tonigem Muschelkalk-Gestein, der tiefgründig und tief durchwurzelbar ist. Bei den übrigen untersuchten Parzellen handelt es sich um eine kalkhaltige Terra fusca aus lehmig-toniger Kalkstein-Fließerde, ebenfalls tiefgründig und tief durchwurzelbar (nach SCHIEFER 1981 a).

Vorgeschichte:

Die Unterstörte Sukzession 1 war bis 1925 Weinberg und danach bis 1968 Grünland. Die Ungestörte Sukzession 2 wurde bis 1959 als Acker genutzt und danach extensiv beweidet. Die übrigen zwei Parzellen waren bis 1965 Acker und danach bis Versuchsbeginn Grünland (nach SCHIEFER 1981 a).

Vegetation und Deckung

Die meisten Pflanzen blühten 1983 zwischen Ende Mai und Mitte August. Bis Anfang Mai war auf der Brand-Parzelle der Mineralboden sichtbar. Auffällig ist das starke Vordringen der Schlehenbüsche auf der bis 1959 gehölzfreien Sukzessions-Parzelle 2 (KALMUND 1985). (Weitere Angaben zu Vegetation und Standort in SCHREIBER & SCHIEFER 1985, (Tab. 1)).

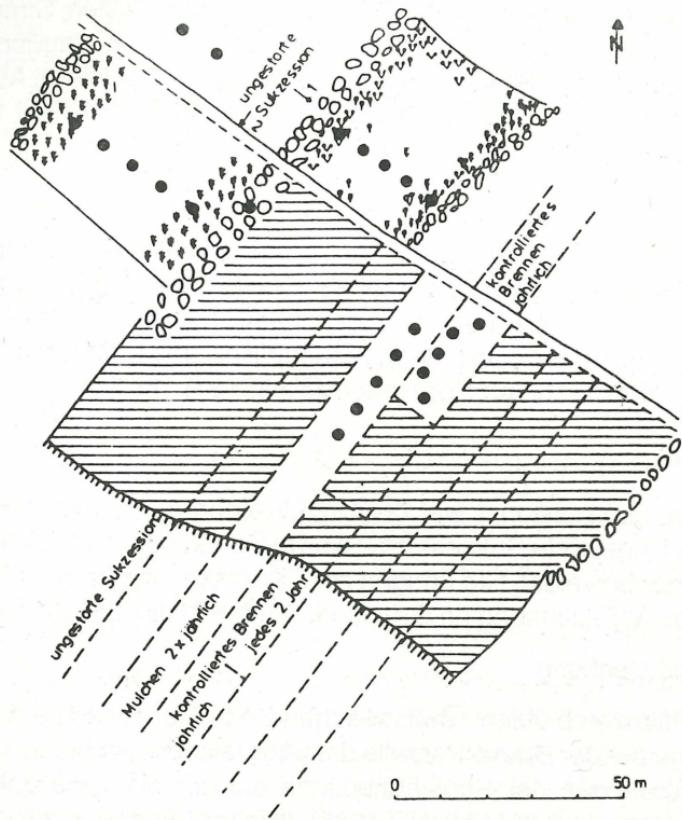
Pflegetermine Kontrolliertes Brennen 1 x jährlich: 22.11.1983 und 14.3.1984; Mulchen 2 x jährlich: 7.6. und 8.8.1983 und 23.8.1984.

3. Methodik, Material und Auswertung

3.1 Methodik

Der Schwerpunkt der Arbeit lag auf den Flächen „Ungestörte Sukzession“ (zwei Flächen), „Kontrolliertes Brennen 1 x jährlich“ und „Mulchen 2 x jährlich“. Die Arbeit war auf zwei Jahre angelegt. Jede Parzelle wurde auf 16 Exkursionen kontrolliert (siehe Tab. 1). Von jeder Exkursion fertigte ich ein Protokoll mit Angaben zu den Barberfallen (Anzahl, Störungen etc.), zum

OBERSTETTEN



- Grenzen der Versuchsfläche
- - - Parzellengrenzen
- ==== Feldweg
- 0000 Steinriegel
- ||||| Boschung
- ❀❀❀ Schlehengebusch
- ♀♀ Verbuschung mit Rose, Brombeere, Weindorn, Feldahorn
- Standorte der Barberfallen
- nicht untersuchte Parzellen

Abb. 1: Karte der Probefläche Oberstetten (verändert nach SCHIEFER 1981 a)

Tab. 1 Aufstellung der Exkursionen und Barberfallenfänge auf der Probefläche Oberstetten 1983 und 1984

	US1	US2	KB j	MU 2xj
08.03.1983				
18.04.1983	5	5	5	5
09.05.1983	5	5	5	5
28.05.1983	5	5	5	5
18.06.1983	5	5	5	Ausfall
02.07.1983	5	5	5	5
24.07.1983	5	5	5	5
14.08.1983	5	5	5	5
03.09.1983	5	5	5	5
06.10.1983	5	4	5	5
09.11.1983	3	4	5	5

Summe der Fallentage 1162 1163 1230 1091

Winter: 4 F. in US 1 vom 09.11.1983 bis 24.03.1984

Exkursionen 1984: 24.03., 14.06., 19.07., 20.08., 11.09.

Weitere Untersuchungen: Steinwall (1983: 99 Ft.), Feld (1984: 92 Ft.), Talwiese (1984: 228 Ft.) Böschung (1984: 44 Ft.), ext. Wiese/Weide (1983: 472 Ft.)

Ft. = Fallentage (Anzahl der Tage, an denen eine Falle fängig stand)

Wetter, zu Störungen auf den Flächen, zu den durchgeföhrten Untersuchungen und festgestellten Tierarten an. Die Geländearbeiten mußten unter zwei Einschränkungen durchgeföhrert werden: zum einen war es wichtig, die Flächen nicht nachhaltig, z.B. durch Zerstörung der Vegetation oder größere Veränderungen im Boden, zu stören, da der „Brachecharakter“ dieser Flächen für weitere Untersuchungen erhalten bleiben sollte. Zum anderen mußte sich der Zeitaufwand für die Untersuchungen pro Fläche in einem vernünftigen Rahmen bewegen. Ich verwendete daher eine Kombination verschiedener Untersuchungsmethoden, die in Tabelle 2 aufgelistet sind.

Nomenklatorisch richtete ich mich weitgehend bei den Heuschrecken nach HARZ (1957), bei den Käfern nach FREUDE et al. (1964-1976), bei den Tagfaltern nach HIGGINS et al. (1978), bei den Diplopoden nach HOFFMANN (1979), bei den Chilopoden nach CROME (1976) in STRESEMANN und bei den Asseln nach GRUNER (1976) in STRESEMANN; Auf Abweichungen wird in den Kapiteln zu den einzelnen Tiergruppen hingewiesen.

Tab. 2: Übersicht über die untersuchten Tiergruppen und die eingesetzten Erfassungsmethoden

Tiergruppen	Barberfallen	Erfassung aller Tiere in einer best. Zeiteinheit	Netzfänge	Quadratmethode	Freifänge	Köderfallen	Beobachtungen
Säugetiere (<i>Mammalia</i>)	●				●		●
Vögel (<i>Aves</i>)						●	
Reptilien/Amphibien (<i>Reptilia/Amphibia</i>)	●				●		●
Tagfalter (<i>Rhophalocera etc.</i>)		●	●		●		●
Heuschrecken (<i>Saltatoria</i>)	●		●	●	●		●
Zikaten (<i>Homoptera</i>)	●		●				
Wanzen (<i>Heteroptera</i>)	●		●		●		●
Laufkäfer (<i>Carabidae</i>)	●		(●)		●		●
Kurzflügler (<i>Staphylinidae</i>)	●		●		●		●
Sonst. Käfer (<i>Coleoptera</i>)	●		●		●	●	●
Ameisen (<i>Formicidae</i>)	●						
Tausendfüßer (<i>Myriopoda</i>)	●				●		
Asseln (<i>Isopoda</i>)	●				●		
Weberknechte (<i>Opilionida</i>)	●		●		●		
Spinnen (<i>Araneida</i>)	●		●		●		
Landschnecken (<i>Gastropoda</i>)	●				●		●

Soweit mir dies nach Durchsicht der Literatur möglich war, habe ich die Tierarten mit Ausnahme der Wirbeltiere ökologisch und tiergeographisch grob charakterisiert. Nach INGRISCH (1983) differenzierte ich in xerophil (Vorkommen an trockenen bzw. an warmen Standorten), mesophil (Vorkommen an frischen Standorten) und hygrophil (Vorkommen an feuchten Standorten). Die tiergeographische Einstufung erfolgt nach BAEHR (1980), der die Arten nach ihrem Verbreitungsschwerpunkt in Europa in nördliche, südliche, östliche, mitteleuropäische und europäische Arten einteilt. Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in den Mittelgebirgen werden als montan klassifiziert.

3.1.1 Barberfallen

Diese Methode wurde bereits von BARBER (1931), TRETZEL (1955), BOMBOSCH (1962), HEYDEMANN (1956) u.a. hinlänglich beschrieben. Ich setzte bei meiner Untersuchung weiße glattwandige Plastikbecher (Höhe 8,2 cm, Durchmesser oben 7 cm, unten 4,1 cm) ein, die in Reihen von je fünf Fallen eingegraben wurden. Die Becher waren zu einem Drittel mit 3 %-Formalin gefüllt, dem ein Spritzer Spülmittel zur Verringerung der Oberflächenspannung zugesetzt war. Aus Zeitgründen und um unnötige Tieropfer zu vermeiden, verwendete ich jeweils nur fünf Fallen pro Parzelle. Diese Zahl reicht nach BARNDT (1976) aus, um innerhalb eines Jahres in einem einheitlichen Lebensraum das charakteristische Laufkäferartenspektrum zu erhalten. Für Kurzflügler reicht diese Fallenzahl allerdings nicht aus! Alle Fallen innerhalb der Versuchsparzellen waren zum Schutz gegen Regen und das Eindringen von Laub und Streu mit einem Dach aus Styropor in 5 cm Höhe geschützt.

3.2 Auswertung

Das Material der Barberfallen- und Freifänge wurde nach jeder Exkursion aussortiert, gezählt, präpariert, etikettiert und bestimmt bzw. zum Bestimmen verschickt. Von Arten mit hohen Individuenzahlen sind nur einige Tiere als Belegmaterial präpariert worden. Das übrige Material wurde in 70 %-Alkohol aufbewahrt. Bei der Auswertung der Barberfallenfänge verzichteten wir darauf, die Larven, Dipteren und Hymenopteren, Wanzen, Zikaden und Springschwänze auszuzählen, da dies einen zu hohen Zeitaufwand erfordert hätte.

Grundlage für die Einstufung der gefährdeten Tierarten ist die letzte Ausgabe der „Roten Liste gefährdeter Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland“ (BLAB et al. 1984).

Zur Beschreibung der Tierbestände wurden die Dominanten- und Artenidentität sowie die Diversität berechnet.

Mit der Renkonen-Zahl wird die quantitative Ähnlichkeit von zwei Proben (=Konkordanz oder Dominantenidentität) ermittelt. Sie wird durch die Summe der jeweils kleineren Dominanzwerte der in beiden Proben gemeinsamen Arten gebildet (RENKONEN 1938). Bei einem Wert von 100% stimmen beide Proben völlig überein. Bei 0% treten überhaupt keine gemeinsamen Arten auf. Mit der Renkonen-Zahl konnten die Laufkäfer-, Kurzflügler- und Spinnenbestände verglichen werden.

Die Jaccard-Zahl bestimmt das Verhältnis zwischen den in zwei untersuchten Proben gemeinsam vorkommenden Arten und der Summe der in beiden Proben vorhandenen Arten (SRENSEN 1948):

$$J = \frac{AB \times 2}{NA + NB} \times 100$$

Stimmen beide Proben überein, ist $J = 100\%$. Mit der Jaccard-Zahl berechnete ich die Artenidentität von Schmetterlingen, Heuschrecken, Laufkäfern, Kurzflüglern und Spinnen. Die Diversitätsberechnung erfolgte mit dem „Dominanzindex“ (SIMPSON 1949 bzw. ODUM 1980, S.227):

$$C = \Sigma \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

n_i = Individuenzahl der i-ten Art; N = Individuenzahl der Probe.

Mit zunehmender Artenzahl und ansteigender Gleichverteilung nimmt der Diversitätsindex, der umgekehrt proportional zum Shannon-Index (SHANNON & WEAVER 1949) verläuft, ab. Nach BAEHR (1984) führen hohe Artenzahlen mit annähernder Gleichverteilung zu hohen Diversitätswerten und lassen so auf „Nischenreichtum“ schließen.

4. Ergebnisse

4.1 Übersicht

4.1.1 Arteninventar

Das bisher festgestellte Arteninventar umfaßt 11 Säugetier, 17 - 19 Brutvogel-, 30 Gastvogel-, 2 Kriechtier-, 39 Tagfalter- und Widderchen-, 13 (12) Heuschrecken-, 37 (32) Wanzen-, 20 (13) Zikaden-, 37 (24) Laufkäfer-, 46 (32) Kurzflügler-, 26 (13) Rüsselkäfer-, 25 (13) Blattkäfer-, 62 (38) sonstige Käfer-, 15 (11) Ameisen-, 12 (9) Doppelfüßler-, 6 (4) Hundertfüßer-, 10 (6) Assel-, 46 (30) Schnecken- und 117 (75) Spinnenarten. Damit wurden auf der Versuchsfläche mindestens 560 Tierarten nachgewiesen! Die Zahlen in Klammern bezeichnen die Artenzahlen für die Sukzessions-Parzellen.

4.1.2 Barberfallenfänge

In Tabelle 3 sind die Fangzahlen für 10 Tiergruppen auf den vier Parzellen dargestellt. Darunter stellen die Ameisen vor den Spinnen die häufigste Tiergruppe. Sehr niedrig fielen die Fangzahlen bei Schnecken und Chilopoden aus. Zwischen den unterschiedlich behandelten Parzellen zeigen sich bereits qualitativ bei einigen Tiergruppen sehr deutliche Unterschiede. Kurzflügler, Laufkäfer und Spinnen wurden am häufigsten auf den gepflegten Parzellen gefangen, während Asseln am stärksten in der dichten Streuauflage der Sukzessions-Parzellen vertreten sind. Bei den Heuschrecken (inkl. Grillen) wurden die meisten Tiere im gemulchten Bestand gefangen. Kein deutlicher Trend war bei Ameisen, Chilopoden, Diplopoden und Weberknechten erkennbar.

Tab. 3: Übersicht über die Barberfallenfänge ausgewählter Tiergruppen (*Carabidae, Staphylinidae, Saltatoria, Formicidae, Chilopoda, Myriopoda, Isopoda, Araneida, Opilionida und Gastropoda*) auf vier Parzellen der Probefläche Oberstetten 1983; Fangzeitraum von Mitte März bis Mitte November. Die Werte geben die gefangenen Exemplare je Fall und Tag multipliziert mit dem Faktor 100 an; je Standort waren 5 Fallen exponiert.

Parzelle \ Tiergruppe										
Parzelle										
Ungestörte Sukzession 1	6	22	4	315	2	20	40	100	12	
Ungestörte Sukzession 2	12	15	3	229	2	27	27	109	7	
Kontrolliertes Brennen jährl	39	34	7	266	1	23	1	180	9	1
Mulchen 2x jährl	26	26	18	215	1	26	4	194	19	1

4.1.3 Phänologie

Ameisen, Spinnen, Weberknechte, Doppelfüße und Kurzflügler waren fast während der ganzen Fangperiode von Mitte März bis Mitte November auf der Fläche aktiv. Ein zweigipfliges Aktivitätsmuster ist bei Ameisen (April/Mai und Juni/August), bei Doppelfüßlern (März bis Juni und September/Oktober) sowie bei Kurzflüglern (Mai und Oktober/November) erkennbar. Das Auftreten der Weberknechte konzentrierte sich auf den Herbst, während die meisten Asseln im Juni gefangen wurden. Die Laufkäfer traten in den Sukzessions-Parzellen

etwas häufiger im Mai/Juni und auf den gepflegten Parzellen in zwei Maxima im Mai/Juni (Hauptaktivität) und im August/September auf. Grillen wurden hauptsächlich im April/Mai (Imagines) sowie im August/September (Jungtiere) gefangen. Die meisten Feldheuschrecken wurden von Juli bis September gefangen. Am Beispiel der Ungestörten Sukzession 1 und der Brand-Parzelle sind in den Abbildungen 2 und 3 die Fangkurven für einige Tiergruppen aufgetragen.

Aufgrund von Ergebnissen aus stichprobenhaft durchgeführten Winterfängen können der Pillenkäfer *Simplocaria semistriata* und die Kurzflügler *Olophrum assimile*, *Lathrimaeum unicolor*, *Tachyporus hypnorum* und *Xantholinus*-Arten als fast ausschließlich winteraktive Arten im Bereich dieser Probefläche angesehen werden.

4.2 Ergebnisse zu verschiedenen Tiergruppen

4.2.1 Wirbeltiere

Alle im Bereich der Probefläche Oberstetten nachgewiesenen Wirbeltierarten sind weit verbreitet. Die Haselmaus, die im August 1983 ein Nest in einem Schlehenbusch angelegt hatte, bevorzugt nach STORCH (1978 in NIETHAMMER & KRAPP) auch Hecken und Gebüsch auf Brachland. Da die Art ausgesprochen ortstreu ist und ihre Reviergröße in der Regel unter 2000 m liegt (STORCH 1978 in NIETHAMMER & KRAPP), zählt sie auf der Probefläche mit Sicherheit zu den charakteristischen Arten der fortgeschrittenen Sukzessionsstadien. Die geringe Probefächengröße ließ keine Siedlungs-dichteuntersuchung der Brutvögel zu. Mit 16 bis 18 Brutvogelarten, drei weiteren Arten als Randbrütern und 25 bis 29 singenden Männchen ist der Vogelbestand dieser Brache sehr arten- und individuenreich (ca. 200 P./10 ha). Die meisten Vögel brüten im dichten Schlehenbestand der Ungestörten Sukzession 2. Als charakteristischer Brutvogel von Brachen gilt der Neuntöter, eine in vielen Gebieten selten gewordene Vogelart, die in der Roten Liste bundesweit gefährdeter Vogelarten (BLAB et al. 1984) als stark gefährdet aufgeführt ist. Nach JACOBER & STRAUBER (1981) sind Brachen in ihrer Funktion als Nist- und Nahrungsraum für diese Art wertvolle ökologische Zellen. Dies bestätigen auch die Untersuchungen im Bereich von 7 der 10 in Baden-Württemberg zoologisch untersuchten Brachen (HANDKE 1988), wo diese Art festgestellt werden konnte. Über 30 weitere Vogelarten wurden als „Gäste“ (Nahrungssuche, Schlafplatz etc.) auf der Brache angetroffen, darunter Rotmilan (*Milvus milvus*), Sperber (*Accipiter nisus*), Turteltaube (*Streptopelia turtur*), Grünspecht (*Picus viridis*), Gebirgsstelze (*Motacilla cinerea*), Eichelhäher (*Garrulus glandarius*) und Rotdrossel (*Turdus iliacus*).

