

Laufkäfer als Indikatoren für die naturschutzfachliche Bedeutung der Kalkmagerrasen des "Obermainischen Hügellandes"

Michael-Andreas FRITZE & Herbert REBHAN

Einleitung

Bei der Bioindikation werden Pflanzen- und Tierarten unter Berücksichtigung ihrer Umweltansprüche herangezogen, um den Zustand und die Entwicklung von Landschaften, Ökosystemen und deren Teile naturschutzfachlich zu bewerten und Schutz- oder Pflegemaßnahmen zu erarbeiten (PIRKL & RIEDEL 1993; PLACHTER 1991a). Nach SCHUBERT (1991) ist die Bioindikation methodisch besonders gut geeignet, um

Pflegeeingriffe in Form gezielter Nutzung in ihrer Auswirkung auf die natürliche Entwicklung des Lebensraums und dessen Pflanzen und Tiere zu verfolgen oder

Nebeneinwirkungen der Umgebungsnutzung in ihren biologischen Auswirkungen rechtzeitig zu indizieren.

Die Eignung einer Art als Bioindikator ist vom Wissen über ihre ökologischen Ansprüche und ihre Reaktionen auf Veränderungen der Umweltparameter abhängig. Diese Voraussetzungen werden von Laufkäfern sehr gut erfüllt. Die lange zurückreichende Tradition carabidologisch-faunistischer Arbeit, die umfangreichen Literaturdaten über ihre Biologie und Ökologie und der teilweise sehr gute regionale Bearbeitungsstand (z.B. über 230 Untersuchungsgebiete in Oberfranken) sind wichtige Gründe für die häufige Berücksichtigung der Laufkäfer bei Eingriffsgutachten, Erfolgskontrollen, Biotopmonitoring oder Umweltverträglichkeitsuntersuchungen. Dabei eignen sich nicht nur Arten der Roten Listen, sondern vor allem auch die für die jeweilige Region und den betreffenden Lebensraum besonders charakteristischen Arten (PIRKL & RIEDEL 1993) für eine Klassifikations-, Zustands- und Ziel- oder Bewertungsindikation. Bei diesen Untersuchungen ist jedoch zu beachten, daß die Habitatwahl bei Tierarten regionale Unterschiede aufweisen kann. Von verschiedenen Autoren wurde daher gefordert, die Anwendung der Bioindikation geographisch zu beschränken (BLAB 1988; BRÖRING & WIEGLEB 1990; PLACHTER 1989, 1991b; RECK 1990; SPANG 1992). Das vorgestellte Spektrum von Indikatorarten wurde für den nordbayerischen Naturraum "Obermainisches Hügelland" erarbeitet. Eine Übertragung auf andere Naturräume kann daher nur unter Vorbehalten erfolgen.

Kalkmagerrasen zählen in Deutschland zu den stark gefährdeten Biotoptypen. Zu dieser Gefährdungssituation haben neben großen Flächenverlusten (z.B. durch Aufforstungen) auch die starke Veränderung der spezifischen "Biotopqualität" der Kalkmagerrasen (z.B. durch Nutzungsaufgabe) beigetragen. Kalkmagerrasen sind schwer regenerierbare Biotope. Für die Wiederbesiedlung mit spezifischen Pflanzen- und Tierarten ist je nach Umgebung (Biotopvernetzung, Biotopkontinuität) ein Zeitraum von 15 bis 150 Jahren zu veranschlagen. Für hoch spezialisierte oder ausbreitungsschwache Arten fallen allerdings teilweise deutlich längere Zeiten bis zu einer erfolgreichen Wiederbesiedlung an (RIECKEN ET AL. 1994).

Der Naturraum "Obermainisches Hügelland" erstreckt sich im Nordosten Bayerns von Weidenberg (östlich von Bayreuth) bis Neustadt bei Coburg. In diesem Naturraum liegen eine Reihe von Kalkmagerrasen in unterschiedlicher Ausprägung. Die Qualität dieser Biotope reicht dabei von verbuschten, kleinflächigen, stark beeinträchtigten Biotopen bis hin zu großflächigen, für eine spezialisierte Flora und Fauna sehr wertvollen Magerrasen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist, für den Naturraum "Obermainisches Hügelland" das Artenspektrum der Kalkmagerrasen festzustellen und eine Liste von Indikatoren zu erarbeiten. Mit Hilfe dieser Indikatoren können regional der Zustand der Kalkmagerrasen aus Sicht der Laufkäfer beschrieben, Empfehlungen zur Pflege und Entwicklung dieser Lebensräume abgeleitet und die Effizienz von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen überwacht werden.

1. Untersuchungsgebiet

Bei der vorliegenden Bearbeitung wurden die Ergebnisse von 40 Flächen in 13 Untersuchungsgebieten berücksichtigt. Alle Untersuchungsflächen liegen auf einem Muschelkalkkrücken im Naturraum "Obermainisches Hügelland". Eine Übersicht über die untersuchten Flächen ist Tabelle 1 und Abbildung 1 zu entnehmen.

Weiterhin wurden die Daten einer Hecke auf Kalk bei Lanzendorf (HENATSCH 1990) sowie verschiedener Gehölz- und Waldbiotope in der Umgebung der untersuchten Magerrasen als Zusatzinformation für die Reaktion der Arten mit in die Bearbeitung einbezogen.

Tabelle 1

Untersuchte Kalkmagerrasen im Naturraum "Obermainisches Hügelland".

Lokalität/BearbeiterIn, Untersuchungsjahr	Kreisfreie Stadt / Landkreis	Erscheinungsbild des Magerrasens
Rennesberg / FÖRSTER 1987 & HUSSENER 1992	Kronach	offen
Wötzelsdorf / FÖRSTER 1987	Kronach	offen, randlich Wald
Fischbach / FÖRSTER 1988	Kronach	offen, Krüppelschlehen
Höfles / FÖRSTER 1988	Kronach	offen, Krüppelschlehen verbuscht
Kreuzberg / FÖRSTER 1988 & HUSSENER 1992	Kronach	verfilzte Krautschicht, verbuscht
Rodersberg, Oschenberg, Seublitz/ GRÜNWALD 1988	Bayreuth	mittlere Ausdehnung, isoliert
Schmölz / FÖRSTER 1988	Kronach	offen, Krüppelschlehen, Wald
Bindlach/ REBHAN 1992	Bayreuth	offen
Fechheimer Berg / HUSSENER 1992	Coburg	offen, von Hecken umgeben
Ködnitz / FRITZE 1990 - 1993 & 1996 - 1997	Kulmbach	großflächig, lichte krautige Vegetation