Abb. 2: Phänologische Entwicklung der Fangzahlen von Laufkäfern (Carabidae), Kurzflüglern (Staphylinidae), Asseln (Isopoda), Spinnen (Araneida) Webergnchte (Opilionida), Doppelfüßlern (Diplopoda) auf der Sukzessions - Parzelle 1 der Probefläche Oberstetten 1983; Durchschnittswerte je Fangzeitraum und 5 Fallen von Mitte März bis Mitte November

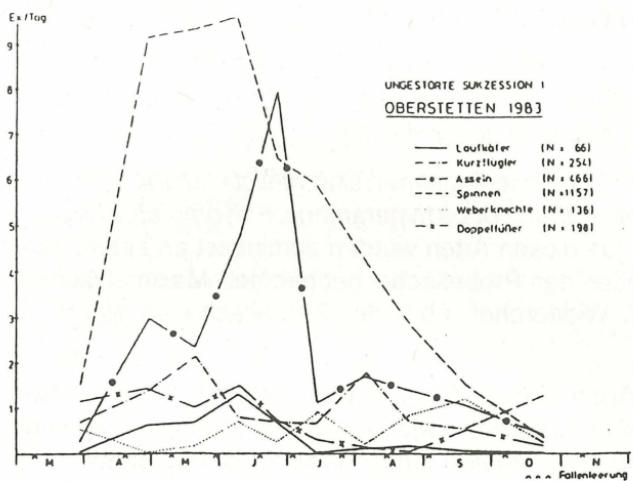
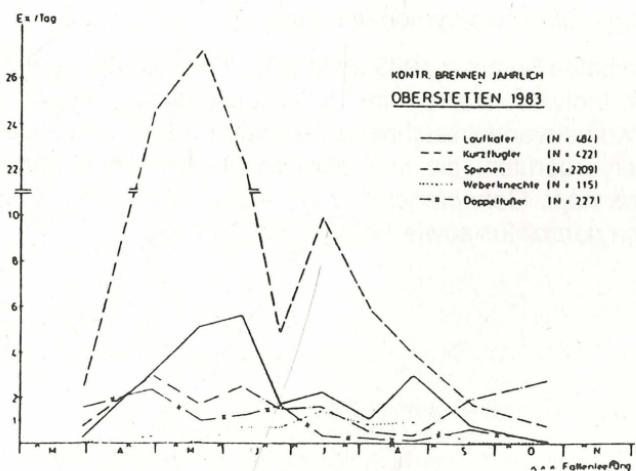


Abb. 3: Phänologische Entwicklung der Fangzahlen von Laufkäfern (Carabidae), Kurzflüglern (Staphylinidae), Asseln (Isopoda), Spinnen (Araneida) Webergnchte (Opilionida), Doppelfüßlern (Diplopoda) auf der Parzelle „Kontrolliertes Brennen“ 1 x jährlich der Probefläche Oberstetten 1983; Durchschnittswerte je Fangzeitraum und 5 Fallen von Mitte März bis Mitte November



4.2.2 Schmetterlinge (Papilionidea, Hesperiidae und Zygaenidae)

Von den 200 im Bundesgebiet heimischen Arten (BLAB & KUDRNA 1982) wurden in den zwei Untersuchungsjahren 39 Arten nachgewiesen, darunter 8 Arten aus der „Roten Liste gefährdeter Schmetterlinge“ (BLAB & PRETSCHER 1984 in BLAB et al.) (siehe auch Tab. 5).

In Baden-Württemberg sind nach EBERT & RENNWALD (1991a) *Melitaea cinxia* stark gefährdet und *Melicta aurelia*, *Coenonympha arcania*, *Haemera lucina* und *Cupido minimus* gefährdet.

Die häufigsten Schmetterlingsarten sind *Melicta aurelia*, *Melanargia galathea*, *Maniola jurtina*, *Aphantopus hyperanthus*, *Polyommatus icarus* und *Zygaena filipendulae*. Von diesen Arten wurden zumindest an einem Tag mehr als 50 Exemplare über der Probefläche beobachtet. Maximal konnten über 300 Tagfalter und Widderchen über der Probefläche an einem Tag registriert werden.

Die meisten Arten stellt die Gruppe der mesophilen Offenlandsarten (BLAB & KUDRNA 1982). Ubiquisten wie Großer Kohlweißling, Tagpfauenauge oder Kleiner Fuchs, die in vielen landschaftlich intensiv genutzten Flächen den Tagfalteraspekt bestimmen, spielen auf der Probefläche nur eine unbedeutende Rolle. Der xerothermophile Charakter der Fläche wird durch das Vorkommen von *Melicta aurelia*, *Strymonidia pruni*, *Cupido minimus*, *Zygaena purpuralis/sareptensis* und *Zygaena ephialtes* besonders unterstrichen.

Typisch für die Gebüschkomplexe der Sukzessions-Parzellen sind die Zipelfalter *Callophrys rubi* und *Strymonidia pruni*.

Der lange und heiße Sommer 1983 erklärt den Höhepunkt im jahreszeitlichen Auftreten der Individuenzahlen im Juli/August (siehe Abb.4). Ein erstes Maximum im Kurvenverlauf zeichnet sich bereits Ende Mai deutlich ab. Es wird von Arten hervorgerufen, die in mehreren Generationen auftreten. Dazu gehören *Pieris napi*, *Gonepteryx rhamni*, *Araschnia levana*, *Clossiana dia*, *Coenonympha pamphilus* sowie *Polyommatus icarus*.

Tab. 4: Systemantische Aufstellung über alle nachgewiesenen Wirbeltierarten auf der Probefläche 1983/84

Säugetiere (Mammalia)

1. Maulwurf (*Talpa europaea*)
2. Waldspitzmaus (*Sorex araneus*)
3. Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*)
4. Wildkaninchen (*Oryctolagus cuniculus*)
5. Feldhase (*Lepus europaeus*)
6. Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*)
7. Wald-/Gelbhalsmaus (*Apodemus spez.*)
8. Feldmaus (*Microtus arvalis*)
9. Rotfuchs (*Vulpes vulpes*)
10. Mauswiesel (*Mustela nivalis*)
11. Reh (*Capreolus capreolus*)

Kriechtiere (Reptilia)

1. Zauneidechse (*Lacerta agilis*)
2. Blindschleiche (*Anguis fragilis*)

Brutvögel (Aves)

1. Fasan (*Phasianus colchicus*) 1 P.
2. Baumpieper (*Anthus trivialis*) 1 P.
3. Heckenbraunelle (*Prunella modularis*) 1 P.
4. Wendehals (*Jynx torquilla*) 1 P. * (A 3)
5. Rotkehlchen (*Erythacus rubecula*) 1 P.
6. Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*) 1 P.
7. Amsel (*Turdus merula*) 4 P.
8. Singdrossel (*Turdus philomelos*) 1 P.
9. Feldschwirl (*Locustella naevia*) 1 P.
10. Zaungrasmücke (*Sylvia curruca*) 1 P.
11. Dorngrasmücke (*Sylvia communis*) 2 P.
12. Gartengrasmücke (*Sylvia borin*) 1 P.
13. Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*) 1 P.
14. Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*) 1 P.
15. Fitis (*Phylloscopus trochilus*) 1 P.
16. Schwanzmeise (*Aegithalos caudatus*) 1 P.
17. Neuntöter (*Lanius collurio*) 1 P. (A 2)
18. Buchfink (*Fringilla coelebs*) 1 P.
19. Grünfink (*Chloris chloris*) 2 P.
20. Hänfling (*Acanthis cannabina*) 1 P. *
21. Goldammer (*Emberiza citrinella*) 4-5 P.

* Randbrüter; sind revierbesitzende Vögel, deren Reviere zu mind. 50 % von der Probefläche eingenommen werden.

Bei gefährdeten Arten der „Roten Liste“ (BLAB et al. 1984) sind Gefährdungskategorien in Klammern angegeben.

Tab 5: Schmetterlinge (*Papilionidea*, *Hesperiidea*) und *Zygaenidea* auf der Probefläche Oberstetten 1983/84;
Ergebnisse von Beobachtungen und Netzfängen; Einteilung in Häufigkeitsklassen und Maximalwerten

1. <i>Papilio machaon</i> (A 3)	+	21. <i>Hamaeris lucina</i> (A 3)	●
2. <i>Pieris brassicae</i>	●	22. <i>Strymonidia pruni</i>	+
3. <i>Pieris rapae</i>	●	23. <i>Callophrys rubi</i>	+
4. <i>Pieris napi</i>	●	24. <i>Lycaena phlaes</i>	+
5. <i>Colias hyale</i>	x	25. <i>Heodes tityrus</i>	x
6. <i>Goneteryx rhamni</i>	x	26. <i>Cupido minimus</i> (A 4)	+
7. <i>Leptidea sinapis</i>	●	27. <i>Lycaeides argyrogynon</i> (A 3)	●
8. <i>Inachis io</i>	+	28. <i>Cyaniris semiargus</i>	●
9. <i>Aglais urticae</i>	+	29. <i>Polyommatus icarus</i>	●
10. <i>Polygonia c-album</i>	+	30. <i>Pyrgus malvae</i>	x
11. <i>Araschnia levana</i>	+	31. <i>Erynnis tages</i>	+
12. <i>Clossiana dia</i> (A 4)	●	32. <i>Caterocephalus palaemon</i>	x
13. <i>Melitaea cinxia</i>	x	33. <i>Thymelicus sylvestris</i>	●
14. <i>Meleicta aurelia</i> (A 3)	●	34. <i>Ochlodes venatus</i>	●
15. <i>Melanargia galathea</i>	●	35. <i>Zygaena</i> purpuralis/sareptensis (A 4)	x
16. <i>Erebia medusa</i>	●	36. <i>Zygaena ephialtes</i> (A 4)	x
17. <i>Maniola jurtina</i>	●	37. <i>Zygaena meliloti</i>	+
18. <i>Aphantopus hyperantus</i>	●	38. <i>Zygaena filipendulae</i>	●
19. <i>Coenonympha pamphilus</i>	●	39. <i>Procris statices/heuseri</i>	x
20. <i>Coenonympha arcania</i>	●		

+= 1 Ex.

● = 21 - 50 Ex.

x = 2 - 5 Ex.

●● = 51 - 100 Ex.

● = 6 - 10 Ex.

●●● = über 100 Ex.

●● = 11 - 20 Ex.

4.2.3 Heuschrecken (Saltatoria)

Obwohl xerothermophile Arten wie *Metrioptera bicolor* oder *Platycleis albopunctata* und auch einige sehr weit verbreitete Arten wie *Omocestus viridulus* auf der Brache fehlen, ist die Heuschreckenfauna mit 14 Arten artenreich (siehe Tab.6).

Tab. 6 Die Heuschreckenfauna der Probefläche Oberstetten, aufgeschlüsselt nach Versuchsparzellen

Art	Parzelle			
	US1	US2	KB j	MU 2xj
1. Gomphocerus rufus	●	●	●	●
2. Chorthippus	●	●	●	●
3. Gryllus campestris	●	●	●	●
4. Tetrix nutans	●	●	●	●
5. Metrioptera roeseli	●	●	●	●
6. Pholidoptera griseoaptera	●	●	●	●
7. Leptophyes punctatissima	●	●	●	●
8. Nemobius sylvestris	●	●		●
9. Phaneroptera	●	●	●	
10. Tettigonia viridissima	●	●		
11. Glyptobothrus brunneus		●	●	●
12. Glyptobothrus biguttulus			●	●
13. Stenobothrus lineatus	●		●	
14. Chorthippus				●
Arten	10	12	10	12
Barberfallenfänge (in Ex.)	43	34	85	195
Quadratfänge (in Ex./4m ²)	6-10	15-18	4-5	8-12

Die Ergebnisse aus Beobachtungen, Netz-, Quadrat- und Barberfallen wurden drei Häufigkeitsklassen zugeordnet

- häufig auf der gesamten Parzelle
- geringe Individuenzahl oder nur stellenweise auf der Parzelle verbreitet
- Einzelfunde

Als einzige Art ist nach DETZEL (1988) *Chorthippus dorsatus* gefährdet (A 3). Aus dem Taubergebiet liegen nach DETZEL (1991) nur wenige Funde vor.

Gomphocerus rufus und *Chorthippus parallelus*, die beiden verbreitetsten Arten, sind auf allen vier Parzellen häufig festgestellt worden, während *Pholidoptera griseoaptera* und *Tettigonia viridissima* ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Gebüschen der Sukzessions-Parzellen haben. Die

Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*), nach HARZ (1957) eine thermophile Art, meidet die niedrige Vegetation der Mulch-Parzelle. Dornschricken (*Tetrix nutans*), Feldgrillen (*Gryllus campestris*) und die zwei Feldheuschreckenarten *Glyptobothrus biguttulus* und *Stenobothrus lineatus* zeigen eine Präferenz für die lockere bzw. im Vergleich zur Sukzession niedrigere Vegetation der gepflegten Parzellen. Die unterschiedlichen Verbreitungsschwerpunkte von *Tetrix nutans* (Brand-Parzelle) und *Gryllus campestris* (Mulch-Parzelle) verdeutlichen die Ergebnisse der Barberfallenfänge (siehe Tab.7).

Tab. 7: Barberfallenfänge von Feldgrillen (*Gryllus campestris*) und Dornschricken (*Tetrix nutans*) auf unterschiedlich gepflegten Parzellen der Probefläche Oberstetten 1983, je 5 Fallen von Mitte März bis Mitte November

Parzelle	Sukzession		Kontr. Brennen 1 x j	Mulch. 2 x j.
	1	2		
Art				
Feldgrille (<i>Gryllus campestris</i>)	13	1	99	17
Dornschricken (<i>Tetrix nutans</i>)	3	5	17	40

Die Punktierter Zartschrecke (*Leptophyes punctatissima*) fand sich vereinzelt auf allen Parzellen. An dieser Art ist bemerkenswert, daß Larven und adulte Tiere unterschiedliche Lebensräume besiedeln. Während die Larven hauptsächlich auf Kräutern und Grashalmen gekäschert wurden, halten sich die Imagines auf Büschen und Bäumen auf, insbesondere zur Zeit der Eiablage (RÖBER 1951, HARZ 1957).

4.2.4 Wanzen (Heteroptera) und Zikaden (Homoptera)

Wanzen und Zikaden wurden bisher nur stichprobenhaft mit Kätscherfängen und Barberfallen und einzelnen Handfängen qualitativ untersucht. Daher wird sich bei zukünftigen Untersuchungen auf dieser Brache die Gesamtartenzahl, insbesondere die Zahl der Weichwanzenarten (Miridae), noch erheblich erhöhen. In den Barberfallenfängen dominierten die Zikaden, von denen viele Tausend Exemplare gefangen wurden.

Bisher umfaßt das Arteninventar 37 Wanzen- und 20 Zikadenarten (siehe Tab. 8 und 9). Die Arten *Graphosoma lineata*, *Alydus calcaratus*, *Coptosoma scutellatum*, *Rhopalus parumpunctatus* und *Cicadetta montana* sind charakteristisch für Wärmegebiete. Letztgenannte Art ist nur inselhaft verbreitet (HAUPT 1935). Sie gilt als charakteristische Tierart für die Trockenhänge im

Taubertal (NICKEL 1992). In den Barberfallen waren unter den Wanzen hauptsächlich die Bodenwanzen (*Rhyparochromus alboacuminatus* und *Rh.lynceus*) vertreten. Auffällig ist das sehr häufige Auftreten der Pentatomidae auf der blütenreichen Brand-Parzelle und der Ungestörten Sukzession2. *Aphrophora alni* und *Palomena prasina* wurden fast ausschließlich auf Sträuchern gefangen. *Eurygaster maura* und *Graphosoma lineata* waren häufig auf Umbellifera zu sehen. *Aelia acuminata* und *Adelphocoris lineolatus* hielten sich fast immer auf Gräsern auf. Die Kugelwanze *Coptosoma scutellatum* bevorzugt die Bunte Kronwicke (*Coronilla varia*). *Adelphocoris seticornis* und *Bertynus clavipes* hielten sich auf Schmetterlingsblütlern auf. *Ischnodema sabuleti*, die häufige Art der Feuchtgebiete, wurde aus Baden-Württemberg nur von VOIGT (1977) aus dem Schwarzwald und von MEESS (1907) bei Karlsruhe gemeldet. Faunistisch interessant sind auch die Funde von *Orthops kalmi* und *Nabis ferus*, da beide Arten erst vor wenigen Jahren von *Orthops basalis* bzw. *N. pseudoferus* und *N. punctatus* abgetrennt wurden und Fundortangaben daher noch selten sind (RIEGER 1972 und 1984).

4.2.5 Laufkäfer (Carabidae)

Auf der Probefläche konnten mit Barberfallen 37 Laufkäferarten nachgewiesen werden (siehe Tab. 10). Das entspricht 9,6 % der 387 in Baden-Württemberg nachgewiesenen Arten (TRAUTNER 1990). Weitere 9 Arten kommen noch aus der unmittelbaren Umgebung der Brache hinzu. Im Vergleich zu den zwei Sukzessions-Parzellen sind die gepflegten Parzellen mit 25 bzw. 24 Arten deutlich artenreicher. Die in der genutzten Umgebung der Brache häufigen Arten *Pseudophonus rufipes*, *Carabus auratus*, *Agonum mülleri* und *Bembidion quadrimaculatum* wurden auf der Versuchsfäche auffallend selten gefangen.

Die häufigsten Arten der Brache waren *Brachinus crepitans*, *Amara convexior* und *Poecilus cupreus*. Letztgenannte Art ist nach HEYDEMANN (1964) in Schleswig-Holstein typisch für schwere Böden. THIELE (1964) beschreibt die Art als stenökes Feldtier. GEILER (1956/57) fand sie bei Leipzig besonders auf bindigen Böden und im Gegensatz zur nah verwandten Art *Poecilus versicolor* auch in hoher Vegetation. Nach BAEHR (1980) ist *P. cupreus* im Schönbuch viel häufiger als *P. versicolor*.

Eigene Untersuchungen auf zehn Bracheflächen in Baden-Württemberg (HANDKE 1988) haben gezeigt, daß *P. cupreus* auf Standorten mit hohen Jahresdurchschnittstemperaturen und geringer Bodenfeuchtigkeit *P. versicolor* an Individuenzahl deutlich übertrifft. Während die zweithäufigste Laufkäferart der Probefläche, *Amara communis*, sehr weit verbreitet ist (HANDKE 1988, BAEHR 1980, 1981b und 1984, JANSEN 1982), liegt der Verbreitungs-

Tab. 8: Systematische Aufstellung aller auf der Probefläche Oberstetten nachgewiesenen Wanzenarten (*Heteroptera*) - Ergebnisse aus Frei-, Käscher- und Barberfallenfängen 1983/84

* Vorkommen in Sukzessions-Parzellen

Miridae	Alydidae
<i>Phytocoris varipes</i> *	<i>Alydus calcaratus</i> *
<i>Adelphytocoris seticornis</i> *	
<i>Adelphytocoris lineolatus</i> *	
<i>Calocoris affinis</i>	Stenocephalidae
<i>Calocoris norvegicus</i>	<i>Dicranoccephalus agilis</i> *
<i>Lygus pabulinus</i> *	
<i>Orthops kalmi</i>	Pentatomidae
<i>Capsodes gothicus</i> *	<i>Graphosoma lineatum</i> *
Nabidae	<i>Aelia acminata</i> *
<i>Nabis ferus</i> *	<i>Eusacoris aeneus</i> *
Berytidae	<i>Carpocoris fusicornis</i> *
<i>Berytinus vlavipes</i> *	<i>Carpocoris pudicus</i> *
Lygaeidae	<i>Dolycoris baccarum</i> *
<i>Drymus pilicornis</i> *	<i>Palomena prasina</i> *
<i>Drymus sylvaticus</i> *	<i>Palomena viridissima</i>
<i>Drymus latus</i> *	<i>Picromerus bidens</i> *
<i>Rhyparochromus lynceus</i> *	<i>Eurydema oleraceum</i> agg. *
<i>Rhyparochromus alboacuminatus</i> *	<i>Eurygaster maura</i> *
<i>Peritrechus geniculatus</i> *	
<i>Ischnodemus sabuleti</i> *	Plataspidae
<i>Scolopostethus affinis</i> *	<i>Coptosoma</i> *
<i>Eremocoris padogricus</i>	
Corizidae	
<i>Corizus hyoscyami</i> *	
<i>Rhopalus parumpunctatus</i> *	
<i>Rhopalus subrufus</i> *	
<i>Rhopalus rufus</i>	
<i>Myrmus miriformis</i>	

schwerpunkt von *Brachinus crepitans*, der häufigsten Art, in Wärmegebieten.

Unter den Carabiden gelang auch der Nachweis einer Reihe faunistisch interessanter bzw. seltener Arten. Nach BAEHR (brfl.) sind folgende sieben Arten in Baden-Württemberg selten: *Notiophilus hypocrita* (5. Nachweis für Baden-Württemberg), *Methaphonus rupicola*, *M. melleti*, *M. puncticeps*, *Harpalus tardus*, *Amara equestris* und *Panagaeus bipustulatus*.

Tab. 9: Systematische Aufstellung aller auf der Probefläche Oberstetten nachgewiesenen Zikadenarten (Homoptera) - Ergebnisse aus Kässcher- und Barberfallenfängen 1983/84
 * Vorkommen in Sukzessions-Parzellen

Cicadidae

Cicadetta *

Aphophoridae

Lepyronia coleoptrata *
 Aphrophora alni *
 Philaenus spumarius *
 Neophilaenus albipennis
 Neophilaenus campestris *
 Cercopis sanguinolenta

Delphacidae

Asiraca clavicornis

Jassidae

Aphrodes flavostriatus *
 Aphrodes blbifrons *
 Aphrodes fuscofasciatus *
 Deltoccephalus pusillus *
 Deltoccephalus ocellaris *
 Deltoccephalus collinus *
 Deltoccephalus pulicaris *
 Deltoccephalus pascuellus *
 Thamnotettix preyssleri *
 Euscelis interstitialis *
 Euscelis sordidus *

In Abbildung 5 ist die phänologische Entwicklung der Carabiden-Individuenzahlen für alle vier Parzellen dargestellt. Für die gemulchte Parzelle fiel ein

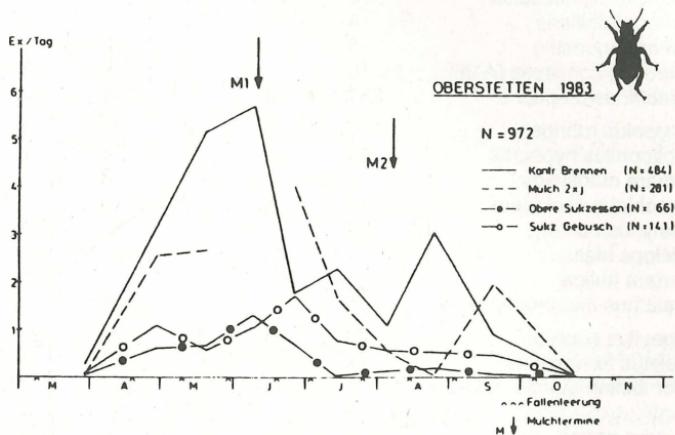


Abb. 5: Phänologische Entwicklung der Carabiden-Individuenzahlen auf der Probefläche Oberstetten 1983; Durchschnittswerte je Fangzeitraum und 5 Fallen

Tab. 10: Summe der 1983 auf den Parzellen der Probefläche Oberstetten gefangen Laufkäferarten und -individuen (Carabidae), geordnet nach der Häufigkeit ihres Auftretens in den Parzellen; 4 x 5 Barberfallen von Mitte März bis Mitte November

		US 1	US 2	KB j	MU 2xj
1. <i>Carabus cancellatus</i>	44	22	8	5	9
2. <i>Methophonus azureus</i>	26	3	6	9	8
3. <i>Harpalus dimidiatus</i>	51	7	9	23	12
4. <i>Amara convexior</i>	146	9	38	52	47
5. <i>Amara ovata</i>	21	5	7	3	6
6. <i>Carabus auratus</i>	2	1	.	.	1
7. <i>Pterostichus ovoideus</i>	1	1	.	.	.
8. <i>Dromius notatus</i>	1	1	.	.	.
9. <i>Panagaeus bipustulatus</i>	2	1	1	.	.
10. <i>Abax ater</i>	10	2	8	.	.
11. <i>Methophonus rupicula</i>	2	.	2	.	.
12. <i>Methophonus puncticeps</i>	3	.	3	.	.
13. <i>Agonum mülleri</i>	1	.	1	.	.
14. <i>Metophonus melleti</i>	27	.	22	5	.
15. <i>Amara lunicollis</i>	13	.	9	1	3
16. <i>Harpalus tardus</i>	32	.	2	14	16
17. <i>Poecilus versicolor</i>	14	.	2	8	4
18. <i>Microlestes maurus</i>	4	.	1	1	2
19. <i>Microlestes minutulus</i>	2	.	.	1	1
20. <i>Badister bipustulatus</i>	10	.	.	4	6
21. <i>Amara familiaris</i>	4	.	.	1	3
22. <i>Amara equestris</i>	3	.	.	2	1
23. <i>Carabus convexus</i> (A 3)	10	.	.	8	2
24. <i>Brachinus crepitans</i>	234	3	.	168	63
25. <i>Harpalus rubripes</i>	115	6	2	99	8
26. <i>Notiophilus hypocrita</i>	15	.	1	12	2
27. <i>Amara montivaga</i>	4	.	1	3	.
28. <i>Brachinus explodens</i>	16	.	1	15	.
29. <i>Platynus dorsalis</i>	24	.	.	22	4
30. <i>Molops elatus</i>	1	.	.	1	.
31. <i>Amara aulica</i>	1	.	.	1	.
32. <i>Calathus melanocephalus</i>	6	.	.	6	.
33. <i>Poecilus cupreus</i>	123	5	17	20	81
34. <i>Leistus ferrugineus</i>	x	.	.	.	x
35. <i>Bembidion quadrimaculatum</i>	1	.	.	.	1
36. <i>Amara aenea</i>	1	.	.	.	1
37. <i>Pseudophonous rufipes</i>	1	.	.	.	1
Summe	972	66	141	484	281
Artenzahl		13	20	25	24

Weitere Arten in der Umgebung der Probefläche.

Carabus ullrichi (Acker, Talwiesen), *Lorocera pilicornis* (Talwiese), *Bembidion properans* (Talwiese), *Tembidion geniculatum* (Bachufer), *Harpalus distinguendus* (Talwiese), *Pterostichus melanarius* (Talwiese), *Pterosichus macer* (extensiv genutzte Schafweide), *Pterosichus melas* (Talwiese), *Abax parallelus* (Talwiese).

x = Handfang

Fangzeitraum aus, da Fallen während des ersten Mulchschnittes versehentlich zerstört wurden. Interessant war es zu überprüfen, ob sich die Pflegemaßnahmen nicht nur qualitativ und quantitativ, sondern auch phänologisch auf die Carabiden-Fauna auswirkten. Es stellte sich heraus, daß die Fangkurven zwischen der Mulch- und Brand-Parzelle mit einem Hauptgipfel im Mai/Juni und einem kleineren Gipfel im August bzw. September ähnlich verlaufen. Auf den beiden Sukzessions-Parzellen ist ein kleiner Gipfel im Juni erkennbar, während im Herbst kaum noch Tiere gefangen wurden.

Auch die Zuordnung der gefangenen Laufkäfer zu Größenklassen (siehe auch BAEHR 1984) macht deutliche Unterschiede sichtbar (vgl. Tab.11). Auf der Ungestörten Sukzession 1 dominieren über 20 mm große Käfer (*Carabus cancellatus*), während auf allen übrigen Parzellen kleinere Arten (6 bis 12 mm)

Tab. 11: Größenklassen der Carabiden (in % der Individuen) auf vier Parzellen der Probefläche Oberstetten 1983 (n. BAEHR 1984)

1 = unter 3 mm, 2 = 3 - 6 mm, 3 = 6 - 9 mm, 4 = 9 - 12 mm,
5 = 12 - 15 mm, 6 = 15 - 20 mm, 7 = über 20 mm

	1	2	3	4	5	6	7
Ungestörte Sukzession 1	--	1,5	25,8	24,2	10,6	3,0	34,8
Ungestörte Sukzession 2	0,7	2,1	59,6	19,9	6,4	5,7	5,7
Kontr. Brennen 1 x j	0,2	10,1	54,3	27,7	4,7	1,9	1,0
Mulchen 2 x j	1,1	4,6	46,8	39,0	4,3	0,7	3,6

vorherrschen. Obwohl die Brand-Parzelle zumindest im April und Mai größere lückige Stellen aufweist, treten Arten der Größenklassen unter 6 mm, die z.B. auf Äckern mit den Gattungen *Trechus*, *Bembidion* und *Asaphidion* vertreten sind, überhaupt nicht auf. BAEHR (1984) beschreibt ähnliche Verhältnisse für eine Wacholderheide und führt das Fehlen kleiner Arten auf die starke Konkurrenz von Ameisen und Wolfsspinnen zurück, die diese Nischen „besetzen“ können. Er vermutet, daß sich die Angehörigen der nächstgrößeren Größenklasse (6 bis 9 mm), vertreten durch den häufigen *Brachinus crepitans*, durch ihre „Explosivwaffe“ besser gegen Ameisen und Wolfsspinnen schützen können.

Auch bei Handfängen konnten keine kleinen Carabiden auf den Parzellen festgestellt werden. Auf der Brachfläche dominieren Feldtiere (siehe Tab.12)

wie *Amara convexior* und *Poecilus cupreus*, alles Arten, die in niedriger Vegetation und kaum unter Büschen leben (THIELE 1964). Ihr Anteil ist auf der gemulchten Fläche mit 98,6% an den gefangenen Individuen besonders hoch. Als einziger „Waldcarabide“ wurde *Abax ater* in nur wenigen Tieren auf den Sukzessions-Parzellen gefangen. 15,6 bzw. 19,7 % der Individuen auf den Sukzessions-Parzellen entfallen auf Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Südeuropa. Deren Anteil erhöht sich auf der gebrannten Parzelle sogar auf über 45 % (*Methophonus rupicola*, *M.azureus*, *M.puncticeps*, *Harpalus dimidiatus*, *Microlestes maurus*, *Brachinus crepitans* und *B.explodens*). Auch typische Ackerarten wie z.B. *Platynus dorsalis* oder *Harpalus rubripes* konzentrieren sich in Oberstetten auf die Brand-Parzelle (siehe Tab.12).

Tab. 12: Verteilung von Biotoppräferenzen und tiergeographischen Verbreitungstypen der Carabiden auf 4 Parzellen der Probefläche Oberstetten 1983 (Biotoppräferenzen nach BAEHR 1980, LINDROTH 1945 und BURMESTER 1939)

	Biotoppräferenz	Arten %			Dominanz %		Biotoppräferenz	Arten %			Dominanz %			
		Arten %	Dominanz % Verbreitung	Arten %	Dominanz %	Arten %	Dominanz % Verbreitung	Arten %	Dominanz %	Arten %	Dominanz %			
Oberstetten	W	7,69	3,03 e	61,54	77,27		Oberstetten	W	5,00	5,67 e	50,00	60,99		
Ungestörte	FW	7,69	1,52 m	---	---		Ungestörte	FW	---	---	5,00	15,60		
Sukzession 1F	84,61	95,45 n	---	---		Sukzession 2F	85,00	87,24 n	15,00	7,80				
	H	---	---	s	23,08 19,7		H	5,00	0,71 s	30,00	15,60			
13 Arten	HW	---	---	w	15,38	3,03	20 Arten	HW	5,00	6,38 w	---	---		
	S	---	---	Ö	---	---	S	---	---	Ö	---	---		
			mont.	---	---				mont.	---	---	---		
Oberstetten	W	4,0	0,21 e	60,00	50,83		Oberstetten	W	---	---	66,67	67,62		
Kontr.	FW	---	---	m	4,00	0,21	Mulchen	FW	4,17	0,36 m	---	---		
Brennen 1xj	F	80,00	96,07 n	12,00	3,31		2xj	F	83,33	97,58 n	12,5	1,78		
	H	12,00	3,51 s	24,00	45,66		H	8,33	1,07 s	16,67	30,25			
25 Arten	HW	4,00	0,21 w	---	---		24 Arten	HW	4,17	1,07 w	4,17	0,36		
	S	---	---	ö	---	---	S	---	---	ö	---	---		
			mont.	4,00	0,21				mont.	--	---	---		

W = Waldart, F = Feldart, H = Heideart, S = Sumpfart;

n = nördliche Art, w = westliche Art, s = südliche Art, m = mitteleuropäische Art, ö = östliche Art, e = europäische Art, mont. = montane Art

Allgemein verbreitete Arten mit mitteleuropäischer oder mehr nordeuropäischer Verbreitung wie *Carabus nemoralis*, *Abax parallelus* und *Harpalus latus* fehlen auf diesem warmen und trockenen Standort völlig. Auffällig ist das Fehlen der typischen Trockenrasenart *Callistus lunatus*, die von vielen Xerothermstandorten gemeldet wird (z.B. NAGEL 1975, BAEHR 1980, TURIN 1983a).

Die Carabiden-Fauna der Mulch-Parzelle ist eine Übergangsfauna aus Halbtrockenrasenarten (*Notiophilus hypocrita*, *Harpalus dimidiatus*, *Methophonus azureus*, *Microlestes maurus*) sowie Feld- und Wiesenarten (*Carabus auratus*, *Pseudophonus rufipes*, *Poecilus cupreus*, *Amara aenea*, *Platynus dorsalis*, *Bembidion quadrimaculatum*). Die größte Übereinstimmung mit dem Arteninventar von Äckern (z.B. BAEHR 1984, THIELE 1977) zeigt sich bei der Mulch-Parzelle. Im Vergleich zur Brand-Parzelle ist sie wesentlich ärmer an Halbtrockenrasenarten. Der Anteil südeuropäisch verbreiteter Arten ist um ca. ein Drittel niedriger, die thermophilen Laufkäfer *Methophonus melleti* und *Brachinus explodens* fehlen ganz.

Es bleibt festzuhalten, daß sich auf der Brachfläche Oberstetten die charakteristischen Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen (z.B. NAGEL 1975, BAEHR 1980 und 1984, TURIN 1983a, BECKER 1975) vor allem auf die Brand-Parzelle und in geringerem Umfang auf die Mulch-Parzelle konzentrieren. Es liegt nahe, daß die hohe und schlecht abbaubare Streuschicht auf den Sukzessions-Parzellen (insbesondere der Ungestörten Sukzession 2) die Lebensbedingungen für thermophile Arten negativ beeinflussen. Offensichtlich sind diese Arten, die den Charakter dieser Probefläche aus faunistischer Sicht erheblich beeinflussen, nur durch eine Verhinderung der Sukzession von Gebüschen und Gräsern auf dieser Versuchsfläche zu erhalten.

Ähnliche Ansichten vertritt auch NAGEL (1975) bei seinen Untersuchungen auf Xerothermstandorten im Saar-Mosel-Raum. HOLSTE (1974) zeigte mit seiner Arbeit über Halbtrockenrasen im Weserbergland, daß die thermophilen Arten *Methophonus azureus* und *Brachinus crepitans* die dichte Krautschicht meiden.

Die Frage, ob sich die Laufkäfer auf der Brand-Parzelle fortpflanzen und entwickeln oder erst nach dem Brennen als Imagines einwandern, muß allerdings noch offenbleiben. Es fällt auf, daß flugfähige Arten vorherrschen, während die großen *Carabus*-Arten, die auf der Sukzessions-Parzelle 1 häufiger gefangen wurden, nicht einmal 3 % der gefangenen Individuen erreichten.

Stichprobenhafte Hand- und Barberfallenfänge in der Umgebung der Probefläche auf Feldern und Wiesen ergaben Hinweise auf deutlich unterschiedli-

che Laufkäfergemeinschaften. Hier wurde eine Reihe typischer Arten der Ackerflächen (*Carabus ullrichi*, *C.auratus*, *Bembidion quadrimaculatum*, *B.properans*, *Harpalus distinguendus*, *Pterostichus melas* und *Loricera pilicornis*) und Wälder (*Molops elatus* und *Abax parallelus*) in größerer Anzahl gefangen.

Ein Vergleich der Arten- und Dominantenidentität (siehe Tab.13) sowie der Diversität zeigt zwischen den verschiedenen gepflegten Parzellen deutliche Unterschiede.

Die gemulchte Parzelle ähnelt bei der Arten- und Dominantenidentität am ehesten der gebrannten Fläche. Bei der Dominantenidentität zeigen sich sehr große Unterschiede zwischen der Brand- und den beiden Sukzessions-Parzellen.

Auch innerhalb der zwei Sukzessions-Parzellen zeigen sich insbesondere bei der Dominantenidentität überraschend geringe Übereinstimmungen. Die Berechnung des „Nischenreichtums“ bzw. der Diversität (BAEHR 1984) ergibt den höchsten Wert für die Ungestörte Sukzession 2 und den niedrigsten Wert für die Brand-Parzelle, da hier eine Art (*Brachinus crepitans*) sehr stark vorherrscht (Ungestörte Sukzession 1: 0,1663; Ungestörte Sukzession 2: 0,1309; Brennen 1 x jährlich: 0,1869; Mulchen 2 x jährlich: 0,1703). Trotz geringerer Arten- und Individuenzahl ist die Anzahl der Nischen auf den Sukzessions-Parzellen erhöht.

4.2.6 Kurzflügler (Staphylinidae)

Fast alle Staphyliniden der Probefläche wurden mit Barberfallen registriert. Mit dieser Methode werden aber nur die epigäischen Formen erfaßt. Außerdem muß eine wesentlich höhere Fallenzahl verwendet werden, um auch das Artenspektrum der epigäischen Tiere nahezu vollständig zu erfassen (BARNDT 1976). Nach HARTMANN (1976) ist eine Kombination verschiedener Arbeitsmethoden (Aussieben von Streu, Barberfallen, Eklektoren etc.) notwendig, um das vollständige Arteninventar der Kurzflügler zu erfassen.

Auf der Probefläche Oberstetten wurden bisher 46 Arten von Herrn TERLUTTER bestimmt (siehe Tab.14); die Bearbeitung der Aleocharinae steht allerdings noch aus. Die häufigsten Arten sind *Philonthus lepidus*, *Olophrum assimile*, eine Zyras-Art, *Ocyphus similis* und *Drusilla canaliculata*. *Philonthus lepidus* gilt in Mitteleuropa als verbreitet, aber nicht häufig (LOHSE 1964 in FREUDE et al.). Bei VON DER TRAPPEN (1931) sind aus Baden-Württemberg nur wenige Funde angegeben.

Tab. 13: Faunistische Ähnlichkeiten der Carabiden-Gemeinschaften auf 4 Parzellen der Probefläche Oberstetten 1983 (jeweils in %);
 Renkonen-Zahl = Dominantenidendifität, Jaccard-Zahl = Artenidentität

JACCARD-ZAHL

Ungestörte Sukzession 2	Kontrolliertes Brennen 1 x j.	Mulchen 2 x j.	
55,0	42,1	48,6	Ungestörte Sukzession 1
	66,7	54,5	Ungestörte Sukzession 2
		77,5	Kontrolliertes Brennen 1 x j.