Tabelle 2

Erscheinungsbild der Kalkmagerrasen im Naturraum "Obermainisches Hügelland"

Abkürzung	Erscheinungsbild
O	Offene, nicht verbuschte und magere Bereiche
B	Verbuschte Bereiche
V	Verfilzte, brachliegende Bereiche
A	Vegetationarme bis -lose Bereiche
I	leicht verbuscht
k	kleinflächig

2. Methode

Die Erfassung der Carabiden erfolgte in verschiedenen Untersuchungsjahren von 1987 bis 1997 mit Bodenfallen sowie durch Handfang. Neben der Stetigkeit der Laufkäfer wurde zum Teil auch deren Aktivität in den einzelnen Untersuchungsflächen berücksichtigt. Da methodisch bedingt (unterschiedliche Fangflüssigkeit, Fangdauer und Fallenzahl) ein direkter Vergleich der Aktivitätsdichten nicht zulässig ist, wurde die Aktivität grob in drei Klassen eingeteilt. Es wurde zwischen Arten mit geringer (**g**), mittlerer (**m**) und hoher Aktivität (**h**) unterschieden.

Die untersuchten Kalkmagerrasen wurden anhand ihres Erscheinungsbildes in verschiedene Subtypen unterteilt (Tabelle 2).

Für die Zusammenstellung der Laufkäferzönose "durchschnittlicher" Kalkmagerrasen des Naturraumes "Obermainisches Hügelland" wurde maßgeblich die Stetigkeit der Artnachweise im Bezugsraum herangezogen. Arten, die in 13 und mehr Flächen (Stetigkeit über 30%) nachzuweisen waren, wurden dieser Gruppe zugeordnet. Als "gelegentlich auftretende charakteristische Laufkäfer der Kalkmagerrasen" wurden einige Arten mit geringer Stetigkeit und Aktivität im Obermainischen Hügelland be-

nannt. Einzelnachweise und Arten ohne Hauptvorkommen in den Kalkmagerrasen des Bezugsraumes wurden in dieser Kategorie nicht berücksichtigt. Bei den Arten "hochwertiger" Kalkmagerrasen blieb die Stetigkeit unberücksichtigt. Schwerpunktmäßig wurden hier anspruchsvolle Laufkäfer aufgeführt, die im Untersuchungsgebiet ein Hauptvorkommen in diesem Biotoptyp haben.

Zur Einschätzung der Indikatorfunktion der Laufkäfer wurde die Stetigkeit der Artnachweise und die Aktivität der Arten mit der Ausprägung und dem Erscheinungsbild der Halbtrockenrasen in Verbindung gebracht. Mikroklima, Verfilzungsgrad, Ausdehnung und Vernetzung mit weiteren Magerrasen sowie die Biotopkontinuität wurden besonders berücksichtigt, um die Reaktionsnorm der Laufkäfer im Bezugsraum abschätzen zu können. Zusatzinformationen über die Besiedlung weiterer Biotoptypen (z.B. Hecken, Waldhabitate), dynamische Daten der nachgewiesenen Laufkäfer (Flugfähigkeit, Ausbreitungsgeschwindigkeit) und Literaturdaten (z.B. DUNGER ET AL. 1980; LINDROTH 1945; MARGGI 1992) ergänzen die Bewertung.

3. Artenspektrum

In den Kalkmagerrasen des Naturraumes "Obermainisches Hügelland" wurden im Untersuchungszei-

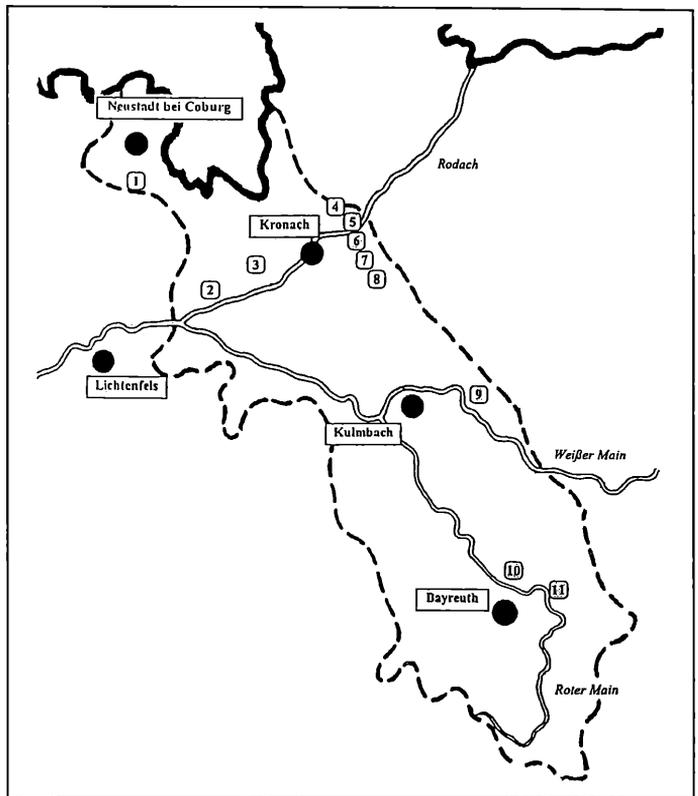


Abbildung 1

Lage der Untersuchungsflächen im Naturraum "Obermainisches Hügelland".

Untersuchungsgebiete:

1 = Fechheimer Berg; 2 = Marktgraitz; 3 = Schmölz; 4 = Rennesberg; 5 = Höfles; 6 = Kreuzberg; 7 = Fischbach; 8 = Wötzelsdorf; 9 = Ködnitzer Weinleite; 10 = Bindlacher Berg; 11 = Rodersberg; Oschenberg, Seublitz;

traum 85 Arten nachgewiesen, die Tabelle 3 wiedergibt. Einen Überblick über die charakteristische Fauna dieses Biotoptyps gibt die Abbildung 2.

Die charakteristische Laufkäferfauna der "durchschnittlichen" Kalkmagerrasen des Obermainischen Hügellandes setzt sich aus mehr oder weniger xerothermophilen Arten zusammen. Einzig *Carabus cancellatus* hat ein weiteres ökologisches Spektrum und kommt auch in mesophilem Grünland vor. Seine hohe Stetigkeit - *C. cancellatus* wurde in 55% der Untersuchungsflächen nachgewiesen - und die teilweise hohen Aktivitäten rechtfertigen aber die Zugehörigkeit der Art zu dieser Gruppe von Carabiden.