RENKONEN-ZAHL

Ungestörte Sukzession 2	Kontrolliertes Brennen 1 x j.	Mulchen 2 x j.	
42,6	36,6	41,3	Ungestörte Sukzession 1
	29,2	47,6	Ungestörte Sukzession 2
		56,2	Kontrolliertes Brennen 1 x j.

KOCH et al. (1977) bezeichnen diesen Kurzflügler als Bioindikator für Heide- und Dünenlandschaften. Nach HORION (1963) lebt diese Art besonders auf Sandböden und warmen Hängen in Kalkgebieten. Auf der Probefläche Oberstetten ist die Art nur auf den gepflegten Parzellen häufig, während sie auf

Tab. 14: Summe der 1983 auf den Parzellen der Probefläche Oberstetten gefangenen Kurzflüglerarten und -individuen (Staphylinidae), geordnet nach der Häufigkeit ihres Auftretens in den Parzellen; 4 x 5 Berberfallen von Mitte März bis Mitte November

Art	Summe	Parzelle			
		US 1	US 2	KB j	MU 2xj
1. <i>Carabus cancellatus</i>	113	16	24	30	43
2. <i>Aleocharinae</i>	35	7	17	6	5
3. <i>Tachyporus chrysomelinus</i>	40	6	16	14	4
4. <i>Zyras spec.</i>	127	51	7	57	12
5. <i>Paederus litoralis</i>	21	4	5	8	4
6. <i>Xantholinus spec.</i>	12	x	3	x	9
7. <i>Metopsia clypeata</i>	2	.	1	.	1
8. <i>Tachyporus hypnorum</i>	27	8	11	6	2
9. <i>Bryocaris analis</i>	5	1	.	3	1
10. <i>Lathrimaeum unicolor</i>	4	x	x	.	4
11. <i>Philonthus varlus</i>	22	5	2	2	13
12. <i>Drusilla canaliculata</i>	99	56	27	7	9
13. <i>Parabermus fossor</i>	27	16	10	1	.
14. <i>Quedius picipes</i>	13	9	4	.	.
15. <i>Ocypus melanarius</i>	3	1	2	.	.
16. <i>Lathrim. atrocephalum</i>	x	x	x	.	.
17. <i>Quedius fulvipennis</i>	3	3	.	.	.
18. <i>Tachyporus nitidulum</i>	3	2	.	.	1
Metopsia spec.	2	2	.	.	.
19. <i>Lathrobium multipunctatum</i>	1	1	.	.	.
20. <i>Acidota cruentata</i>	x	x	.	.	.
21. <i>Conosoma pedicularium</i>	1	.	1	.	.
22. <i>Quedius fulliginosus</i>	1	.	1	.	.
23. <i>Ocypus winkleri</i>	1	.	1	.	.
24. <i>Astenus gracilis</i>	x	.	x	.	.
25. <i>Quedius spec.</i>	2	1	1	.	.
26. <i>Bryocaris formosus</i>	2	.	1	.	1.
27. <i>Philonthus lepidus</i>	168	.	9	193	56
28. <i>Stenus clavicornis</i>	11	.	.	6	6
29. <i>Ocypus ophthalmicus</i>	13	.	.	3	10
30. <i>Olophrum assimile</i>	151	26	4	115	6
31. <i>Philonthus coruscus</i>	4	.	.	4	.
32. <i>Platydracus latebricola</i>	14	1	.	13	.
33. <i>Xantholinus linearis</i>	11	.	.	11	.
34. <i>Quendius semiobscurus</i>	1	.	.	1	.
35. <i>Bledius procerulus</i>	1	.	.	1	.
36. <i>Ocypus fuscatus</i>	1	.	.	1	.
37. <i>Tachyporus pusillus</i>	1	.	.	1	.
Mycetoporus spec.	1	.	.	1	.
38. <i>Philonthus varians</i>	1	.	.	1	.
39. <i>Stenus simillimus</i>	x	.	.	x	.
40. <i>Platydracus stercorarius</i>	23	1	1	.	21
41. <i>Ocypus fulvipennis</i>	66	4	10	8	44
42. <i>Philonthus fuscipennis</i>	14	.	.	1	13
43. <i>Stilicus orbiculatus</i>	1	.	.	.	1
44. <i>Mycetoporus clavicornis</i>	1	.	.	.	1
45. <i>Ornatum caesum</i>	x	.	.	.	x
46. <i>Tachinus corticinus</i>	x	.	.	.	x
Summe	1035	221	158	407	259
Arten		26	25	28	24

x = Handfang

einer der beiden Sukzessions-Parzellen sogar völlig fehlt. *Olophrum assimile*, die zweithäufigste Kurzflüglerart der Probefläche, wird von LOHSE (1964 in FREUDE et al.) als „allgemein selten“ bezeichnet. Als Lebensraum werden von LOHSE (1964 in FREUDE et al.) Flußauen und schilfumstandene Ufer angegeben! Für Baden-Württemberg sind von HORION (1963) nur drei Fundorte bekannt. Daß die Art aber weiter verbreitet ist und auch andere Lebensräume besiedeln kann, zeigen u.a. die Untersuchungen von KROKER (1980) und KROKER & RENNER (1983) aus Westfalen.

Da die Art aber erst sehr spät im Jahr auftritt - über 80% der Käfer wurden im Zeitraum Mitte Oktober bis Mitte November gefangen - wurde sie bisher vielleicht häufig übersehen. Auf der Brachfläche ist *Olophrum assimile* die zweithäufigste Kurzflüglerart im Barberfallenmaterial der Brand-Parzelle.

Tab. 15: Größenklassen der Staphyliniden (in % der Individuen) auf vier Parzellen der Probefläche Oberstetten 1983 (n. BAEHR 1984)

1 = unter 3 mm, 2 = 3 - 6 mm, 3 = 6 - 9 mm, 4 = 9 - 12 mm,
5 = 12 - 15 mm, 6 = 15 - 20 mm, 7 = über 20 mm

	1	2	3	4	5	6	7
Ungestörte Sukzession 1	1,7	66,4	4,7	4,7	3,4	19,0	---
Ungestörte Sukzession 2	1,3	50,7	11,0	5,2	8,4	23,4	---
Kontr. Brennen 1 x j	---	52,7	35,5	---	0,2	8,4	3,2
Mulchen 2 x j	0,4	19,2	31,2	4,9	16,5	19,9	7,9

Ocyphus similis gilt als weit verbreitete Art, die u.a. aus Trockenrasen, von Hecken- und Waldstandorten (NAGEL 1975, KOCH 1975) und von Feldern (HEYDEMANN 1962) gemeldet wird. Die Art kommt auf allen Untersuchungsparzellen vor. Die Kurzflügler der Gattung Zyras, die nicht näher bestimmt wurden, leben bei Ameisen. Sie können die Ameisen aus ihrer Analöffnung anspritzen und sie anschließend fressen (HORION 1963). *Drusilla canaliculata* war auf Brachen in Baden-Württemberg die mit Abstand häufigste und verbreitetste Kurzflüglerart der Sukzessions-Parzellen (HANDKE in Vorber.). Die Art ernährt sich von Ameisen (LOHSE 1964 in FREUDE et al.) und ist auf den gepflegten Parzellen deutlich seltener. Untersuchungen aus der Warburger Börde (KROKER & RENNER 1983), von Xerothermstandorten im Saar-Mosel-Raum (NAGEL 1975), von Feldern (SPÄH 1980, GEILER 1959/60),

Tab. 16: Faunistische Ähnlichkeiten der Staphyliniden-Gemeinschaften auf 4 Parzellen der Probefläche Oberstetten 1983 (jeweils in %);
 Renkonen-Zahl = Dominantenidendifität, Jaccard-Zahl = Artenidentität

JACCARD-ZAHL

Ungestörte Sukzession 2	Kontrolliertes Brennen 1 x j.	Mulchen 2 x j.	
78	51	60	Ungestörte Sukzession 1
	53	61	Ungestörte Sukzession 2
		61	Kontrolliertes Brennen 1 x j.

RENKONEN-ZAHL

Ungestörte Sukzession 2	Kontrolliertes Brennen 1 x j.	Mulchen 2 x j.	
50	27	21	Ungestörte Sukzession 1
	36	39	Ungestörte Sukzession 2
		43	Kontrolliertes Brennen 1 x j.

Mooren (KROKER 1978) und Sandheiden (MOSSAKOWSKI 1970) belegen die hohe ökologische Plastizität dieser Art.

Unter den übrigen nachgewiesenen 40 Arten gelten *Lathrimaeum melanocephalum*, *Platydracus latebricola* und *Pstercorarius* nach LOHSE (1964 in FREUDE et al.) in Deutschland als selten. Eine weitere seltene Art (HORION 1965) ist *Quedius picipes*, der ausschließlich auf den Sukzessions-Parzellen gefangen wurde. Von *Bledius procerulus* führt HORION (1963) aus Baden-Württemberg nur zwei Funde vom Spitzberg bei Tübingen und Wimpfen am Neckar an. *Astenus gracilis* und *Ocyphus winkleri* werden bei VON DER TRAPPEN (1931) für Baden-Württemberg überhaupt nicht erwähnt!

Im Barberfallenmaterial entfällt ein auffällig hoher Anteil gefangener Kurzflügler auf große Arten der Gattungen *Ocyphus*, *Platydracus*, *Parabemus* und *Philonthus* (siehe Tab.15). Mit Ausnahme der Brand-Parzelle entfallen ca. 20 % der Individuen auf über 15 mm große Tiere.

Phänologisch ergeben die Barberfallenfangzahlen ein sehr heterogenes Bild, so daß hier auf eine Abbildung verzichtet wurde. *Drusilla canaliculata*, *Philonthus lepidus* und *Zyras spec.* wurden im ganzen Fangzeitraum von Mitte März bis Mitte November regelmäßig gefangen. *Ocyphus similis* und *Parabemus fossor* wurden am häufigsten in der ersten Jahreshälfte gefangen. *P.fossor* fehlt ab Mitte August in den Barberfallen. Unter den häufigeren Staphyliniden der Brache traten *Olophrum assimile* und *Ocyphus fulvipennis* fast nur von Anfang September bis Mitte November auf. Bei den Winterfängen von Mitte November bis Mitte März konnten zusätzlich *Stenus simillimus*, *Astenus gracilis*, *Acidota cruentata*, *Tachinus corticinus* und *Lathrimaeum atrocephalum* nachgewiesen werden. Bei drei weiteren Arten (*Xantholinus spec.*, *Lathrimaeum unicolor* und *Tachyporus hypnorum*) wurden die meisten Individuen in den Wintermonaten registriert.

Bei einem Vergleich der Arten- und Dominantenidentität (siehe Tab.16) zeichnet sich die größte Ähnlichkeit zwischen den beiden Sukzessions-Parzellen ab.

Sehr eigenständig sind besonders bei der Dominantenidentität die Sukzessions-Parzellen im Vergleich zu den gepflegten Parzellen. Die Artenzahlen der vier untersuchten Parzellen weichen mit 25 bis 28 Arten nur geringfügig voneinander ab (siehe Tab.14). Ähnlich wie bei den Laufkäfern zeichnet sich auch bei den Kurzflüglern die Brand-Parzelle durch die höchsten Individuenzahlen aus.

Für diese Parzelle sind insbesondere die hohen Fangzahlen von *Philonthus lepidus* und *Olophrum assimile* charakteristisch. Typische Arten der Sukzessions-Parzellen sind dagegen *Drusilla canaliculata*, *Quedius picipes* und *Parabemus fossor*. Auf die gemulchte Parzelle konzentrieren sich die Funde von *Ocyphus fulvipennis*, *Platydracus stercorarius* und *Philonthus fuscipennis*.

Bei der Berechnung des „Nischenreichtums“ ergeben sich zwischen den vier Parzellen erhebliche Unterschiede: Ungestörte Sukzession 1 : 0,1476; Ungestörte Sukzession 2 : 0,0954; Kontrolliertes Brennen 1 x jährlich: 0,1638 und Mulchen 2 x jährlich: 0,1220. Wie bei den Laufkäfern zeichnet sich die Brand-Parzelle durch die niedrigste und die Ungestörte Sukzession 2 durch die höchste „Nischenzahl“ aus. Auffällig sind auch bei den Kurzflüglern die großen Unterschiede zwischen den „Nischen“ der Sukzessions-Parzellen. Da - wie bei den Laufkäfern - auf der Ungestörten Sukzession 2 keine Kurzflüglerart sehr hohe Dominanzwerte erreicht (die häufigste Art, *Drusilla canaliculata*, erreicht einen Anteil von 17,1 %), fällt hier der berechnete Wert besonders niedrig aus.

4.2.7 Sonstige Käfer (Coleoptera)

Außer den 37 Carabiden- und 45 Staphylinidenarten wurden bisher weitere 113 Käferarten nachgewiesen, davon allein 64 Arten auf den Sukzessions-Parzellen (HANDKE & SCHREIBER 1985). Auffällig ist ein hoher Anteil thermophiler Käfer, wie die Blatthornkäfer *Onthophagus verticicornis* und *O.troglodytes*, die Bockkäfer *Dorcadion fuliginator* und *Agapanthia violacea*, der Nestkäfer *Nargus brunneus*, der Marienkäfer *Platynasper luteoruber*, die Schnellkäfer *Agriotes gallicus* und *Athous bicolor*, der Stutzkäfer *Hister quadrimaculatus* und die Blattkäfer *Gynandrophtalma cyanea* und *Hypocassida subferruginea*.

Bemerkenswert war das gehäufte Vorkommen der kotfressenden *Onthophagus*-Arten im Mai/Juni 1983 in den Barberfallen der Brand-Parzelle. *Onthophagus verticicornis* wurde ausschließlich (8 Ex.) und *O.ovatus/joannae* überwiegend (120 von 152 Ex.) dort nachgewiesen. Es ist noch völlig unklar, warum diese Arten bevorzugt auf der Brand-Parzelle auftraten, obwohl dort kaum Kot auf dem Boden lag und auch in den Barberfallen zu diesem Zeitpunkt keine toten Kleinsäuger lagen. Nach HORION (1953) gilt *O.ovatus/joannae* als thermophile Art offenen Geländes, insbesondere von Schafweiden. *Onthophagus ovatus* wurde erst von MACHATSCHKE (1969 in FREUDE et al.) von der sehr ähnlichen Art *Onthophagus joannae* abgetrennt.

4.2.8 Ameisen (Formicidae)

Unter den bearbeiteten Tiergruppen entfallen die höchsten Individuenzahlen auf die Ameisen. Obwohl Herrn BAUSCHMANN, Gießen, bei der qualitativen Auswertung nur Barberfallenmaterial zur Verfügung stand, konnte er 15 Arten, darunter fünf Arten der „Roten Liste“ (PREUSS et al. 1984 in BLAB et al.), bestimmen (siehe Tab.17).

Tab. 17: Systematische Aufstellung aller auf der Probefläche Oberstetten nachgewiesenen Ameisenarten (Hymenoptera: Formicidae)
Ergebnisse aus Barberfallenfängen 1983/84

* Vorkommen in Sukzessions-Parzellen

Dolichoderinae	Myrmicinae
Tapinoma erraticum (A 3)*	Tetramorium caespitum
Formicidae*	Myrmica laevinodis*
Lasius niger*	Myrmica scabrinodis*
Lasius alienus*	Myrmica schencki (A 3)*
Lasius flavus*	Myrmica sabuleti (A 3)
Lasius mixtus*	
Lasius umbratus*	
Formica fusca*	
Formica cunicularia (A 3)*	
Formica rufibarbis (A 2)*	
Formica pratensis	

Weitere Arten können sicherlich noch durch Hand- und Lichtfänge erbeutet werden. Zumindest drei Arten (*Myrmica schencki*, *Formica rufibarbis* und *Lasius mixtus*) gelten als wärmeliebend. *Lasius flavus* und *Formica pratensis* überziehen die Brache mit Ausnahme der gemulchten Parzelle mit vielen hundert Ameisenhügeln, die wesentlich das Mikrorelief dieser Flächen prägen. Im Barberfallenmaterial waren nach der Auswertung von Stichproben am häufigsten *Formica pratensis* und *Lasius niger* vertreten. Die Wiesenameise *Formica pratensis* ist eine Art der Wiesen und Lichtungen und bevorzugt auch wärmere Stellen. Im Mindelsee-Gebiet fand KLIMETZEK (1977) die Nester fast ausschließlich in Südexposition. *Lasius niger*, die Schwarzgraue Wegameise, ist ein Ubiquist, der seine Nester in der Erde, unter Steinen, in Holz und Erdhügeln anlegen kann (STITZ 1939).

Auf der Brache ist neben der Artenvielfalt auch die Anzahl der Ameisen bemerkenswert. Während z.B. BAUSCHMANN (1980) im Vogelsberg pro Barberfalle und Woche ca. 3,5 Exemplare und BUSCHINGER (1975) in der Eifel ca. 2,8 Exemplare fingen, lag in Oberstetten die durchschnittliche Fangzahl je Woche und Falle bei 23 Exemplaren!

Ameisen können nicht nur die Vegetation und das Mikrorelief von Flächen beeinflussen (KING 1977 a-c, SCHREIBER 1960), sondern auch das Vorkommen anderer Tierarten und -gruppen. Es fanden sich auf der Untersuchungsfläche einige Tierarten, die bei Ameisen als Gäste leben bzw. sich von Ameisen ernähren. Zu diesen Tieren gehören z.B. die auf der Brache sehr häufigen Kurzflügler *Drusilla canaliculata* und *Zyras spec.*, die Ameisenassel *Platyarthrus hoffmannseggi*, der Blattkäfer *Clytra laeviuscula* und der Bläuling *Cupido minimus*, dessen Raupe von Ameisenbrut lebt.

Ameisen waren bereits ab Mitte März häufig im Fallenmaterial. Die meisten Individuen wurden von Mitte April bis Ende Juli gefangen. Im Winter (November bis Anfang März) fanden sich fast keine Tiere in den Fallen. Die Unterschiede zwischen den Parzellen waren gering. Dies steht in deutlichem Gegensatz zu den Ergebnissen von BOER (1983) auf gebrannten holländischen Halbtrockenrasen, der dort von einem deutlichen Artenrückgang auf diesen Flächen berichtet.

4.2.9 Tausendfüßler (Myriopoda)

In dieser Tiergruppe, die fast ausschließlich epigäisch bzw. endogäisch lebt und bodenbiologisch erhebliche Bedeutung haben kann (DUNGER 1983), werden die zoophagen Hundertfüßler (*Chilopoda*) und die saprophagen Doppelfüßler (*Diplopoda*) zusammengefaßt.

Auf der Untersuchungsfläche leben fünf Chilopoden- und 13 Diplopodenarten (siehe Tab. 18). Die Hundertfüßler (*Lithobius melanops*, *L.erythrocephalus*, *L.calcaratus*, *L.crassipes* und *Strigamia crassipes*) wurden nur selten in den Barberfallen gefangen. Die häufigste Art, *Lithobius calcaratus*, wird besonders aus offenen und wärmeren Gebieten gemeldet (VERHOEFF 1937, SCHMID 1966). Diese Art zeigte auf der Probefläche eine Präferenz für die Sukzessions-Parzellen.

Während die Steinläufer (*Lithobius*) sehr stark austrocknungsgefährdet sind und daher bevorzugt in Wäldern leben (z.B. ALBERT 1977 UND 1978), sind die Diplopoden mit ihrer stärkeren Cuticula wesentlich besser gegen Austrocknung geschützt. Von dieser Tiergruppe, die sich von abgestorbenen Pflanzen- teilen und Mikroorganismen ernährt, wurden in den Barberfallen über 1000 Exemplare gefunden. Die meisten Arten sind nachtaktiv und zeigen eine erhöhte Aktivität im Frühjahr und Herbst. In den Sommermonaten fanden sich in den Barberfallen überwiegend *Glomeris*-Arten und *Ommatoiulus sabulosum*.