Bei einer Veränderung des Erscheinungsbildes der Kalkmagerrasen treten Unterschiede in der Zusammensetzung der Artengemeinschaften auf. Verbuschung, Waldnähe, geringe Ausdehnung oder eine verfilzte Krautschicht wirken sich, je nach Grad der Beeinträchtigung, mehr oder weniger stark auf die charakteristische Laufkäfergemeinschaft aus. Stark verbuschte Kalkmagerrasen werden z.B. durch eine hohe Aktivität von *Abax parallelepipedus* gekennzeichnet, gleichzeitig fehlen meist typische Arten wie *Harpalus dimidiatus* oder *Ophonus puncticollis*. Die Fauna hochwertiger Kalkmagerrasen wird durch einige anspruchsvolle, durchgehend xerothermo-

phile Arten ergänzt (z.B. *Brachinus eximius*, *Callictus lunatus*). Vegetationsarme Böschungen erhöhen aufgrund des zusätzlichen Lebensraumangebotes die Artenvielfalt charakteristischer Laufkäfer.

Weitere Laufkäferarten, die im Bezugsraum ein Hauptvorkommen in Kalkmagerrasen haben (z.B. *Pterostichus melas*), treten in geringer Stetigkeit auf. Daneben ergänzen anspruchslose Arten der offenen aber auch der gehölzbestandenen Kulturlandschaft die Artengemeinschaften.

Gefährdete Arten

In den Kalkmagerrasen des Obermainischen Hügellandes wurden bislang 21 Arten nachgewiesen, die in einer Gefährdungskategorie der deutschen oder der bayerischen Roten Liste aufgeführt werden (LÖRENZ 1992; TRAUTNER & MÜLLER-MOTZFELD 1995; TRAUTNER ET AL. 1997). Eine Übersicht der Arten und die ihnen zugeordneten Gefährdungskategorien gibt die Tabelle 4.

Die meisten der gefährdeten Laufkäfer der Kalkmagerrasen im Obermainischen Hügelland (86%) gehören zu den xerothermophilen Arten mit Schwerpunkt vorkommen in offenen Habitaten. Der größte Anteil gefährdeter Arten findet sich bei den "hochwertigen Kalkmagerrasen" des Obermainischen Hü-

Tabelle 3

Laufkäfer in Kalkmagerrasen des Naturraums "Obermainisches Hügelland" Zur Bedeutung der Abkürzungen siehe Tabelle 2 und S. 184.

Artenliste	Stetigkeit der Artnachweise	Lebensraumtyp
<i>Abax parallelepipedus</i>	21	g-O, g-kO, m-V, hB
<i>Abax parallelus</i>	7	g-B
<i>Acupalpus meridianus</i>	1	g-O
<i>Agonum muelleri</i>	9	g-O, g-IB
<i>Amara aenea</i>	3	g-O
<i>Amara aulica</i>	7	g-O, g-IB
<i>Amara communis</i>	1	g-O
<i>Amara consularis</i>	2	g-O
<i>Amara convexior</i>	14	m-O, g-IB/B
<i>Amara curta</i>	1	g-B
<i>Amara equestris</i>	19	g/m-O, g-V
<i>Amara familiaris</i>	7	g-O
<i>Amara lunicollis</i>	1	g-B
<i>Amara montivaga</i>	7	g-O, g-B
<i>Amara nitida</i>	2	g-O
<i>Amara ovata</i>	3	g-O
<i>Amara plebeja</i>	1	g-IB
<i>Amara similata</i>	3	g-O
<i>Anchomenus dorsalis</i>	14	m-O, h-A, g-B
<i>Badister bullatus</i>	8	g-O, g-IB
<i>Badister lacertosus</i>	1	g-B
<i>Badister sodalis</i>	3	g-O
<i>Bembidion lampros</i>	12	g-O, m-A, g-IB
<i>Bembidion obtusum</i>	2	g-O
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	3	g-O, g-IB
<i>Brachinus crepitans</i>	14	m/h-O, m/h-IB
<i>Brachinus explodens</i>	5	g-O
<i>Calthus fuscipes</i>	15	g/m-O, m-A
<i>Calathus melanocephalus</i>	1	g-O
<i>Callistus lunatus</i>	3	g-O, g-IB
<i>Carabus cancellatus</i>	22	h-O, h-V, h-A, m-IB
<i>Carabus convexus</i>	14	g-O, g-IB, g-B
<i>Carabus coriaceus</i>	11	g/m-O, g-kO, m-B
<i>Carabus granulatus</i>	5	g-O
<i>Carabus hortensis</i>	1	g-IB
<i>Carabus nemoralis</i>	5	g-IB
<i>Carabus problematicus</i>	9	g-O, g-IB
<i>Carabus ulrichii</i>	2	g-V
<i>Cicindela campestris</i>	3	h-A
<i>Cychnus caraboides</i>	1	g-V
<i>Cymindis humeralis</i>	5	g-O, g-kO, g-A, g-B
<i>Epaphius secalis</i>	1	g-B
<i>Harpalus affinis</i>	6	g-O, m-A
<i>Harpalus atratus</i>	6	g-kO, g-B
<i>Harpalus dimidiatus</i>	10	m-O
<i>Harpalus distinguendus</i>	1	g-O
<i>Harpalus laevipes</i>	1	g-IB
<i>Harpalus latus</i>	3	g-V, g-B
<i>Harpalus rubripes</i>	17	m-O, g-V, g-IB
<i>Harpalus signaticornis</i>	2	g-O
<i>Harpalus tardus</i>	1	g-O
<i>Lebia chlorocephala</i>	1	g-O
<i>Leistus ferrugineus</i>	4	g-O
<i>Loricera pilicornis</i>	1	g-B
<i>Microlestes maurus</i>	13	m-O
<i>Microlestes minutulus</i>	9	m-O
<i>Molops elatus</i>	15	g-O, g-V, g-kO, m-B

gellandes. Allein aus dieser Gruppe gelten 38% der Charakterarten als gefährdet. Bedeutendste Nachweise sind dabei die Arten *Callistus lunatus*, *Cymindis humeralis* und *Harpalus dimidiatus*. Immerhin ein Viertel (24%) der gefährdeten Laufkäfer zählen zu den Besiedlern "durchschnittlicher" Kalkmagerrasen.

Indikatoren

Als Grundlage für das vorgestellte Indikatorsystem des Biotoptyps Kalkmagerrasen im Naturraum "Ober-

mainisches Hügelland" dient die Liste der naturschutzfachlich bemerkenswerten Arten und Zeigerarten aus der Gruppe der Carabiden an der Ködnitzer Weinleite (FRITZE & REBHAN, i. Druck). Es werden qualitative (absolute) und quantitative (relative) Indikatoren unterschieden.

In Anlehnung an HEYDEMANN (1955) erlauben qualitative Indikatoren schon beim Nachweis einzelner oder weniger Individuen einer Art Rückschlüsse auf ökologische Faktoren oder auf den

Fortsetzung der Tabelle 3: Laufkäfer in Kalkmagerrasen des Naturraums "Obermainisches Hügelland".

Artenliste	Stetigkeit der Artnachweise	Lebensraumtyp
<i>Notiophilus aquaticus</i>	2	g-B
<i>Notiophilus biguttatus</i>	2	g-A
<i>Notiophilus germinyi</i>	4	g-O
<i>Notiophilus palustris</i>	5	g-O, g-B
<i>Ophonus ardosiacus</i>	1	g-O
<i>Ophonus azureus</i>	5	g-O
<i>Ophonus melleti</i>	1	g-O
<i>Ophonus nitidulus</i>	1	g-O
<i>Ophonus rupicola</i>	1	g-O
<i>Ophonus puncticeps</i>	3	g-O
<i>Ophonus puncticollis</i>	18	g/m-O, g-V
<i>Ophonus rufibarbis</i>	3	g-V, g-IB
<i>Ophonus stictus</i>	2	g-O
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	5	g-O, g-IB
<i>Philorhizus notatus</i>	1	g-A
<i>Poecilus cupreus</i>	17	g-O, m-A, g-IB
<i>Poecilus versicolor</i>	8	g-O
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	3	g-O
<i>Pterostichus macer</i>	4	g-O
<i>Pterostichus melanarius</i>	9	g-O
<i>Pterostichus melas</i>	4	m-V
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	3	g-V, g-kO
<i>Pterostichus ovoideus</i>	1	g-O
<i>Stomis pumicatus</i>	3	g-O
<i>Syntomus truncatellus</i>	1	g-O
<i>Synuchus vivalis</i>	9	g-O, g-IB
<i>Trechus quadristriatus</i>	1	g-IB
<i>Trichotichnus laevicollis</i>	1	g-IB

naturschutzfachlichen Wert des Habitats. Quantitative Indikatoren werden nach aktuellem Kenntnisstand regional festgelegt. Dies sind Arten, die im Bezugsraum individuenreich vorkommen bzw. weit verbreitet sind oder im Zielbiotop stetig vorkommen. Anhand der Veränderungen ihrer Aktivität können beispielsweise die Effizienz von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen verfolgt werden.

Quantitative Indikatoren

- Der Große Breitläufer *Abax parallelepipedus*, der Lederlaufkäfer *Carabus coriaceus* und der Große Striemenläufer *Molops elatus* sind eurytope Waldarten, die aber auch in verbuschten, wald- oder gehölznahen Magerrasen hohe Aktivitäten erreichen können. Alle drei Arten reagieren empfindlich auf eine Freistellung verbuschter Halbtrockenrasen. Ihre Aktivität geht bei dieser Form der Pflege bereits in den ersten beiden Jahren stark zurück.
- Der Bunte Enghalsläufer *Anchomenus dorsalis* und der Feld-Laufkäfer *Carabus cancellatus* zählen zu den ersten Besiedlern freigestellter Bereiche. Diese euryöken Laufkäfer der offenen Kulturlandschaft wandern schnell aus umliegenden Habitaten ein und können bereits im ersten Jahr nach Beginn der Pflegemaßnahmen hohe Aktivitäten erreichen.
- Der Große Bombardierkäfer *Brachinus crepitans*, der Blauhals-Schnellläufer *Harpalus dimidiatus* und der Grobpunktierte Haarschnellläufer *Ophonus puncticollis* gehören zu den Arten, die erst in fortgeschrittenem Pflegestadium (keine oder nur geringe Beschattung, nicht ver-

filzte und lückige Vegetationsschicht) einwandern bzw. erhöhte Aktivität zeigen.

Qualitative Indikatoren

Die nachfolgend aufgeführten Arten gehören, bis auf *Ophonus rufibarbis*, zu den thermophilen Charakterarten der Kalkmagerrasen des Obermainischen Hügellandes. Sie sind nur in überdurchschnittlich warmen Biotopen zu erwarten. Ihre Biotopansprüche sind wie folgt zu beschreiben:

Der Kleine Bombardierkäfer *Brachinus explodens* ist im Bezugsraum hinsichtlich der Temperatur weitaus anspruchsvoller als *Brachinus crepitans*. In geeigneten Habitaten sind von dieser Art höhere Aktivitätsdichten zu erwarten. Sie würde sich damit durchaus auch als quantitativer Indikator eignen.

Charakteristische Habitate des Mondfleckläufers *Callistus lunatus* sind beweidete Halbtrockenrasen sowie extensiv genutzte Weingärten. Wichtige Grundlagen für das Vorkommen dieser ausgesprochen thermophilen Art sind großflächige Kalkmagerrasen mit einem Biotopmosaik aus Bereichen mit kurzer, lückiger Vegetation und stark besonnten unbewachsenen Flächen (AßMANN & STARKE 1990; MARGGI 1992; STMLU & ANL 1994).

Der Schulterfleckige Nachtläufer *Cymindis humeralis* gilt als thermophile Art, die auf offenem, trockenem Gelände mit kurzer Vegetation vorkommt (LINDROTH 1986). Nach FREUDE ET AL. (1976) ist sie auch auf Heiden, an sonnigen Waldrändern und auf Trockenrasen anzutreffen. BAEHR (1987) und GRÜNWARD (1988) nennen *C. humeralis* eine Charakterart der Kalktrockenrasen.