Die häufigste Diplopodenart der Brache ist *Megaphyllum unilineatus*, die als trockenresistente (HAACKER 1968) und stenöke Feldart (DUNGER & STEINMETZGER 1981) charakterisiert wird. Nach SCHUBART (1934) ist *M.unilineatus* ein Kulturfolger, der warme, kalkreiche Standorte bevorzugt. Die zweithäufigste Art, *Allalulus londinensis*, gilt als thermophile Art, die in Westeuropa offenes Gelände bewohnt (DUNGER & STEINMETZGER 1981, BECKER 1975). Eine weitere thermophile und für offenes Gelände typische Art ist *Ommatoiulus sabulosum* (BECKER 1975, KOBEL-VOSS 1983, DUNGER & STEINMETZGER 1981, SCHUBART 1934). Als einzige Waldart unter den häufigeren Diplopoden der Probefläche wird *Glomeris hexasticha* charakterisiert. Die Art soll ihren Verbreitungsschwerpunkt im montanen Bereich haben (SCHUBART 1934, THIELE 1959).

Tab. 18: Summe der 1983 auf den Parzellen der Probefläche Oberstetten gefangenen Tausendfüßerarten und -individuen (Myriopoda), geordnet nach der Häufigkeit ihres Auftretens in den Parzellen; 4 x 5 Barberfallen von Mitte März bis Mitte November

Art	Summe	Parzelle			
		US 1	US 2	KB j	MU 2xj
1. Allalulus londinensis	166	30	37	24	75
2. Lithobius forficatus	3	.	1	1	1
3. Glomeris hexasticha	105	48	27	19	11
4. Glomeris conspersa	63	11	18	26	8
5. Ommatoiulus sabulosum	95	38	44	8	5
6. Lithobius calcaratus	33	13	15	4	1
7. Tachypodiolulus niger	46	20	25	.	1
8. Tulus scandinavus	22	9	12	.	1
9. Polydesmus denticulatus	13	10	3	.	.
10. Craspedosoma alem.	4	4	.	.	.
11. Strigamia crassipes	1	1	.	.	.
12. Leptolulus simpl. aglac.	3	3	.	.	.
13. Lithobius erythrocephalus	1	.	1	.	..
14. Megaphyllum unilineatus	440	25	100	150	150
15. Lithobius melanops	1	.	.	.	1
16. Lithobius crassipes	4	.	.	.	4
Summe	1000	212	283	232	258
Arten		12	11	7	11

Zusätzlich wurden in einem Lesesteinwall *Glomeris pustulata* und *Melagona voigtii* festgestellt.

Faunistisch interessant sind die Funde von *Glomeris pustulata* und *Leptoiulus simplex glacialis*. *G.pustulata* bevorzugt offenes Gelände (SCHUBART 1934, CROME 1976) und gilt in Baden-Württemberg als nicht häufig. Bei SCHUBART (1934) wird allerdings schon ein Vorkommen im Vorbachtal erwähnt. Auf der Brache lebt die Art im Bereich der Lesesteinwälle in wenigen Tieren. *Leptoiulus simplex glacialis*, der freundlicherweise von Frau Dr. KOBEL-LAMPARSKI, Freiburg, nachbestimmt wurde, ist ein Glazialrelikt, das in Südwürttemberg und Mitteldeutschland nur vereinzelt gefunden wird (VERHOEFF 1937). Nach SCHUBART (1934) lebt *L.simplex glacialis* an feuchten und kühlen, sonnenbeschützten Stellen.

Quantitativ zeigen sich bei den Fangzahlen auf den Parzellen keine größeren Unterschiede (siehe Tab.18). Die Artenzahl ist auf der gebrannten Parzelle allerdings deutlich niedriger. Bei einigen Diplopoden (*Ommatoiulus sabulosum*, *Tachypodioiulus niger*, *Iulus scandinavicus*, *Polydesmus denticulatus*) wird eine Präferenz für die Sukzessions-Parzellen deutlich. *Megaphyllum unilineatus* war - trotz insgesamt hoher Individuenzahlen - auf der Ungestörten Sukzession 1, einer Parzelle mit sehr dichter Streuauflage, auffällig selten.

4.2.10 Asseln (Isopoda)

Auf der Probefläche leben 10 Arten (siehe Tab.19), wovon allerdings vier (*Androniscus roseus*, *Hyloniscus riparius*, *Haplophthalmus mengii* und *Porcellio spinicornis*) ausschließlich im Lesesteinwall nachgewiesen wurden. Die häufigsten Arten waren *Armadillidium vulgare* und *Trachelipus rathkei*. Nach Untersuchungen von BECKER (1975) hat *A.vulgare* in der Eifel ihren Verbreitungsschwerpunkt in Halbtrockenrasen. Die Art bevorzugt nach GRUNER (1966) Kalkgestein und trockenes, offenes Gelände. Unter den Asseln Mitteleuropas ist sie am besten dem Landleben angepaßt (GRUNER 1966). *T.rathkei* wird als Art offener Kulturländer charakterisiert (TISCHLER 1958). Die Häufigkeit der Art und ihr schnelles Ausbreitungsvermögen machen sie zum Erstbesiedler von Pionierstandorten (z.B. NEUMANN 1971, STRÜVE-KUSENBERG 1981).

Die dritthäufigste Asselart aus der Gattung *Trichoniscus* konnte nicht näher bestimmt werden, da nur Weibchen gefunden wurden. Die Art konnte ausschließlich durch Handfänge in der Streuschicht regelmäßig nachgewiesen werden. Faunistisch interessant ist der Fund der Ameisenassel *Platyarthrus hoffmannseggi* in einer Barberfalle der Brand-Parzelle, da diese Art wegen ihrer Lebensweise in Ameisennestern nur selten gefunden wird.

P.hoffmannseggi lebt von Detritus, Kot, Pilzsporen und Honigtau der Wurzelläuse. Phänologisch ist bei den Asseln ein kleines Maximum im März/April und

ein Hauptgipfel im Juni ausgebildet (siehe Abb.6). Ab Juli werden kaum noch Tiere gefangen.

Tab. 19: Systematische Aufstellung aller auf der Probefläche Oberstetten nachgewiesenen Asselarten (*Isopoda*)
Ergebnisse aus Frei- und Barberfallenfängen 1983/84

* Vorkommen in Sukzessions-Parzellen

Trichoniscidae

Trichoniscus spez.	●
Hyloniscus riparius	x
Androniscus roseus	x
Haplophthalmus mengel	x

Oniscidae

Oniscus asellus	●
-----------------	---

Porcellionidae

Plathyarrus hoffmanseggi	●
Porcellio scaber	●
Porcellio spinicornis	x
Trachelipus rathkeli	●

Armaddillidiidae

Armaddillidium vulgare	●
------------------------	---

● = 1 Ex. ● = 2 - 10 Ex. ● = > 100 Ex.

x = Art kommt außerhalb der Sukzessionsparzelle auf der Probefläche vor.

4.2.11 Spinnen (Araneae)

Mit über 5000 Exemplaren waren die Spinnen nach den Ameisen die individuenreichste Tiergruppe im ausgewerteten Barberfallenmaterial. Außerdem waren die Spinnen mit 117 Arten nach den Käfern die artenreichste Tiergruppe auf der Brache (siehe HANDKE & SCHREIBER 1985). Die meisten Individuen (76,2 %) stellen die tagaktiven epigäischen Wolfsspinnen (*Lycosidae*). Die artenreichste Spinnenfamilie bilden die Baldachinspinnen (*Linyphiidae*) mit 25 Arten. Ebenfallen sehr artenreich sind die *Gnaphosidae* und *Lycosidae* mit jeweils über 10 Arten. *Alopecosa cuneata* war die häufigste Art (21 % aller Individuen), gefolgt von *Pardosa pullata*, *P. palustris* und *Aulonia albimana*.

Unter dem Barberfallenmaterial waren auch einige seltene Arten wie die gefährdete *Alopecosa accentuata* und *Trochosa robusta* (A 3 nach HARMS et al. 1984 in BLAB et al.). Die Spinne *Mastigusa arietina* soll in Ameisennestern

leben (MALTEN brfl.) und ist erst vor wenigen Jahren in der Bundesrepublik nachgewiesen worden (WUNDERLICH im Druck). Die Plattbauchspinne *Haplodrassus minor* mit Vorkommen auf Brand- und Mulch-Parzelle galt in der Bundesrepublik bisher als ausgestorben (HARMS et al. 1984 in BLAB et al.) bzw. ist in Mitteleuropa bisher noch nicht sicher nachgewiesen (GRIMM 1985).

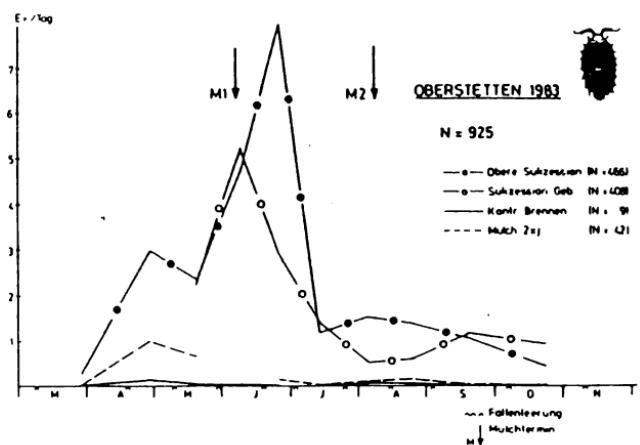


Abb. 6: Phänologische Entwicklung der Assel-Individuenzahlen auf der Probefläche Oberstetten 1983; Durchschnittswerte je Fangzeitraum und 5 Fallen

Quantitativ heben sich die gepflegten Parzellen deutlich von den Sukzessions-Parzellen ab (siehe Tab. 20 und Abb. 7), wenn man berücksichtigt, daß die absolute Fangzahl auf der Mulch-Parzelle ohne den Ausfall einer Fallenserien sicherlich noch höher ausgefallen wäre. Deutlich höher fallen insbesondere die Fangzahlen der Wolfsspinnen (*Lycosidae*), der *Hahnidae* und der Streckerspinnen (*Tetragnathidae*) auf der gemulchten und gebrannten Parzelle aus. In Tab. 20 sind die absoluten Fangzahlen der häufigsten Spinnenarten (ohne subrezidente Exemplare) und der „Rote Liste-Arten“ aufgeführt. Neben hohen Individuenzahlen fällt die Brand-Parzelle besonders durch die hohen Artenzahlen auf. Außerdem wurden hier die meisten Individuen der „Rote Liste-Arten“ gefangen. Eine Reihe von Arten, wie *Alopecosa cuneata*, *Pardosa palustris* und *Trochosa robusta* kommen fast ausschließlich auf den gepflegten Parzellen vor. Eine deutliche Bevorzugung der Sukzessions-Parzellen läßt sich für *Zelotes subterraneus*, *Aulonia albimana* und *Agroeca cuprea* erkennen.

Das Vorkommen der epigäischen Spinnen im Jahresverlauf ist in Abb. 7 dargestellt. Die meisten Tiere wurden dabei von Ende April bis Ende Juli

gefangen. Auf den zwei Sukzessions-Parzellen lässt die Aktivität bereits ab Mitte Juni deutlich nach.

Tab. 20: Summe der 1983 auf den Parzellen der Probefläche Oberstetten gefangenen adulten Spinnenarten und -individuen (Araneida) (ohne subrezente Ex.), geordnet nach der Häufigkeit ihres Auftretens in den Parzellen, 4 x 5 Barberfallen von Mitte März bis Mitte November

Art	Summe	Parzelle			
		US 1	US 2	KB j	MU 2xj
<i>Trochosa terricola</i>	357	77	98	65	117
<i>Tricca lutetiana</i>	111	34	22	30	25
<i>Agyneta affinis</i>	106	14	18	30	44
<i>Zelotes pusillus</i>	80	13	19	29	19
<i>Zelotes petrensis</i>	55	10	9	16	20
<i>Pardosa nigriceps</i>	22	9	4	5	4
<i>Pardosa pullata</i>	930	155	123	306	346
<i>Zelotes subterraneus</i>	27	22	3	2	.
<i>Aulonia albimana</i>	419	160	212	30	17
<i>Agroeca cuprea</i>	75	35	23	10	7
<i>Pardosa lugubris</i>	63	32	22	8	1
<i>Centromerus sylvaticus</i>	68	31	35	2	.
<i>Pocadicnemis pumila</i>	53	27	20	3	3
<i>Oxyptila atomaria</i>	38	15	13	8	2
<i>Walckenaeria antica</i>	39	9	20	4	6
<i>Cicurina cicur</i>	19	6	11	1	1
<i>Alopecosa tratalis</i>	131	19	68	39	5
<i>Zelotes latreillei</i>	16	8	5	3	.
<i>Phrurolithus festivus</i>	27	.	10	12	5
<i>Xysticus bifasciatus</i>	39	1	10	18	10
<i>Alopecosa cuneata</i>	1102	73	170	523	336
<i>Pardosa palustris</i>	498	3	3	227	215
<i>Pachygnatha degeeri</i>	833	3	3	51	26
<i>Alopecosa accentuata</i> (A3)	115	2	.	77	36
<i>Trochosa robusta</i> (A3)	60	2	.	31	27
<i>Agyneta rurestris</i>	39	.	1	18	20
<i>Haplodrassus signifer</i>	39	.	1	14	23
<i>Micrargus subaequalis</i>	26	.	.	10	16
<i>Hahnia nava</i>	71	.	4	54	13
<i>Centromerita bicolor</i>	43	.	.	34	9
<i>Haplodrassus minor</i> (AO)	8	.	.	7	1
Summe (incl. subrez. Ex.)	5098	842	1022	1437	1797
Summe (ohne subrez. Ex.)	4938 (96,9%)				
Artenzahl	117	63	68	79	66

Ein Vergleich der Artenidentitätswerte (siehe Tab. 21) auf den vier Parzellen zeigt nur geringe Unterschiede. Sehr ähnlich sind sich insbesondere die beiden Sukzessions-Parzellen. Sehr viel differenzierter fällt der Vergleich der Renkonen-Zahlen für die Dominantenidentität aus.

Die Ähnlichkeit zwischen den beiden Sukzessions-Parzellen und den beiden gepflegten Parzellen ist besonders groß. Sehr eigenständig ist insbesondere die Ungestörte Sukzession 2 mit vielen Schlehenbüschchen gegenüber der Mulch- und Brandparzelle. Bei der Berechnung der Diversität bzw. des Nischenreichtums (siehe 3.3) geht neben der absoluten Artenzahl auch die Verteilung der Individuen auf die Arten ein. Bei hohen Artenzahlen mit ähnlicher Verteilung der Individuenzahlen fällt der Diversitätswert sehr hoch aus. Die Berechnungen für die vier Parzellen ergeben folgende Werte: Ungestörte Sukzession 1 : 0,0960; Ungestörte Sukzession 2 : 0,1039; Kontrolliertes Brennen 1 x jährlich: 0,1540 und Mulchen 2 x jährlich 0,1459. Die beiden Sukzessions-Parzellen weisen die niedrigsten Diversitätswerte und damit die größte Gleichverteilung auf. Die absolute Artenzahl auf der Brand-Parzelle ist deutlich höher. Hier entfallen aber auf nur drei Arten 77 % der Individuen!

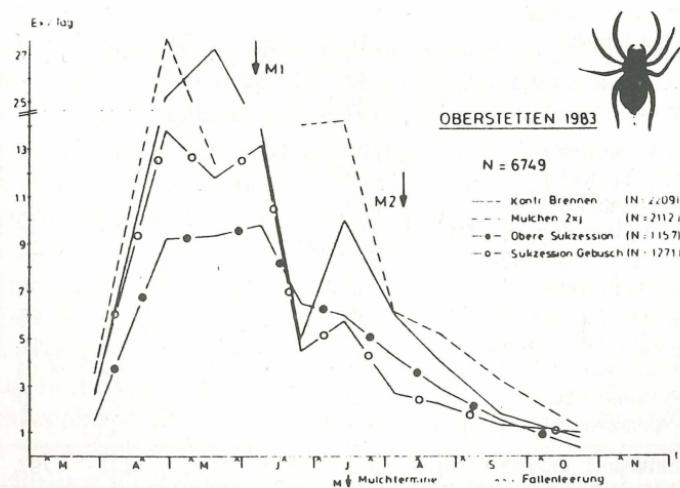


Abb. 7: Phänologische Entwicklung der Spinnen-Individuenzahlen auf der Probefläche Oberstetten 1983; Durchschnittswerte je Fangzeitraum und 5 Fallen

5. Diskussion

In unserer Kulturlandschaft ist insbesondere auf den Agrarflächen in den letzten Jahrzehnten ein deutlicher Rückgang bei vielen Tierarten festzustellen (HEYDEMANN 1983, TIETZE 1985). Besonders betroffen sind stenöke Arten extensiver Nutzungsformen und Tiere, die insbesondere an Einzelstrukturen innerhalb der Agrarflächen (Hecken, Gehölze, kleine Tümpel etc.) gebunden sind. Sehr deutlich wird der Rückgang ökologisch anspruchsvollerer Arten bei den Tagfaltern (BLAB & KUDRNA 1982, EBERT & RENNWALD 1991a und b, NATURE CONSERVANCY COUNCIL 1977, SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ 1987). In großen Flächen unserer Agrarlandschaft finden sich nur noch ausgesprochen euryöke Arten wie Tagpfauenauge und Kleiner Fuchs oder verschiedene Weißlinge. Allein 55 der 60 Falterarten, die in der Bundesrepublik ihren Verbreitungsschwerpunkt in extensiv genutzten, xerothermen Gehölz- und Rasengesellschaften haben, sind gefährdet (BLAB & KUDRNA 1982). Wie die Auswertungen von ELLENBERG (1985) gezeigt haben, sind auch unter den Pflanzenarten der Bundesrepublik besonders die stickstoffmeidenden Arten der extensiv bewirtschafteten Standorte von einem Rückgang betroffen, während die Stickstoffzeiger erheblich zunehmen. Düngung und Schädlingsbekämpfung führen zu einer starken Artenverarmung in unserer Kulturlandschaft.

Wie negativ sich diese Faktoren auswirken, zeigen die Untersuchungen von ULRICH (1982) über die Tagfalterfauna auf einer Probefläche im Saarland. Während er auf intensiv genutzten Wiesen nur 19 Arten fand, lebten auf einer nur ein Hektar großen Brache allein 49 Arten! Die Laufkäferfauna vieler intensiv genutzter Wiesenflächen zeichnet sich oft durch das Vorherrschen einer oder weniger mittelgroßer euryöker Arten wie *Poecilus versicolor* oder *Pterostichus melanarius* aus (z.B. TOPP 1982, LOUDA 1973, TIETZE 1985). Der Nischenreichtum dieser Flächen ist daher gering. Untersuchungen auf holländischen Halbtrockenrasen in Limburg haben gezeigt, daß bei einer Intensivierung der Bewirtschaftung die typischen Halbtrockenrasenarten unter den Laufkäfern verschwinden (TURIN 1983a) und die Ameisenfauna sehr stark verarmt (MABELIS 1983a und b). Auch viele unserer Heuschreckenarten finden ihre optimalen Lebensbedingungen auf extensiv genutzten Flächen mit Kleinstrukturen (z.B. *Leptophyes punctatissima*). Viele Wirbeltierarten wie Schlingnatter, Erdkröte und Wald- und Zauneidechse werden durch das häufige Mähen der Wiesen getötet bzw. finden auf intensiv genutztem Grünland keine Versteckmöglichkeiten. Besonders negativ wirkt sich die Vernichtung vieler Kleinstrukturen (z.B. bei Flurbereinigungsmaßnahmen) auf die Zoozönose der Kulturlandschaft aus. Immer größer werdende Abstände zwischen ungestörten „Biotopinseln“ führen zur Isolation der Populationen. Auch eine Wiederbesiedlung der Umgebung kann dann nicht mehr in aus-

Tab. 21 : Faunistische Ähnlichkeiten der Spinnen-Gemeinschaften auf 4 Parzellen der Probefläche Oberstetten 1983 (jeweils in %);
 Renkonen-Zahl = Dominantenidendifität, Jaccard-Zahl = Artenidentität

JACCARD-ZAHL

Ungestörte Sukzession 2	Kontrolliertes Brennen 1 x j.	Mulchen 2 x j.	
65,7	64,3	55,4	Ungestörte Sukzession 1
	62,2	59,3	Ungestörte Sukzession 2
		53,1	Kontrolliertes Brennen 1 x j.