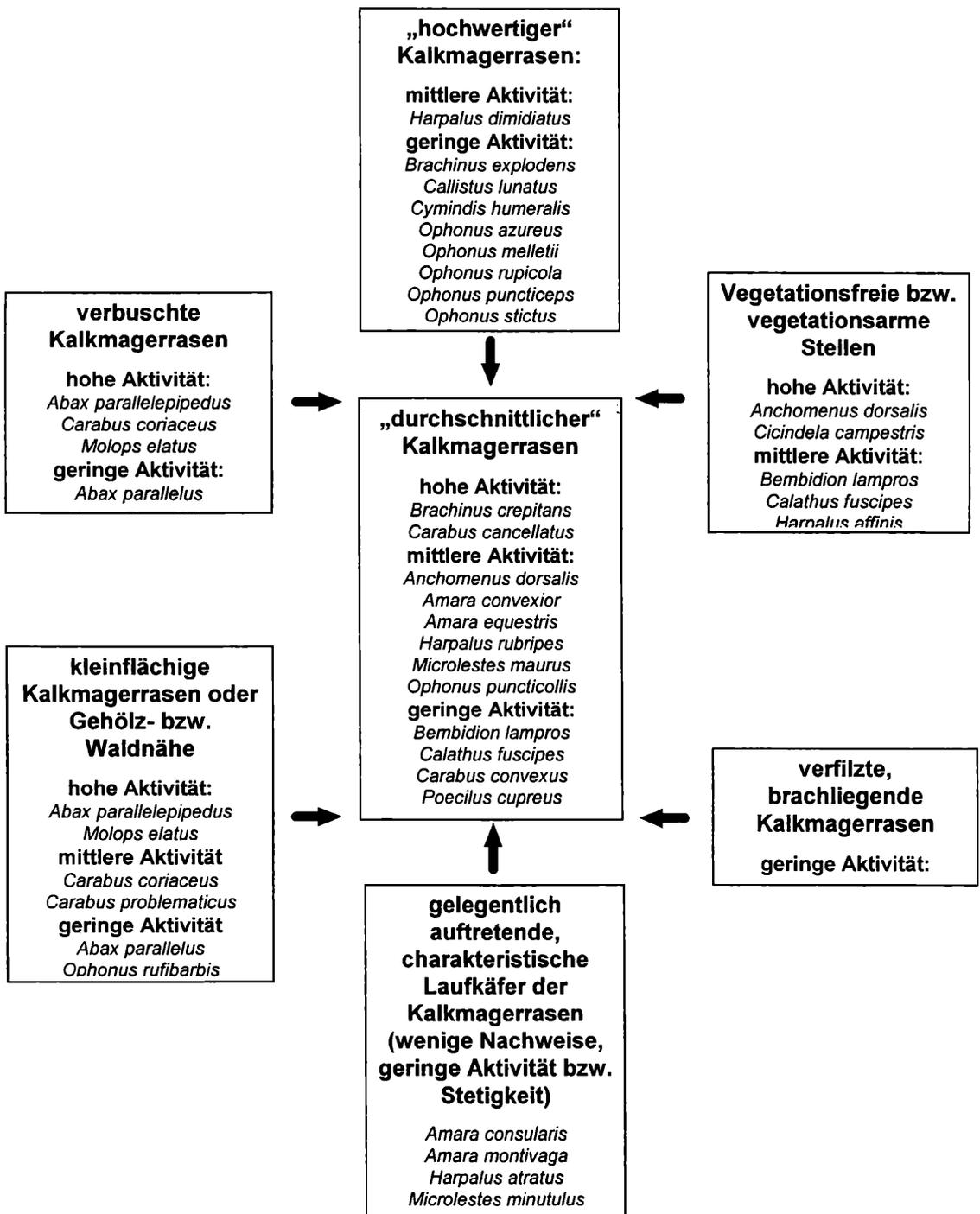


Abbildung 2

Die Laufkäferfauna der Kalkmagerrasen im Naturraum "Obermainisches Hügelland".

Über die Bedeutung des Blauhals-Schnelläufers *Harpalus dimidiatus* als quantitativer Indikator wurde bereits im vorigen Kapitel berichtet. Bei Einzelnachweisen der Art kann *H. dimidiatus* aber auch als qualitativer Indikator für wärmebegünstigte Standorte Verwendung finden. FRÜND (1982), HORION (1941) und FREUDE ET AL. (1976) halten die Art für ausgesprochen xero- und thermophil. Sie ist bei uns nur in Wärme-(Kalk-)gebieten häufiger anzutreffen. Der Leuchtende Haarschnelläufer *Ophonus azureus* ist ein wärmeliebender Laufkäfer, der in trockenen,

offenen Habitaten mit kurzer, spärlich entwickelter Vegetation (z.B. trockene Wiesen und Grasland) vorkommt (LINDROTH 1986).

Mellets Haarschnelläufer *Ophonus melletii* lebt in Oberfranken auf ausgesprochen trockenen Böden und bevorzugt allgemein Habitats mit lichter Vegetation (MARGGI 1992).

Der Zweifarbig Haarschnelläufer *Ophonus rupicola* bevorzugt trockenes und warmes, offenes Gelände auf kalkigen, lehmigen oder steinigen Böden mit spärlich entwickelter aber oft hoher Vegetation (BARNER 1954, LINDROTH 1986).

Tabelle 4

Gefährdete Laufkäfer der Kalkmagerrasen im Naturraum "Obermainisches Hügelland"

Es bedeuten: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4R = potentiell gefährdet, V = Vorwarnliste, D oder I = Datenlage unklar.

Art	Deutscher Name	Deutsche Rote Liste	Bayerische Rote Liste
<i>Amara equestris</i>	Plumper Kamelläufer	-	4R
<i>Amara montivaga</i>	Kahnförmiger Kamelläufer	V	-
<i>Amara nitida</i>	Glänzender Kamelläufer	3	-
<i>Brachinus crepitans</i>	Großer Bombadierkäfer	V	-
<i>Brachinus exsplosus</i>	Kleiner Bombadierkäfer	-	4R
<i>Callistus lunatus</i>	Mondfleckläufer	2	2
<i>Carabus cancellatus</i>	Feld-Laufkäfer	V	-
<i>Carabus convexus</i>	Kurzgewölbter Laufkäfer	3	4R
<i>Carabus ulrichii</i>	Höckerstreifen-Laufkäfer	3	4R
<i>Cymindis humeralis</i>	Schulterfleckiger Nachtläufer	3	3
<i>Harpalus dimidiatus</i>	Blauhals-Schnellläufer	V	3
<i>Lebia chlorocephala</i>	Grüner Prunkläufer	V	-
<i>Notiophilus aquaticus</i>	Dunkler Laubkäfer	V	-
<i>Notiophilus germinyi</i>	Heide-Laubläufer	3	I
<i>Ophonus ardosiacus</i>	Blauer Haarschnellläufer	-	I
<i>Ophonus meletii</i>	Mellets Haarschnellläufer	3	I
<i>Ophonus rupicola</i>	Zweifarbiger Haarschnellläufer	3	I
<i>Ophonus puncticollis</i>	Grobpunktierter Haarschnellläufer	V	-
<i>Ophonus stictus</i>	Schwarzbehaarter Haarschnellläufer	D	I
<i>Philorhizus notatus</i>	Gebänderter Rindenläufer	V	3
<i>Pterostichus macer</i>	Herzhals-Gräbläufer		3