RENKONEN-ZAHL

Ungestörte Sukzession 2	Kontrolliertes Brennen 1 x j.	Mulchen 2 x j.	
63,5	46,9	42,7	Ungestörte Sukzession 1
	34,3	28,4	Ungestörte Sukzession 2
		72,4	Kontrolliertes Brennen 1 x j.

reichendem Maße erfolgen. Nur ein möglichst dichtes Netz solcher „Biotopinseln“ kann die Artenvielfalt in unserer Agrarlandschaft sichern (z.B. MADER 1979 und 1981, MABELIS 1983a, HEYDEMANN 1983). Extensiv genutzte Flächen und Brachen können in der Agrarlandschaft eine wichtige Funktion

als Reservate für viele Tiergruppen erfüllen, wenn sie nicht zu klein und isoliert sind. Auf diese Funktion weisen neben eigenen Untersuchungen (HANDKE 1988) u.a. die Arbeiten von BAUSCHMANN (1980), BOER (1983), BRANDL & WOLBERGER (1982), EBERT & RENNWALD (1991a und b), ITTIG & NIEVERGELT (1977), MABELIS (1983a), MADE (1983), MÜNCH (1984), REICHHOLF (1973), THIELCKE (1973), ULRICH (1982) und WESTRICH (1989) hin. Die Untersuchung von STRÜVE-KUSENBERG (1981) auf einer alten Brache im Göttinger Raum hat auch bei den in der Regel wenig beachteten Tiergruppen der Asseln und Diplopoden sehr hohe Artenzahlen ergeben. Auf der weniger als ein Hektar großen Brache bei Oberstetten konnten bisher über 560 Tierarten bestimmt werden, darunter allein 29 Arten der „Roten Liste in der Bundesrepublik gefährdeter Tierarten“ (BLAB et al. 1984). Besonders artenreich sind dabei die Tiergruppen Schmetterlinge (39), Ameisen (15), Tausendfüßler (16), Asseln (10), Schnecken (45) und Blattkäfer (25) vertreten. Leider fehlen für eine Bewertung dieser Artenzahlen vergleichbare Untersuchungen aus intensiv genutzten Agrarflächen in Baden-Württemberg. Über durchschnittliche Artenzahlen, z.B. von Chilopoden, Diplopoden, Asseln, Ameisen und Blattkäfern auf unterschiedlichen Pflanzenbeständen unter Berücksichtigung verschiedener Nutzungsformen sind wir noch völlig unzureichend informiert, da die Determination dieser Tiergruppen relativ schwierig ist und sich die meisten Arbeiten auf die faunistisch attraktiveren Flächen (Trockenrasen, Feuchtgebiete etc.) konzentrieren.

Bisher wurden folgende bundesweit „gefährdete Arten“ auf der Brachfläche bestimmt: Vögel: *Jynx torquilla* (A3)/Gast, *Lanius collurio* (A2); Tagfalter/Widderchen: *Papilio machaon* (A3), *Clossiana dia* (A4), *Melicta aurelia* (A3), *Hamearis lucina* (A3), *Cupido minimus* (A4), *Lycaeides idas* (A3), *Zygaena purpuralis/sareptensis* (A4), *Zygaena ephialtes* (A4); Heuschrecken: *Phaneroptera falcata* (A2); Laufkäfer: *Carabus convexus* (A3); sonstige Käfer: *Olibus baudueri* (A3)/Blattkäfer, *Onthophagus verticicornis* (A3)/Blatthornkäfer, *O.vacca* (A3)/Blatthornkäfer, *Dorcadion fuliginator* (A2)/Bockkäfer, *Pileostoma fastuosa* (A2)/Blattkäfer; Ameisen: *Tapinoma erraticum* (A3), *Formica cunicularia* (A3), *F.rufibarbis* (A2), *Myrmica schencki* (A3), *M.sabuleti* (A3); Spinnen: *Haplodrassus minor* (A0), *Alopecosa accentuata* (A3), *Trochosa robusta* (A3); Schnecken: *Arion ater* (A4), *Ceciloides acicula* (A4), *Helicella itala* (A2) und *H.obvia* (A4).

Von den 29 Arten entfallen eine Art auf die Gefährdungskategorie A0 (ausgestorben/verschollen), sechs Arten auf A2 (stark gefährdet), 15 Arten auf A3 (gefährdet) und sieben Arten auf A4 (potentiell gefährdet). Unter den „Rote Liste-Arten“ sind besonders viele thermo- bzw. xerophile Arten vertreten, wie die Schmetterlinge *Melicta aurelia*, *Cupido minimus*, *Zygaena purpuralis/sareptensis* und *Z.ephialtes*, die Heuschrecke *Phaneroptera falcata*, die

Blatthornkäfer *Onthophagus verticicornis* und *O. vacca*, der Erdbock *Dorcadion fuliginator*, die Ameisen *Tapinoma erraticum*, *Formica cunicularia* und *F. Rufibarbis* sowie die Schnecken *Helicella obvia* und *H. itala*. Unter den „Rote Liste-Arten“ ist besonders der Fund der Spinne *Haplodrassus minor* hervorzuheben, die in der Bundesrepublik bisher als ausgestorben galt (HARMS et al. 1984 in BLAB et al.).

Die Bedeutung der untersuchten Brachfläche wird auch durch die gehäuften Hinweise faunistisch interessanter Arten unterstrichen, von denen aus Baden-Württemberg nur wenige Nachweise vorliegen. Allein 26 Arten, die nicht in der „Roten Liste“ aufgeführt werden, können zu dieser Gruppe gerechnet werden:

Laufkäfer: *Notiophilus hypocrita*, *Harpalus tardus*, *Panagaeus bipustulatus*, *Metaphonus rupicola*, *M. puncticeps*, *M. melleti*, *Amara equestris*; Kurzflügler: *Lathrimaeum melanocephalum*, *Bledius procerulus*, *Olophrum assimile*, *Astenus gracilis*, *Platydracus latebricola*, *Pstercorarius*, *Ocypus winkleri*, *O. picipes*; sonstige Käfer: *Trachys troglodytes* (Prachtkäfer), *Scymnus haemorrhoidalis* und *Cynegis platynasper* (Marienkäfer), *Agapanthia violacea* (Bockkäfer), *Catops nigricantoides* und *Ptomaphagus medius* (Nestkäfer), *Athous bimaculatus* (Stutzkäfer), *Cantharis decipiens* (Weichkäfer), *Hypocassida subferruginea* (Blattkäfer); Tausendfüßer: *Leptoiulus simplex glacialis*; Asseln: *Platyarthrus hoffmannseggi*.

Besonders hervorzuheben sind darunter die Funde von *Notiophilus hypocrita*, *Trachys troglodytes*, *Cantharis decipiens* und *Hypocassida subferruginea*. Mit fast 60 Arten, die entweder als gefährdet (Rote Liste) oder in Baden-Württemberg als selten einzustufen sind, wird die hohe zoologische Bedeutung dieser Brache als Artenreservoir vieler Tierarten, darunter besonders vieler Arten von Xerothermstandorten, unterstrichen. Überträgt man diese Ergebnisse auf die stellenweise großflächig in Baden-Württemberg vorhandenen Brachen auf Trockenstandorten (z.B.: Taubergebiet, Schwäbische Alb), die faunistisch überhaupt nicht untersucht sind, wird das enorme Potential dieser Flächen deutlich. Erst durch das artenreiche Vorkommen einiger Tiergruppen (Ameisen) wird es auch anderen in der Kulturlandschaft schon selten gewordenen Tiergruppen und -arten (Bläulinge, einzelne Kurzflügler- und Spinnenarten) möglich, auf solchen Flächen zu existieren (Gast-Wirt-Beziehungen). Weiteren Untersuchungen muß es vorbehalten sein, zu klären, wie groß der Austausch zwischen der Brache und dem genutzten Umland ist. Es ist noch unklar, inwieweit Tiere in die Brache einwandern (z.B. im Herbst auf der Suche nach Überwinterungsmöglichkeiten) oder ob viele Tiere sich als Larve in der Brache entwickeln und von dort aus die Umgebung besiedeln.

Diese Untersuchung sollte auch Hinweise auf die Wirkungen unterschiedlicher Pflegemaßnahmen geben. Die meisten Untersuchungen zu diesem

Fragekomplex kommen allerdings zu sehr widersprüchlichen Ergebnissen, da der Untersuchungszeitraum zu kurz ist und die Folgen der Pflegemaßnahmen durch natürliche Faktoren (Populationsdynamik) überlagert werden (vgl. BAUCHHENSS 1980). Außerdem führen die Untersuchungsergebnisse aufgrund unterschiedlich gewählter Methoden (z.B. Barberfallen oder Eklektoren) auch zu verschiedenen Ergebnissen (vgl. LUNAU & RUPP 1983). Deshalb müssen auch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse mit den Einschränkungen einer zu kurzen Untersuchungsperiode und der Beschränkung auf im wesentlichen eine Methode (Barberfallen) vorsichtig interpretiert werden.

Auf den beiden Sukzessions-Parzellen kam es seit 1974 floristisch zu einer Artenverarmung und zur Sukzession in Richtung von Saumgesellschaften (SCHIEFER 1981 a, SCHREIBER 1980). Es bildete sich eine dichte Streudecke aus. Auf der Ungestörten Sukzession 2 dringt die Schlehe (*Prunus spinosa*) in Folge von Polykormonbildung jährlich um ca. 1,5 m vor (SCHIEFER 1981 a).

In engem Zusammenhang mit der fortschreitenden Sukzession steht das Auftreten von Tierarten, deren Vorkommen zumindest in einigen Entwicklungsstadien an das Vorhandensein von Bäumen oder Sträuchern gebunden ist. Solche Arten fanden wir insbesondere auf der Sukzessions-Parzelle 2 mit dichtem Schlehengebüschen. Brutvögel können als gute Indikatoren für ältere Sukzessionsstadien angesehen werden, da ihre Neststandorte alle im Bereich der Gebüsche auf den Sukzessions-Parzellen lagen. Ein weiterer typischer Gebüschenbewohner ist die Haselmaus, von der wir ein Nest fanden. Unter den Schmetterlingen sind die Zipfelfalter (*Callophrys rubi* und *Strymonidia pruni*) während ihrer Larvalentwicklung an Gebüsch gebunden. Auch der Prachtkäfer *Anthaxia nitidula* entwickelt sich an Schlehen. Der geringe Anteil an Waldarten unter den Laufkäfern der Sukzessions-Parzelle lässt sich vermutlich durch die große Entfernung der Probefläche zu anderen Waldgebieten erklären. Als einzige Waldart tritt hier der eryöke *Abax ater* in wenigen Individuen auf. Unter den Heuschrecken bevorzugen die Laubheuschrecken *Pholidoptera griseoaptera* und *Tettigonia viridissima* die Gebüschkomplexe. Zumindest für die Laufkäferfauna der Sukzessions-Parzelle 1 ist ein erhöhter Anteil großer Arten (*Abax*, *Carabus*) charakteristisch. Nach HEYDEMANN (1964) ist dies ein Anzeichen für alte und stabile Lebensräume. Die Asseln sind als einzige untersuchte epigäische Tiergruppe auf den Sukzessions-Parzellen viel häufiger, was auch durch zahlreiche Handfänge bestätigt wurde. Die Doppelfüßler (*Diplopoda*) kommen auf den Sukzessions-Parzellen im Vergleich zu den gepflegten in wesentlich mehr Arten vor. Bei beiden Tiergruppen dürfte das gehäufte Vorkommen in den Sukzessions-Parzellen an dem Vorhandensein einer dichten Streuschicht liegen. Da in den zwei Barberfallen der Ungestörten Sukzession 2 unter dichtem Schlehengebüschen nur wenige

Tiere gefangen wurden, ist zu erwarten, daß die Ameisenbestände dort mit dem weiteren Vordringen der Schlehe zurückgehen werden.

Auf den gepflegten Parzellen fehlen Brutvögel und Asseln weitgehend. Die meisten anderen untersuchten Tiergruppen (Kurzflügler, Laufkäfer, Spinnen, Weberknechte, Heuschrecken) hingegen sind dort in höheren Arten- bzw. Individuenzahlen vertreten. Auffällig ist auch ein höherer Anteil xero- bzw. thermophiler Arten der Roten Liste. Zumindest für die bisher untersuchten epigäischen Tiergruppen ist die starke Dominanz von nur wenigen Arten kennzeichnend (Laufkäfer: *Brachinus crepitans*, *Harpalus rubripes*; Kurzflügler: *Philonthus lepidus*, *Olophrum assimile*; Spinnen: *Alopecosa cuneata*, *Pardosa palustris*). Deshalb kommt es bei diesen Tiergruppen im Vergleich zu den Sukzessions-Parzellen zu niedrigeren Diversitätswerten (Nischenreichtum).

Nach SCHREIBER (1980) und SCHIEFER (1981 a und b) begünstigt das Brennen das Vorkommen von Pflanzenarten mit Rhizomen, unterirdischen Ausläufern und Pfahlwurzeln. Untersuchungen von KALMUND (1985) ergaben einen im Vergleich zu den Sukzessions-Parzellen höheren Anteil von Blütenpflanzen. Auf den gepflegten Parzellen wurden deshalb im Sommer auch die meisten Tagfalter und Widderchen beobachtet. Spinnen, Laufkäfer und Kurzflügler sind auf der Brand-Parzelle mit den höchsten Individuen- und Artenzahlen vertreten. Charakteristisch für die Brand-Parzelle sind hohe Anteile thermo- bzw. xerophiler Kurzflügler-, Laufkäfer- und Spinnenarten sowie auch Vertreter aus anderen Käferfamilien (*Haplodrassus minor*, *Notiophilus hypocrita*, *Harpalus dimidiatus*, *Platydracus latebricola*, *Pilomostoma fastuosa*, *Onthophagus vacca* und *O. verticicornis*). Unklar ist allerdings noch, ob und wieviele dieser Tiere in die Parzelle einwanderten. Über die direkte Schädigung des Brennens auf verschiedene Entwicklungsstadien dieser Tiere können wir noch keine gesicherten Aussagen treffen. Aus der Sicht des Naturschutzes wurde das kontrollierte Brennen bisher aber eher negativ beurteilt. Durch die im Verlauf des Brennens entstehenden hohen Temperaturen wird die Streu zwar schnell abgebaut, andererseits werden die meisten oberirdischen Pflanzen mit Eiern, Raupen und Puppen vernichtet oder zumindest stark geschädigt (z.B. LUNAU & RUPP 1983, CRAWFORD & HARWOOD 1964). Arbeiten aus den Niederlanden über die Fauna der Halbtrockenrasen im Raum Limburg bewerten das Brennen für Laufkäfer, Ameisen und Tagfalter negativ (TURIN 1983a, BOER 1983, MABELIS 1983a, MADE 1983). Nach RIESS (1976) ist die Wirkung des Feuers in starkem Maße von der Streufeuchtigkeit, der Luftfeuchtigkeit und -temperatur, der Windschwindigkeit und der Möglichkeit für Tiere, sich in Holz oder unter Steinen zu verstecken, abhängig. Deshalb können auch die Auswirkungen des Brennens von Jahr zu Jahr stark variieren. Zur Erhaltung einer thermophilen gefährdeten

Fauna auf Trockenstandorten ist das kleinflächige kontrollierte Brennen nach dem bisherigen Kenntnisstand durchaus zu begrüßen. Da aber in Übereinstimmung mit vielen Untersuchungen (z.B. CRAWFOLD & HARWOOD 1964 und LUNAU & RUPP 1983) mit einem Rückgang von Raupen und Puppen vieler Tierarten, die in der Vegetation überwintern, zu rechnen ist, sollte auf eine großflächige Anwendung dieser Pflegemaßnahme verzichtet werden.

Auf der Mulch-Parzelle werden nach SCHIEFER (1981a) und SCHREIBER (1980) Pflanzenarten des Wirtschaftsgrünlandes sowie lichtbedürftige, konkurrenzschwache und niedrigwüchsige Halbtrockenrasenarten gefördert. Unter den Tieren finden sich die meisten Individuen von „Wiesenarten“ wie *Gryllus campestris*, *Stenobothrus lineatus*, *Poecilus cupreus*, *Pseudophonus rufipes* und *Bembidion quadrimaculatum*. Ähnlich wie das Brennen stellt auch das Mulchen für viele Tierarten einen erheblichen Eingriff dar. Viele Tiere, die in oder an Pflanzen leben, werden durch den Schnitt vernichtet. Außerdem kommt es, wie eigene Beobachtungen auf der Brache gezeigt haben, durch das Mulchen auch zur Tötung von Wirbeltieren (Maulwurf, Feldmaus). Auf der frisch gemulchten Parzelle sind häufig Vögel (z.B. Stare, Sing- und Wacholderdrossel, Buchfink und Rabenkrähe) auf der Nahrungssuche zu beobachten, die in den hochwüchsigen Beständen der Brand- und Sukzessions-Parzellen keine Nahrung auffinden können. Nach dem zweiten Schnitt waren auf der Mulch-Parzelle häufig junge Feldgrillen *Gryllus campestris*, der Laufkäfer *Poecilus cupreus* und der Blattkäfer *Galeruca tanaceti* zu sehen. Heuschrecken und Weberknechte wurden am häufigsten auf der gemulchten Parzelle gefangen. Laufkäfer und Spinnen erreichen hier ähnlich hohe Artenzahlen wie auf der Brand-Parzelle. Es ist zu vermuten, daß durch den Schnitt in erster Linie die phytophagen Tiere geschädigt werden, während Räuber wohl als Folge des geringeren Raumwiderstandes häufiger nachgewiesen wurden. SOUTHWOOD & EMDEN (1959) fanden auf gemähten Wiesen mehr Spinnen und Käfer, aber weniger Schnecken, Asseln und Chilopoden. Mit Sicherheit ist davon auszugehen, daß durch den frühen ersten Mulchschnitt im Juni einige Tagfalter- und Widderchenarten geschädigt werden, die sich- wie z.B. *Melanargia galathea* und *Zygaena filipendulae* - erst ab Ende Juni bzw. im Juli zu Imagines entwickeln (siehe auch BLAB & KUDRNA 1982 und KRISTAL 1984).

Im Untersuchungsgebiet hebt sich insbesondere die Brand-Parzelle von den übrigen Parzellen ab. Auf der Mulch-Parzelle fand sich nur bei den Heuschrecken eine relativ eingeständige Fauna. Die Anzahl thermo- bzw. xerophiler Arten ist im Vergleich zu den Sukzessions-Parzellen höher, liegt aber deutlich unter dem Anteil der Brand-Parzelle.