Der Feinpunktierte Haarschnellläufer *Ophonus puncticeps* gilt als eurytope Art, die auf ausdauernden Ruderalflächen, trockenen Abbaustellen, Mager- und Trockenrasen lebt (BARNDT ET AL. 1991). Nach ersten Auswertungen der Datengrundlagen in Oberfranken ist sie thermophiler als *O. puncticollis* einzustufen. Ähnlich wie beim *Brachinus exsplosus* kann auch *O. puncticeps* in höheren Individuenzahlen im Bezugsraum erwartet werden und wäre dann auch als quantitativer Indikator einsetzbar.

Der Breithalsige Haarschnellläufer *Ophonus rufibarbis* ist eine der weniger xerothermophilen *Ophonus*-Arten. Die Art kommt in mehr oder weniger schattigen Biotopen auf etwas feuchterem Untergrund vor und ist daher auch im Kulturland recht weit verbreitet (BAEHR 1980; LINDROTH 1986). Bei einem Vorkommen in Kalkmagerrasen des Obermainischen Hügellandes deutet sie auf kleinflächige Habitate oder aber auf feuchteres Mikroklima, z.B. in Folge von Verfilzung der Krautschicht, hin. Der Schwarzbehaarte Haarschnellläufer *Ophonus stictus* wird von MARGGI (1992) in der Schweiz als extrem xerothermophile Art bezeichnet. Die Datengrundlage in Deutschland und Bayern reicht bislang weder für eine ökologische Charaktisierung noch für eine naturschutzfachliche Einstufung aus (TRAUTNER & MÜLLER-MOTZFELD 1995; TRAUTNER ET AL. 1997). Mehrere neue Fundmeldungen aus Mittel- und Oberfranken deuten auf eine Ausbreitung der Art hin. Die bekannten Vorkommen dieser Art lassen durchaus auf die Bevorzugung stark wärmegetönter Habitate schließen (FRITZE, unpubl.).

4. Bewertungssystem für Kalkmagerrasen im Naturraum "Obermainisches Hügelland"

Die naturschutzfachliche Bewertung der Kalkmagerrasen im Naturraum "Obermainisches Hügelland" richtet sich nach den Bewertungsrahmen von REICH & WEID (1992), TRAUTNER (1996) sowie des Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogrammes (STMLU 1995). Zusätzlich werden Gefährdung, Seltenheit und Verbreitungsschwerpunkte der jeweiligen Laufkäfer berücksichtigt, um die Kalkmagerrasen des Naturraums "Obermainisches Hügelland" aus der Sicht der Laufkäferfauna zu beurteilen. Je nach ihrer Bedeutung können die Untersuchungsflächen bestimmten Gruppen zugeordnet werden.

Gesamtstaatliche bzw. internationale Bedeutung

Kriterien für eine Einstufung eines Kalkmagerrasens in diese Kategorie wären z.B. das Vorkommen einer zentraleuropäisch-endemischen Art, das Vorkommen mehrerer bundesweit sehr seltener Arten oder einer bundesweit vom Aussterben bedrohten Art. Laufkäfer, die diesen Kategorien entsprechen, (z.B. *Polystichus connexus*, FOURCROY 1785, *Ophonus diffinis*, DEJEAN 1829 oder *Harpalus caspius*, STEPHENS 1806) sind im bearbeiteten Naturraum nicht nachgewiesen und auch in den angrenzenden Gebieten selten oder nicht zu erwarten.

Auch das Lebensraumpotential wird aufgrund ungenügender Ausdehnung der Halbtrockenrasen, der Klimabedingungen und einer kaum vorhandenen Biotopkontinuität für eine solche Einstufung als

nicht ausreichend eingeschätzt. Kalkmagerrasen, denen aufgrund ihrer Laufkäferfauna eine gesamtstaatliche oder gar internationale Bedeutung zukäme, sind im Bezugsraum zum gegenwärtigem Zeitpunkt nicht zu erwarten.

Überregionale bis landesweite Bedeutung

Ein Kriterium dieser Wertstufe ist das Vorkommen einer artenreichen und typischen Laufkäferfauna mit zahlreichen landesweit gefährdeten und stark gefährdeten Arten. Erwartungshorizont im Bezugsraum "Obermainisches Hügelland" wären demnach die Laufkäferfauna eines "durchschnittlichen" Kalkmagerrasens, ergänzt durch das Vorkommen individuenstarker Populationen von *Harpalus dimidiatus* und weiterer gefährdeter bzw. stark gefährdeter Laufkäfer "hochwertiger" Magerrasen (z.B. *Callistus lunatus*, *Cymindis humeralis*, *Ophonus mellei*, *Ophonus rufipicola*). Kalkmagerrasen dieser Wertstufe zeichnen sich durch ein gutes bis sehr gutes Entwicklungspotential aus. Im Bezugsraum sind nur die Magerrasenkomplexe der "Ködnitzer Weinleite" von überregionaler bis landesweiter Bedeutung.

Lokale bis Regionale Bedeutung

Als Kriterium für Kalkmagerrasen mit lokaler bis regionaler Bedeutung des Bezugsraums gilt eine "durchschnittliche" Zusammensetzung der Zönose. Diese Laufkäfergemeinschaft wird zusätzlich durch individuenstarke Populationen mehrerer Arten der Vorwarnlisten oder einer gefährdeten Art mit gutem Entwicklungspotential im Gebiet ergänzt (z.B. *Harpalus dimidiatus*). Indikatoren, die eine Beeinträchtigung anzeigen (z.B. *Abax parallelepipedus* - Verbuschung, *Ophonus rufibarbis* - kleine Fläche bzw. Verfilzung der Krautschicht) dürfen geringe bis mittlere Aktivitäten nicht überschreiten. Für den Lebensraum sollte ein entsprechendes Entwicklungspotential (Biotopverbund, ausreichende Fläche) vorhanden sein.