Zusammenfassend läßt sich nach unserem bisherigen Kenntnisstand sagen,

daß die zoologische Bedeutung dieser Brachfläche auf unterschiedlichen Vegetationsstrukturen beruht, die durch verschiedene Pflegemaßnahmen hervorgerufen werden. Eine einheitliche Behandlung der Fläche durch Mulchen oder Brennen, aber auch das „Liegenlassen“ der Brache (vgl. NOWAK 1983) würde mit Sicherheit zu einer Artenverarmung führen. Mit der zunehmenden Verbuschung der Fläche ist mit dem Verlust der wertvollen thermo- bzw. xerophilen Fauna dieses Standortes zu rechnen. Besonders artenreich sind die abwechslungsreichen Übergangsstadien, die sowohl von Waldarten (hier: viele Vögel) als auch von Offenlandarten (z.B. viele thermophile Tagfalter und Laufkäfer) genutzt werden können. Unabhängig von der bestimmten Pflegemaßnahme, die man durchführen will, sollte stets ein Mosaik aus ungestörten Sukzessionsflächen mit Büschen und offengehaltenen Bereichen erhalten werden. Dies bezieht sich allerdings auf Xerothermstandorte. Von den Sukzessions-Parzellen aus kann die Besiedlung der gepflegten Bereiche immer wieder erfolgen. Arten der offengehaltenen Bereiche können auf den Sukzessions-Parzellen überwintern. Auch auf anderen Brachen in Baden-Württemberg in anderen Lebensräumen (Hochheiden, Feuchtwiesen, Halbtrockenrasen) zeigte sich die große faunistische Bedeutung von unterschiedlichen Vegetationsstrukturen (HANDKE 1988). Nach den bisherigen Ergebnissen sollte auf Standorten, die denen der Probeflächen Oberstetten ähneln, das kontrollierte Brennen dem Mulchen vorgezogen werden, sofern weiterführende Untersuchungen nicht zeigen sollten, daß die meisten seltenen Arten, die wir auf der Brand-Parzelle fanden, sich dort nicht entwickelt haben, sondern zugewandert sind. Der erste Mulchschnitt im Juni sollte zumindest auf Xerothermstandorten nicht großflächig durchgeführt werden, da er die artenreiche Schmetterlingsfauna erheblich schädigen kann.

Zusammenfassung

1983 und 1984 wurden auf einer Brache im Taubergebiet (trockene Glatthaferwiese) Wirbeltiere, Wanzen, Zikaden, Heuschrecken, Tagfalter, Widderchen, Käfer, Ameisen, Asseln, Tausenfüßler, Spinnen und Schnecken qualitativ und teilweise quantitativ untersucht. Es war beabsichtigt, Aussagen über das Arteninventar und die Auswirkungen verschiedener Pflegemaßnahmen (Mulchen 2 x jährlich, Kontrolliertes Brennen 1 x jährlich und Ungestörte Sukzession auf zwei Parzellen) zu erhalten. Methodisch wurde mit Barberfalten, Käscher- und Handfängen gearbeitet.

Im Verlauf der Untersuchung konnten auf der weniger als ein Hektar großen Fläche mindestens 560 Tierarten bestimmt werden, darunter mindestens 17 Brutvogel-, 39 Tagfalter- und Widderchen-, 13 Heuschrecken-, 37 Laufkäfer-, 25 Blattkäfer-, 15 Ameisen-, 12 Diplopoden-, 10 Assel-, 117 Spinnen- und 46 Schneckenarten. 29 Arten, darunter eine bisher als ausgestorben geltende Spinnenart (*Haplodrassus minor*), stehen auf der Roten Liste gefährdeter Tierarten der Bundesrepublik. Mindestens 26 weitere Arten gelten in Baden-Württemberg als selten. Unter ihnen ist ein besonders hoher Anteil thermobzw. xerophiler Tiere. Die Gruppe der Tagfalter und Widderchen stellt einen besonders großen Anteil der gefährdeten Arten.

Typisch für das Untersuchungsgebiet sind hohe Individuenzahlen von Ameisen, Spinnen (besonders Wolfsspinnen) und Diplopoden. Unter den Ameisen bewirken insbesondere *Formica pratensis* und *Lasius niger* mit ihren zahlreichen Bauten eine starke Veränderung des Mikroreliefs auf den meisten Parzellen. Zu den häufigsten und charakteristischsten Arten der Brache gehören die Schmetterlinge *Melicta aurelia*, *Melanargia galathea* und *Zygaena filipendulae*, die Heuschrecken *Gomphocerus rufus* und *Phaneroptera falcata*, die Feldgrille *Gryllus campestris*, die Laufkäfer *Brachinus crepitans*, *Poecilus cupreus*, *Harpalus rubripes* und *H.dimidiatus*, die Kurzflügler *Drusilla canaliculata*, *Ocyphus similis*, *Zyras spec.* und *Philonthus lepidus*, der Aaskäfer *Silpha obscura*, der Blatthornkäfer *Onthophagus ovatus/joannae*, die Doppelfüßler *Ommatoiulus sabulosum* und *Megaphyllum unilineatus*, die Asseln *Armadillidium vulgare* und *Trachelipus rathkei* und die Schnecken *Truncatellina cylindrica* und *Pupilla muscorum*, sowie die Spinnen *Alopecosa cuneata*, *Pardosa palustris* und *P.pullata*.

Typisch sind zahlreiche wärmeliebende Arten wie *Zygaena ephialtes*, *Cicadetta montana*, *Methophonus melleti*, *M.rupicola*, *M.puncticeps* und *M.azureus*, *Notiophilus hypocrita* und *Brachinus explodens*, *Onthophagus verticicornis* und *O.vacca*, *Trachys troglodytes*, *Dorcadion fuliginator*, *Hypocassida subferruginea*, *Helicella itala* und *Glomeris pustulata*. Viele Tierarten leben von bzw. bei Ameisen (*Clytra quadripunctata*, *Drusilla canaliculata*, *Zyras spec.*, *Platyarthrus hoffmannseggii*, *Mastigusa arietina*).

Besonders gut lässt sich die Brache anhand von Laufkäfern charakterisieren. Auf allen vier Parzellen dominieren „Feldcarabiden“, deren Anteil an den gefangenen Tieren auf der Mulch-Parzelle sogar über 98 % ausmacht! Waldarten fehlen bis auf den euryöken *Abax ater* sogar auf der verbuschten Sukzessions-Parzelle 2. Ungefähr 15 bis 20 % der Laufkäfer auf den Sukzessions-Parzellen und über 45 % auf der Brand-Parzelle entfallen auf Individuen mit Verbreitungsschwerpunkt in Südeuropa. Vergleichende stichprobenhafte Fänge auf den Feldern und Wiesen der Umgebung ergaben Unterschiede zwischen den Laufkäfergemeinschaften.

Die meisten seltenen und thermophilen Tierarten wurden auf den beiden gepflegten Parzellen gefangen. Besonders die Käferfauna der Brand-Parzelle hebt sich von den übrigen Parzellen durch eine sehr arten- und individuenreiche Laufkäfer-Gemeinschaft ab. Bei den Heuschrecken zeigte sich eine deutliche Präferenz von *Tetrix nutans* für die Brand- und von *Gryllus campestris* für die Mulch-Parzelle. Die meisten Weberknechte und Heuschrecken wurden auf der gemulchten, die meisten Laufkäfer und Kurzflügler auf der gebrannten Parzelle gefangen. Spinnen waren auf beiden gepflegten Parzellen häufiger als auf den Sukzessions-Parzellen. Diese waren durch erhöhte Artenzahlen bei den Doppelfüßlern sowie hohe Individuenzahlen von Asseln gekennzeichnet. Die Asseln fehlen auf den gepflegten Parzellen fast völlig. In einigen Bereichen der Sukzessions-Parzellen ist die Verbuschung insbesondere mit Schlehe bereits stark vorangeschritten. Typisch für solche Standorte sind viele Brutvogelarten (z.B. Neuntöter und Grasmücken), die Haselmaus, die Zipfelfalter (*Callophrys rubi* und *Strydominia pruni*), die Heuschrecke *Tettigonia viridissima* und der Laufkäfer *Abax ater*. Hier werden nur sehr wenige Ameisen und Laufkäfer gefangen.

Für die Pflege der Brache wäre es aus zoologischer Sicht wünschenswert, Teilbereiche immer wieder durch Brennen oder Mulchen offenzuhalten, da die Voraussetzung für die hohen Artenzahlen mit vielen seltenen thermophilen Arten in dem Mosaik unterschiedlicher Vegetationsstrukturen zu sehen ist. Zur Erhaltung und Förderung vieler wärmeliebender Arten wäre zumindest ein kleinflächiges Brennen zu empfehlen. Eine völlige Verbuschung der Fläche würde in starkem Maße die Besiedlung von Waldarten, darunter viele Vögel, fördern, während insbesondere thermophile Offenlandsarten (Tagfalter, Ameisen, Käfer und Spinnen) verschwinden würden.

6. Literaturverzeichnis

- ALBERT, A.M. (1977): Biomasse von Chilopoden in einem Buchenaltbestand des Solling. Verh. Ges. Ökol. Göttingen 1976: 93-101.
- ALBERT, A.M. (1978): Bodenfallenfänge von Chilopoden in Wuppertaler Wäldern (MTB 4708/09). J. Naturw. Ver. 81: 41-45.
- BAEHR, M. (1979): Beiträge zur Faunistik der Carabiden Württembergs (Insecta, Coleoptera) 1. Einige neue und bemerkenswerte Arten der württembergischen Fauna. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 49/50: 489-497.
- BAEHR, M. (1980): Die Carabidae des Schönbuchs bei Tübingen (Insecta, Coleoptera): 1. Faunistische Bestandsaufnahme. Beiträge zur Faunistik der Carabiden Württembergs Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51/52: 515-600.
- BAEHR, M. (1981a): Neue und seltene Carabiden der württembergischen Fauna (Insecta, Coleoptera). 3. Beitrag zur Faunistik der Carabiden Württembergs. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 53/54: 453-458.
- BAEHR, M. (1981b): Die Carabiden des Rahnsbachtals im Rammert bei Tübingen (Insecta, Coleoptera). 4. Beitrag zur Faunistik der württembergischen Carabidae. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 53/54: 459-475.
- BAEHR, M. (1984): Die Carabidae des Lautertals bei Münsingen (Insecta, Coleoptera). Ein Querschnitt durch ein Flußtal der Schwäbischen Alb. 5. Beitrag zur Faunistik der württembergischen Carabidae. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 57/58: 341-374.
- BARBER, H.S. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 46: 259-266.
- BARNDT, D. (1976): Das Naturschutzgebiet Pfaueninsel in Berlin, Faunistik und Ökologie der Carabiden. Dissertation, Berlin.
- BAUCHHENSS, J. (1980): Auswirkungen des Abflämmens auf die Bodenfauna einer Grünlandfläche im Spessart. Bayer. Landwirtschaftl. Jb. 57, Sonderheft 1: 100-114.
- BAUSCHMANN, G. (1980): Faunistisch-ökologische Untersuchungen zur Kenntnis der Ameisen des Vogelsberges (Hymenoptera: Formicidae). Dipl.arb. Univ. Gießen.

- BECKER, J. (1975): Art und Ursachen der Habitatbindung von Bodenarthropoden (Carabidae, Coleoptera, Diplopoda, Isopoda) xerothermer Standorte in der Eifel. Beiträge Landespflege Rhld.-Pfalz, Beiheft 4: 89-140.
- BLAB, J. & O. KUDRNA (1982): Hilfsprogramm für Schmetterlinge - Ökologie und Schutz von Tagfaltern und Widderchen. Naturschutz aktuell 6, Greven, 135 S.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz aktuell 1, 4. Aufl., Greven, 270 S.
- BOER, D. (1983): Mieren (Hymenoptera: Formicidae). 1. Natuurhist. Maandbl 72(4): 73-84.
- BOMBOSCH, S. (1962): Untersuchungen über die Auswertbarkeit von Fallenfängen. Z. angew. Zool. 49: 149-160.
- BONESS, M. (1953): Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. Z. Morph. Ökol. Tiere 42: 225-277.
- BRABATZ, E. (1977): Auswirkungen des kontrollierten Brennens auf Spinnen und Schnecken einer Brachfläche im Hochspessart. Dipl.arb., Univ. Erlangen.
- BRANDL, R. & E. WOLBERGER (1982): Zur ornithologischen Bedeutung von Brachflächen. Anz. orn. Ges. Bayern 21: 21-42.
- BURMEISTER, F. (1939): Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer auf systematischer Grundlage. I. Adephaga I. Familienreihe: Carabidae. Krefeld.
- BURMEISTER, F. (1981): Coleoptera. In: STRESEMANN, E.: Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd. 2/1 Wirbellose, Insekten - Erster Teil. 5. Aufl., Berlin.
- BUSCHINGER, A. (1975): Die Ameisen des Bausenbergs, der nordöstlichen Eifel und Voreifel (Hymenoptera: Formicidae) mit einer quantitativen Auswertung von Fallenfängen. Beitr. Landespflege Rhld.-Pfalz, Beiheft 4: 251-273.
- CRAWFORD, C.S. & R.F. HARWOOD (1964): Bionomics and control of insects affecting Washington grass seed fields. Tech. Bull. agric. Exp. Stn. Wash. St. 44.
- DETZEL, P. (1988): Vorläufige Rote Liste der Heuschrecken und Grillen (Saltatoria) und Fangschrecken (Mantodea) von Baden-Württemberg. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 63: 253-258.

- DETZEL, P. (1991): Ökofaunistische Analyse der Heuschreckenfauna Baden-Württembergs (Orthoptera). Diss. Fak. f. Biol. Univ. Tübingen, 365 S.
- DIERSCHKE, F. (1975): Die Sommervogelbestände in aufgelassenen Weinbergen bei Bad Mergentheim. Angew. Orn. 4: 187-192.
- DOBAT, K. (1969): Die Höhlenfauna der Schwäbischen Alb mit Einschluß des Dinkelberges, des Schwarzwaldes und des Wutachgebietes. Jh. Ges. Naturk. Württ. 130: 259-381.
- DUNGER, W. & K. STEINMETZGER (1981): Ökologische Untersuchungen an Diplopoden einer Rasen-Wald-Catena im Thüringer Kalkgebiet. Zool. Jb. Syst. 108: 519-553.
- DUNGER, W. (1983): Tiere im Boden. Die Neue Brehm-Bücherei Nr. 327. 3. Aufl., Wittenberg.
- EBERT, G. & E. RENNWALD (1991a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Bd. 1: Tagfalter. Stuttgart, 552 S.
- EBERT, G. & E. RENNWALD (1991b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Bd. 2: Tagfalter. Stuttgart, 535 S.
- ELLENBERG, H. (1985): Veränderungen der Flora Mitteleuropas unter dem Einfluß von Düngung und Immissionen. Schweiz. Z. Forstwes. 136: 19-39.
- FREUDE, H., HARDE, K.W. & G.A. LOHSE (1964-1976): Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 1-10. Krefeld.
- FRÖMEL, R. (1979): Die Verbreitung im Schilf überwinternder Arthropoden im westlichen Bodenseegebiet und ihre Bedeutung für Vögel. Dipl.arb., Univ. Stuttgart.
- GACK, C. & A. KOBEL-LAMPARSKI (1984): Die Pillenkäfer alten und neuen Rebgeländes im Kaiserstuhl (Südbaden) (Byrrhidae, Coleoptera). Veröff. Naturschutz Landespflege Bad.-Württ. 57/58: 325-340.
- GEILER, H. (1956/57): Zur Ökologie und Phänologie der auf mitteldeutschen Feldern lebenden Carabiden. Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Mat. Nat. R. 6: 35-61.
- GEILER, H. (1959/60): Zur Staphylinidenfauna der mitteldeutschen Agrarlandschaft. Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Mat. Nat. R. 9: 587-594.
- GEISER, R. (1984): Rote Liste der Käfer (Coleoptera). In: BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz aktuell 1, 4. Aufl., Greven, 270 S.

- GREENSLADE, P.-J.M. (1973): Sampling ants with pitfall traps: Diggin-in effects. *Ins. Soc.* 20: 343-353.
- GREIN, G. & G. IHSSEN (1980): Heuschreckenschlüssel. DJN. 2. Aufl., Hamburg.
- GRIMM, R., FUNKE, W. & J. SCHAUERMANN (1975): Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse: Untersuchungen an Tierpopulationen in Wald-Ökosystemen. *Verh. Ges. Ökol. Erlangen* 1974: 77-87.
- GRIMM, U. (1985): Die Gnaphosidae Mitteleuropas (Arachnida, Aranea). Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg, N.F. 26: 144-145.
- GRUNER, H.E. (1966): Krebstiere oder Crustacea, V. Isopoda, 2. Lief. In: DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands, 53, Jena.
- GRUNER, H.E. (1976): Isopoda - Asseln. In: STRESEMANN, E.: Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD, Wirbellose 1. 5. Aufl., Berlin: 424-436.
- HAACKER, U. (1968): Deskriptive, experimentelle und vergleichende Untersuchungen zur Autökologie rheinmainischer Diplopoden. *Oecologia* 1: 87-129.
- HAESELER, V. (1983): Zur heutigen Besiedlung der ostfriesischen Inseln durch Ameisen. Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 40: 23-38.
- HANDKE, K. (1982): Ergebnisse einer Siedlungsdichteuntersuchung der Brutvögel auf einer 52,2ha großen Brachfläche in Saarbrücken, den St. Arnualer Wiesen. *Faun.-Flor. Notizen a. d. Saarland* 14: 127-133.
- HANDKE, K. (1988): Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf Brachflächen in Baden-Württemberg. Arbeitsber. Lehrstuhl Landschaftsökologie Universität Münster, Heft 8: 1-157. Münster.
- HARMS, K.H., BLANKE, R., GRIMM, U., PLATEN, R. & J. WUNDERLICH (1984): Rote Liste der Spinnen (Araneae). In: BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. *Naturschutz aktuell* 1, 4.Aufl., Greven: 122-125.
- HARTMANN, P. (1976): Die Staphylinidenfauna verschiedener Waldbestände und einer Wiese des Solling. Ergebnisse des Solling-Projektes d. DFG Mitt. Nr. 120. In: Ökologie - Arbeiten, Berichte, Mitt. d. Lehrstuhls Ökol. Morphologie d. Tiere, Univ. Ulm.
- HARZ, K. (1957): Die Geredflügler Mitteleuropas. Jena, 494 S.