Verarmt, aber noch artenschutzrelevant

Die Laufkäferfauna verarmter Halbtrockenrasen ist "unterdurchschnittlich" zusammengesetzt. Es fehlen beispielsweise Arten wie *Brachinus crepitans* und *Ophonus puncticollis*. Indikatoren für Verbuschung und unzureichende Flächengröße kommen in hohen Aktivitäten vor. Voraussetzung für eine Einstufung der Kalkmagerrasen in diese Wertstufe ist ein noch vorhandenes Entwicklungspotential. Ein funktionaler Verbund mit Flächen höherer Wertstufen muß gewährleistet oder erreichbar sein, um eine Einwanderung charakteristischer Arten zu ermöglichen. Als weitere Voraussetzung für die Einstufung als "verarmt, aber noch artenschutzrelevant" muß die Möglichkeit bestehen, die Flächen nachhaltig zu pflegen.

Stark verarmt

Stark verarmte Kalkmagerrasen des "Obermainischen Hügellandes" zeigen eine unterdurchschnitt-

liche Zusammensetzung der Laufkäfergemeinschaft. Indikatoren für Verbrachung oder Verbuschung (z.B. *Abax parallelepipedus*, *Carabus problematicus*, *Molops elatus*) treten teilweise in hohen Aktivitätsdichten auf. Eine Verbesserung der Lebensraumsituation durch Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen ist nicht zu erwarten. Aufgrund der fehlenden Anbindung an Kalkmagerrasen höherer Wertstufen ist mit der Einwanderung von Charakterarten der Halbtrockenrasen nur in geringem Umfang zu rechnen.

Belastet

In belasteten Kalkmagerrasen kommt nur eine sehr artenarme Laufkäferzönose vor: Charakterarten der Kalkmagerrasen sind nur in geringem Umfang vorhanden.

5. Diskussion:

Die Bedeutung der untersuchten Kalkmagerrasen für die Laufkäferfauna

Aufgrund der im vorherigen Kapitel aufgestellten Kriterien lassen sich die untersuchten Kalkmagerrasen nach ihrer Laufkäferfauna sechs verschiedenen Wertstufen zuordnen (vgl. Tabelle 5).

Der Magerrasenkomplex an der Ködnitzer Weinleite ist ein Musterbeispiel für erfolgreich durchgeführte Pflegemaßnahmen. Die Hangbereiche entwickelten sich aus der Sicht der Laufkäferfauna von "stark verarmt, aber noch artenschutzrelevant" im Jahr 1990 hin zu einem Gebiet mit "überregionaler bis landesweiter Bedeutung" im Jahr 1997. Dieser flächengrößte Kalkmagerrasenkomplex im Naturraum ist damit gleichzeitig der für Laufkäfer wertvollste Halbtrockenrasenstandort. Zusammen mit vier weiteren Untersuchungsgebieten (Fischbach, Marktgraiz, Rennesberg und Wötzelsdorf) sind somit 38% der untersuchten Gebiete für die Laufkäfer mindestens lokal bis regional bedeutsam. Bemerkenswert ist weiterhin der hohe Anteil an Gebieten mit einer verarmten, aber noch artenschutzrelevanten Laufkäferzönose. Dieses Ergebnis verspricht bei der Durchführung nachhaltiger Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen ein bedeutendes Entwicklungspotential für die Carabiden der Kalkmagerrasen in der Region.

Die Frage nach Priorität und Intensität der Durchführung von Pflegemaßnahmen ist stark von der Ausgangslage abhängig. Der Einsatz der knappen finanziellen Ressourcen im Naturschutz sollte daher stark von der Werteinstufung und den Erfolgsaussichten abhängen. Wichtige Faktoren sind dabei das vorhandene Artenpotential, die Biotopkontinuität und die Möglichkeiten eines funktionalen Biotopverbundes. Besonders für anspruchsvolle, ausbreitungsschwache Arten ("Traditionszeiger") haben Biotopkontinuität und Biotopverbund einen hohen Stellenwert. Ausbreitungsbarrieren, wie Straßen, intensiv genutzte großflächige Äcker, bebautes Gelände oder Aufforstungen unterbinden die Ausbreitung bei diesen Arten schnell. Eine Einwande-

Tabelle 5

Naturschutzfachlicher Wert der Kalkmagerrasen im Obermainischen Hügelland.

Naturschutzfachliche Wertstufe	Untersuchungsgebiet	Begründung
Gesamtstaatliche bzw. internationale Bedeutung	nicht vorhanden	-
Überregional bis landesweite Bedeutung	Ködnitzer Weinleite	großflächiger Magerrasenverbund artenreiche Laufkäferzönose viele Charakterarten und gefährdete Arten in z. T. hoher Aktivitätsdichte sehr gutes Entwicklungspotential Naturschutzgebiet
Lokale bis regionale Bedeutung	Fischbach Marktgraitz Rennesberg Wötzelsdorf	großflächiger Magerrasen artenarme Laufkäferzönose viele Charakterarten „durchschnittlicher“ Magerrasen eine stark gefährdete Art „hochwertiger“ Magerrasen großflächiger Lebensraumkomplex mehrere z. T. gefährdete Laufkäferarten „hochwertiger“ Magerrasen artenreiche „durchschnittliche“ Laufkäfer- zönose artenreiche „durchschnittliche“ Laufkäfer- zönose eine gefährdete Art „hochwertiger“ Magerrasen „durchschnittliche“ Laufkäferzönose eine stark gefährdete Art „hochwertiger“ Magerrasen
Verarmt aber noch artenschutzrelevant	Bindlacher Berg Höfles Fechheimer Berg Kreuzberg Schmölz Seulbitz	artenarme „durchschnittliche“ Laufkäfer- zönose zwei Charakterarten „hochwertiger“ Mager- rasen artenarme „durchschnittliche“ Laufkäfer- zönose eine gefährdete Art „hochwertiger“ Mager- rasen geringe Aktivitätsdichten von Verbuschung & Verbrachung anzeigenden Indikatoren artenarme „durchschnittliche“ Laufkäfer- zönose artenarme „durchschnittliche“ Laufkäfer- zönose, beeinträchtigt durch Waldarten artenarme „durchschnittliche“ Laufkäfer- zönose eine gefährdete Art hochwertiger Magerrasen artenarme „durchschnittliche“ Laufkäferzönose eine gefährdete Art hochwertiger Magerrasen
Stark verarmt	Rodersberg	artenarme Laufkäferzönose wenige Charakterarten „durchschnittlicher“ Magerrasen
Belastet	Oschenberg	artenarme Laufkäferzönose