- HAUPT, H. (1935): Gleichflügler (Homoptera). In: BROHMER, EHRMANN & ULMER: Tierwelt Mitteleuropas, Bd. 4.
- HEYDEMANN, B. (1955): Carabiden der Kulturfelder als ökologische Indikatoren. Ber. Wandervers. Dt. Entomologen 7: 172-185.
- HEYDEMANN, B. (1956): Über die Bedeutung der Formalinfalle für die zoologische Landesforschung. Faun. Mitt. Norddeutschlands 6: 19-24.
- HEYDEMANN, B. (1962): Die biozönotische Entwicklung vom Vorland zum Koog. Teil 2, Käfer (Coleoptera). Wiesbaden, 197 S.
- HEYDEMANN, B. (1964): Die Carabiden der Kulturbioptope von Binnenland und Nordseeküste - ein ökologischer Vergleich (Coleoptera, Carabidae). Zool. Anz. 172: 49-86.
- HEYDEMANN, B. (1983): Vorschlag für ein Biotopschutzzonen-Konzept am Beispiel Schleswig-Holsteins - Ausweisungen von schutzwürdigen Ökosystemen und Fragen ihrer Vernetzung. Schr.R. d. Dtsch. Rates f. Landespflege 41: 95-104.
- HIGGINS, L.G. & N.D. RILEY (1978): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas. Hamburg und Berlin, 377 S.
- HOFFMANN, R. (1979): Classification of Diplopoda. Muse d' Histoire Naturelle. Genve.
- HOLSTE, U. (1974): Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Carabiden- und Chrysomelidenfauna (Coleoptera, Insecta) xerothermer Standorte im oberen Weserbergland. Abh. Landesmuseum Naturk. Münster 36: 28-53.
- HORION, A. (1939): Faunistik der deutschen Käfer. II. Papilicornia - Staphylinidea (außer Staphylinidae). Frankfurt.
- HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer. I. Adephaga. Krefeld.
- HORION, A. (1951): Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas. Stuttgart, 535 S.
- HORION, A. (1953): Faunistik der deutschen Käfer. III. Malacodermata - Sternoxia (Elateridae bis Throscidae). München.
- HORION, A. (1955): Faunistik der deutschen Käfer. IV. Sternoxia, Fossipedes, Macrodactylia, Brachymera. München.
- HORION, A. (1956): Faunistik der deutschen Käfer. V. Heteromera. München.
- HORION, A. (1958): Faunistik der deutschen Käfer. IV. Lamellicornia. Überlingen.

- HORION, A. (1959): Bemerkungen zur Faunistik der württembergischen Käfer. I. Carabidae (Laufkäfer). Jh. Ver. Naturk. Württ. 114: 176-190.
- HORION, A. (1960): Faunistik der deutschen Käfer. VII: Clavicornia, 1. Teil. Überlingen.
- HORION, A. (1963): Faunistik der deutschen Käfer. IX. Staphylinidae, 1. Teil. Micropeplinae - Euasthetinae. Überlingen.
- HORION, A. (1965): Faunistik der deutschen Käfer. X. Staphylinidae, 2. Teil. Paederinae - Staphylinidae. Überlingen.
- HORION, A. (1967): Faunistik der deutschen Käfer. XI. Staphylinidae, 3. Teil. Habrocerinae - Aleocharinae. Überlingen.
- INGRISCH, S. (1983): Rote Liste Gerafflügler (Insekten) Hessen. Hessische Landesanstalt f. Umwelt, 19 S.
- ITTIG, R. & B. NIEVERGELT (1977): Einfluß von Brachland auf das Verteilungsmuster einiger Wildtierarten in einem begrenzten Gebiet des Mittelgoms. Natur und Landschaft 52: 170-173.
- JACOBER, H. & W. STRAUBER (1981): Habitatansprüche des Neuntöters. Ökologie der Vögel 3: 323-348.
- JANSEN, E. (1982): Die Carabiden der Gemarkung Erpfingen im Landkreis Reutlingen sowie eine Methode zur Ermittlung der relativen Laufaktivität in verschiedenen Biotopen. Dipl.arb. Univ. Tübingen.
- KALMUND, P. (1985): Phänologische Entwicklung von Pflanzenbeständen auf Brachflächen in Baden-Württemberg. Dipl.arb. Univ. Münster.
- KING, T.J. (1977a): The plant ecology of ant hills in calcareous grasslands. Part 1: Patterns of species in relation to ant hills in southern England. Journ. Ecol. 65: 235-256.
- KING, T.J. (1977b): The plant ecology of ant hills in calcareous grasslands. Part 2: Succession on the mounts. Journ. Ecol. 65: 257-278.
- KING, T.J. (1977c): The plant ecology of ant hills in calcareous grasslands. Part 3: Factors affecting the population sizes of selected species. Journ. Ecol. 65: 279-316.
- KLESS, J. (1961): Die Käfer und Wanzen der Wutachschlucht. Mitt. bad. Landesver. Naturk. Naturschutz N.F. 8: 79-152.
- KLIMETZEK, D. (1977): Die Ameisenfauna des NSG „Mindelsee“ (Hymenoptera: Formicidae). Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland 36: 159-171.

- KOBEL-VOSS, A. (1983): Zur Isopoden-Diplopodenfauna des NSG „Mindelsee“. In: Der Mindelsee bei Radolfzell. Monographie eines Naturschutzgebietes auf dem Bodanrück. Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ.: 531-538.
- KOCH, K. (1975): Untersuchungen an der Coleopterenfauna des Bausenbergs (Eifel). *Decheniana* Beih. 27: 274-325.
- KOCH, K., CYMONEK, S., EVERS, J., GRÄF, H., KOLBE, W. & S. LÖSER (1977): Rote Liste der im nördlichen Rheinland gefährdeten Käferarten (Coleoptera) mit einer Liste von Bioindikatoren. *Entomol. Bl.* 73 (Sonderh.), 39 S.
- KRISTAL, P.M. (1984): Problematik und Möglichkeiten des Schmetterlingschutzes, insbesondere im Rahmen von Biotoppflegemaßnahmen. *Vogel und Umwelt* 3: 83-88.
- KROKER, H. & K. RENNER (1983): Beitrag zur Kenntnis der Staphylinidenfauna unbewaldeter Habitate der Warburger Börde. *Abh. Landesmus. Naturk. Münster* 45: 16-23.
- KROKER, H. (1978): Die Bodenkäferfauna des Venner Moores (Krs. Lüdinghausen). *Abh. Landesmus. Naturk. Münster* 40: 3-11.
- KROKER, H. (1980): Coleoptera Westfalica: Familia Elateridae. *Abh. Landesmus. Naturk. Münster* 42: 3-66.
- KROKER, H. (1983): Beitrag zur Kenntnis der Bodenkäferfauna unbewaldeter Habitate der Warburger Börde (ohne Staphylinidae). *Abh. Landesmus. Naturk. Münster* 45: 3-15.
- LARSSON, S.G. (1939): Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. *Ent. Medd.* 20: 275-560.
- LINDROTH, C.H. (1945): Die Fennoscandischen Carabidae. Eine tiergeographische Studie. I. Spezieller Teil. *Kgl. Vet. Vitterh. Samh. Handl. Göteborg* 4, 709 S. LOHSE, G.A. (1964): Staphylinidae (Micropeplinae bis Tachyporinae). In: FREUDE, H., HARDE, K.W. & G.A. LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 4, Krefeld.
- LOUDA, J. (1973): Die Laufkäfer des Wiesenbestandes im Vorgebirge des Böhmischt-Märkischen Höhenzuges (Coleoptera, Carabidae). *Acta ent. Bohemoslov.* 70: 390-399.
- LUNAU, K. & L. RUPP (1983): Auswirkungen des Abflämmens von Weinbergböschungen im Kaiserstuhl auf die Fauna - Fragestellungen und erste Ergebnisse. In: GOLDAMMER, J.G. (Hrsg.): DFG-Symposium „Feuerökologie“. Freiburger Waldschutz-Abh. 4.:277-297.

- MABELIS, A.A. (1983a): Mieren (Hymenoptera: Formicidae). II. Natuurhist. Maandblad 72(2): 33-37.
- MABELIS, A.A. (1983b): Kunnen mieren ons leren, kalkgraslanden te beheren? Publ. natuurhist. Gen. Limburg XXXIII(1-2): 13-24.
- MACHATSCHKE, J.W. (1969): Scarabidae. In: FREUDE, H., HARDE, K.W. & G.A. LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 8, Krefeld.
- MADE, J.G. van der (1983): Dagvlinders, wegwijsers voor een geïntegreerd heher van kalkgraslanden. Publ. natuurhist. Gen. Limburg XXIII1-2): 20-24.
- MADER, H.J. (1979): Die Isolationswirkung von Verkehrsstraßen auf Tierpopulationen, untersucht am Beispiel von Arthropoden und Kleinsäugern der Waldbiozönose. Schr.R. Landschaftspfl. u. Natursch. 19, 126 S.
- MADER, H.J. (1981): Untersuchungen zum Einfluß der Flächengröße von Inselbiotopen auf deren Funktion als Trittstein oder Refugium. Natur und Landschaft 56: 235-242.
- MEES, A. (1907): Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Hemipterenfauna Badens. Mitt. bad. zool. Ver. 18.
- MOSSAKOWSKI, D. (1970): Ökologische Untersuchungen an epigäischen Coleopteren atlantischer Moor- und Heidestandorte. Z. wiss. Zool. 181: 233-316.
- MÜNCH, W. (1984): Die Ameisen der Tübinger Neuhalde, eine faunistisch-ökologische Bestandsaufnahme der Nestdichten. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 57/58: 305-324.
- NAGEL, P. (1975): Studien zur Ökologie und Chorologie der Coleopteren (Insecta) xerothermer Standorte des Saar-Mosel-Raumes mit besonderer Berücksichtigung der die Bodenoberfläche besiedelnden Arten. Diss. Univ. Saarbrücken.
- NATURE CONSERVANCY COUNCIL (Hrsg.) (1977): Nature conservation and agriculture. London, 40S.
- NEUMANN, U. (1971): Die Sukzession der Bodenfauna (Carabidae, Coleoptera, Diplopoda und Isopoda) in den forstlich rekultivierten Gebieten des rheinischen Braunkohlenreviers. Pedobiologica 11: 193-226.
- NICKEL, E. (1992): Pflege der Trockenhänge im Taubertal. Natursch. u. Landschaftsplanung 1/92: 9-15.

- NOWAK, B. (1983): Zur Bedeutung von Brachflächen für den Naturschutz. Beitr. Naturk. Wetterau 3(1): 39-44.
- ODUM, E.P. (1980): Grundlagen der Ökologie, Bd. 1. Stuttgart, 476 S.
- OST, G. (1979): Auswirkungen der Mahd auf die Artenmannigfaltigkeit (Diversität) eines Seggenriedes am Federsee. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 49/50: 407-439.
- PRETSCHER, P. (1984): Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). In: BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz aktuell 1, 4. Aufl., Greven.
- PREUSS, G., BUSCHINGER, A., DUMPERT, K., HAESELER, V., GAUSS, R., HOOP, M., HORSTMANN, K., PAARMANN, W., SCHMIDT, K., WELLENSTEIN, G., WESTRICH, P. & H. WOLF (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz aktuell 1, 4. Aufl., Greven.
- REICHHOLF, J. (1973): Die Bedeutung nicht bewirtschafteter Wiesen für unsere Tagfalter. Natur und Landschaft 48: 80-81.
- REISE, K. (1970): Etwas zur Ökologie der Heuschrecken im Murnauer Moos. DJN Jb. 7: 47-102.
- REMMERT, H. (1978): Untersuchungen in einem fränkischen Mesobrometum. Ber. ANL 2: 4-16.
- RENKONEN, O. (1938): Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. Ann. Zool. Soc. Vanamo 6, 231 S.
- RENNER, K. (1980): Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Käferfauna pflanzensoziologisch unterschiedlicher Biotope im Evesell-Bruch bei Bielefeld-Sennestadt. Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderheft 2: 146-176.
- RIEGER, C. (1972): Die Wanzenfauna des mittleren Neckartales und der angrenzenden Albhochfläche (Nürtingen, Reutlingen, Tübingen). Jh. Ges. Naturkunde Württ. 127: 120-172.
- RIEGER, C. (1984): Zur Systematik und Faunistik der Weichwanzen *Orthops calmi* (LINN) und *Orthops basalis* (COSTA). Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 59/60: 457-465.
- RIESS, W. (1976): Umweltfaktor Feuer - Gelenkter Einsatz in der Landschaftspflege. Verh. Ges. Ökol. Göttingen 1975: 267-273.

- RÖBER, H. (1951): Die Dermapteren und Orthopteren Westfalens in ökologischer Betrachtung. Abh. Landesmus. Naturk. Münster 14(1), 60 S.
- ROWECK, H. (1987): Beiträge zur Biologie der Grünlandbrachen im Südlichen Pfälzer Wald. Pollichia-Buch Nr. 12, 626 S.
- SCHÄFER, M. & L. HAAS (1979): Untersuchungen zum Einfluß der Mahd auf die Arthropodenfauna einer Bergwiese. *Drosera* 1979(1): 17-40.
- SCHIEFER, J. (1981a): Bracheversuche in Baden-Württemberg. Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. 22, Karlsruhe, 235 S.
- SCHIEFER, J. (1981b): Vegetationsentwicklung und Pflegemaßnahmen auf Brachflächen in Baden-Württemberg. *Natur und Landschaft* 56: 263-268.
- SCHILLER, A. (1979): Käfer. In: der Buchswald bei Grenzach (Grenzacher Horn). Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ., Bd. 9.
- SCHMID, G. (1965): Bemerkenswerte Käfer und Wanzen aus Baden-Württemberg. Veröff. Landesstelle Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 33: 248-257.
- SCHMID, G. (1966): Die übrige „niedere“ Tierwelt des Spitzbergs. In: Der Spitzberg bei Tübingen. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 3: 998-1028.
- SCHNITTER, P.H. (1991): Zur Entwicklung von Carabidenzönosen von Acker- und Grünlandbrachen in den Anfangsjahren einer Sukzession. Kongreß u. Tagungsber. d. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg: Agrar-Ökosysteme und Habitatinseln in der Agrarlandschaft: 194-199.
- SCHREIBER, K.-F. & J. SCHIEFER (1985): Vegetations- und Stoffdynamik in Grünlandbrachen - 10Jahre Bracheversuche in Baden-Württemberg. *Münstersche Geogr. Arb.* 20: 111-153.
- SCHREIBER, K.-F. (1960): Beobachtungen über die Entstehung von Buckelwiesen auf den Hochflächen des Schweizer Jura. *Erdkunde* XXIII: 280-290.
- SCHREIBER, K.-F. (1977): Zur Sukzession und Flächenfreihaltung auf Brachland in Baden-Württemberg. *Verh. Ges. Ökol.*, Göttingen 1976: 251-263.
- SCHREIBER, K.-F. (1980): Entwicklung von Brachflächen in Baden-Württemberg unter dem Einfluß verschiedener Landschaftspflegemaßnahmen. *Verh. Ges. Ökol. Weihenstephan* 1979: 185-203.
- SCHREIBER, K.-F. (1981a): Brachflächen in der Kulturlandschaft. *Daten Dok. Umweltschutz* 30: 61-93.

- SCHREIBER, K.-F. (1981b): Das kontrollierte Brennen von Brachland - Belastungen, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen. *Angew. Botanik* 55: 255-275.
- SCHUBART, O. (1934): Tausendfüßler oder Myriapoda. In: DAHL, F.: *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile*. Jena.
- SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (1987): *Tagfalter und ihre Lebensräume*. Basel, 516S.
- SHANNON, C.E. & W. WEAVER (1949): *The mathematical theory of communication*. Urbana: 3-91.
- SIMPSON, E.H. (1949): Measurement of diversity. *Nature* 163, 588 S.
- SOKOLOWSKI, K. (1958): Faunistische und ökologische Bemerkungen zu einigen deutschen Laufkäfern (Coleoptera, Carabidae). *Entom. Bl.* 54: 102-111.
- SØRENSEN, T. (1948): A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *Vidensk. Selsk. Biol. Skr.* 5: 4.
- SOUTHWOOD, T.R.E. & H.F. VAN EMDEN (1959): A comparison of the fauna of cut and uncut grassland. *Z. angew. Ent.* 59: 188-198.
- SPÄH, H. (1980): Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Carabiden- und Staphylinidenfauna verschiedener Standorte (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae). *Decheniana* 133: 33-56.
- SPITZ, H. (1939): Ameisen oder Formicidae. In: DAHL, F.: *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile*. 37. Jena.
- STORCH, M. (1978): Haselmaus - *Muscardinus avellanarius*. In: NIETHAMMER, J. & W. KRAPP: *Handbuch der Säugetiere Europas*, Bd. 1. Frankfurt/Wiesbaden.
- STRÜVE-KUSENBERG, R. (1980): Untersuchungen über die Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) verschiedener alter Brachflächen: Besiedlung und Sukzession. *Drosera* 1980(1): 25-50.
- STRÜVE-KUSENBERG, R. (1981): Sukzession und trophische Struktur der Bodenfauna von Brachflächen. *Pedobiologica* 21: 132-141.
- THIELCKE, G. (1973): Brachland und Artenschutz. *Natur und Landschaft* 48: 217-219.
- THIELE, H.U. (1959): Experimentelle Untersuchungen über die Abhängigkeit bodenbewohnender Tierarten vom Kalkgehalt des Standorts. *Z. angew. Entomol.* 44: 1-21.

- THIELE, H.U. (1964): Ökologische Untersuchungen an bodenbewohnenden Coleopteren einer Heckenlandschaft. *Z. Morphol. Ökol. Tiere* 53: 537-586.
- THIELE, H.U. (1977): Carabid Beetles in their Environment. A study on Habitat Selection by Adaptions in Physiology and Behaviour. Berlin, 369 S.
- TIETZE, F. (1985): Veränderungen der Arten- und Dominanzstruktur in Laufkäfertaxozönosen (Coleoptera, Carabidae) bewirtschafteter Graslandökosysteme durch Intensivierungsfaktoren. *Zool. Jahrbuch Syst.*: 112-367.
- TISCHLER, W. (1958): Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. *Z. Morphol. Ökol. Tiere* 47: 54-114.
- TOPP, W. (1982): Vorkommen und Diversität von Laufkäfer-Gemeinschaften in verschiedenen Ökosystemen (Col. Carabidae). *Drosera I* 82/1: 109-116.
- TRAUTNER, J. (1990): Vorläufige Liste der Laufkäfer (Col. Carabidae) Baden-Württembergs und Anmerkungen zum Stand der faunistischen Bearbeitung. *Mitt. Entom. Ver. Stuttgart* 25: 7-17.
- TRETZEL, E. (1955): Technik und Bedeutung des Fallenfanges für ökologische Untersuchungen. *Zool. Anz.* 155: 276-287.
- TURIN, H. (1983a): Loopkevers (Coleoptera, Carabidae) van kalkgraslanden en hellingbossen. *Natuurhist. Maandblad* 72/4: 73-83.
- TURIN, H. (1983b): Loopkevers als thermometers vor kalkgraslanden. *Publ. Natuurhist. Gen. Limburg* XXXIII(1-2): 17-20.
- ULRICH, R. (1982): Vergleich von bewirtschafteten Wiesen und Brachen hinsichtlich des Wertes für unsere Tagfalter. *Natur und Landschaft* 57: 378-382.
- VERHOEFF, K.W. (1937): Myriapoda. In: BROHMER, EHRMANN, ULMER: *Die Tierwelt Mitteleuropas*, Bd. 2. Leipzig.
- VOIGLÄNDER, K. (1983): Diplopoden aus Fallenfängen im Waldgebiet Hakel im nordöstlichen Harzvorland der DDR. *Hercynia N.F.* 20(1): 117-123.
- VOIGT, K. (1977): Wanzenfauna des Schwarzwaldes. *Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ.* 46: 103-111.
- VON DER TRAPPEN, A. (1929-1935): *Die Fauna von Württemberg (Die Käfer)*. Jh. Ver. Naturk. Württ. Bd. 85-91.

WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs, Allgemeiner Teil.
Stuttgart, 431 S.

WOLF, E. (1935-44 u. 1963): Beiträge zur Coleopterenfauna der Freiburger
Bucht und des Kaiserstuhls. Mitt. bad. Landesver. Naturk. Natursch. N.F.
3: 140-146, 190-223, 261-270, 334-341, 361-369; N.F. 4: 9-16, 168-175,
385-393; N.F. 8: 431-438.

Anschrift des Verfassers:

Dipl. Geogr. Klaus Handke

Landschaftsökologische Forschungsstelle Bremen

Am Wall 164

D(W) - 2800 Bremen 1