zung von *Cymindis humeralis* ist dann auch bei einer günstigen Ausgangsbasis in einem isolierten Zielbiotop unwahrscheinlich. In der Praxis hat das zur Folge, daß die Aufmerksamkeit des Naturschutzes in erster Linie den Gebieten mit hohem artenschutzfachlichem Wert (Erhalt oder Verbesserung des Status Quo) und den verarmten aber noch artenschutzrelevanten Flächen (Pflege- und Entwicklungsgebiete) gelten muß. Erstes Ziel ist der Erhalt und die Optimierung von Flächen, die Lebensräume für ausbreitungsschwache Traditionszeiger sind, aber auch den ökologischen Ansprüchen anderer Charakterarten der Magerrasen entsprechen. In zweiter Linie

sollte die Schaffung eines Verbundes von qualitativ hochwertigen Kalkmagerrasen angestrebt werden, der eine ungehinderte Ausbreitung der ausbreitungsschwachen "Traditionszeiger" gewährleistet. In dieser Planung spielen dann auch stark verarmte Kalkmagerrasen und andere geeignete Biotope mit Trittsteinfunktion (z.B. trockene Waldränder mit vorgelagerter lückiger Krautschicht, Triebwege) eine Rolle, wenn sie für einen Verbund höherwertiger Kalkmagerrasen im Naturraum notwendig sind.

Im Naturschutzgebiet "Ködnitzer Weinleite" konnte mit den in dieser Arbeit vorgestellten quantitativen und qualitativen Indikatoren der Erfolg der Pflege-

maßnahmen nachvollzogen und dokumentiert werden (FRITZE & REBHAN, i. Druck). Ausgangslage waren verbuschte und isolierte Teilflächen mit verfilztem Untergrund. Durch nachhaltige Pflege (Entbuschung und anschließende Beweidung) wurde innerhalb von 8 Jahren die offene, besonnte Fläche um ein vielfaches vergrößert, die Krautschicht kurz und lückig gehalten und Verbindungswege zwischen den einzelnen Teilflächen geschaffen. Die Reaktion der quantitativen Indikatoren auf die veränderten Lebensbedingungen war bereits im ersten Jahr nach den Pflegemaßnahmen zu beobachten. Die Aktivitäten der Arten mit Schwerpunktverkommen in Gehölzen und Wäldern (*Abax parallelepipedus*, *Molops elatus*) gingen sofort stark zurück. Die Einwanderung xerothermophiler Arten und die Etablierung ihrer Populationen erfolgte abgestuft. Im Jahr nach der Entbuschung breiteten sich zunächst relativ anspruchsloser Arten aus, wie z.B. *Carabus cancellatus* und *Anchomenus dorsalis*. Anspruchsvollere Arten (*Ophonus puncticolis* und *Harpalus dimidiatus*) waren erst bei fortgesetzter Pflege und der weitgehenden Annäherung an das angestrebte landschaftliche Leitbild "Trockenrasenstandorte auf Kalk" (vgl. REBHAN 1994) zu beobachten. Einzelnachweise weiterer thermophiler Arten (qualitative Indikatoren wie z.B. *Brachinus ex-plo-dens*, *Callistus lunatus*, *Cymindis humeralis*) deuten auf eine positive Weiterentwicklung hin, welche die Etablierung individuenreicher Populationen dieser Arten zur Folge haben kann.

6. Zusammenfassung

Verschiedene Kalkmagerrasen des Naturraums "Obermainisches Hügelland" wurden anhand ihrer Laufkäferfauna auf ihre naturschutzfachliche Bedeutung untersucht. Von insgesamt 85 nachgewiesenen Laufkäferarten werden 21 Arten in der deutschen und der bayerischen Roten Liste in einer Gefährdungskategorie aufgeführt.

Die "durchschnittliche" Fauna der Halbtrockenrasen des Obermainischen Hügellandes setzt sich aus mehr oder weniger xerothermophilen Laufkäferarten (z.B. *Brachinus crepitans*, *Ophonus puncticolis*) zusammen. Anspruchsvollere, thermophile Arten treten (bis auf *Harpalus dimidiatus*) nur in geringer Stetigkeit und Aktivität auf. Verbrachung und Verbuschung führten zu gravierenden Veränderungen der Laufkäferzönose. Eurytope Waldarten (z.B. *Abax parallelepipedus*) erreichen dann hohe Aktivitätswerte.

Aus Literaturkriterien und den vor Ort erzielten Ergebnissen wird ein Bewertungsschema entwickelt. Nach diesen Wertkriterien ist der Kalkmagerrasen-Komplex des Naturschutzgebietes "Ködnitzer Weinleite" ein Gebiet mit überregionaler bis landesweiter Bedeutung für Carabiden und damit der für Laufkäfer wertvollste Kalkmagerrasen des Naturraums "Obermainisches Hügelland".

Quantitative und qualitative Indikatoren ermöglichen eine differenzierte Beurteilung der Lebensräume anhand ausgewählter Ausschnitte ihrer Zönose. Sie erlauben ferner eine abgestufte Bewertung des Erfolges von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in diesen Lebensräumen.

Dank

Besonderer Dank gebührt Herrn Dietrich Förster für sein umfangreiches Datenmaterial aus dem Landkreis Kronach. Weiterhin möchten wir dem Büro für ökologische Studien aus Bayreuth für die Erlaubnis der Publikation der Daten der "Ködnitzer Weinleite" aus den Jahren 1990 und 1991, Herrn Prof. Dr. Matthias Grünwald für die Überlassung der Daten des Kalkmagerrasens am Rodersberg bei Bayreuth, Frau Henatsch für die Daten der Hecke auf Kalk bei Lanzendorf, Frau Husseneder für Ihre Daten aus den Landkreisen Coburg und Kronach und Herrn Skale für den Fundnachweis von *Callistus lunatus* an der Ködnitzer Weinleite bedanken.

Literatur

- ASSMANN, T. & W. STARKE (1990):
Coleoptera Westfalica: Familia Carabidae, Subfamiliae Callistinae, Oodinae, Liciinae, Badistrinae, Panagaeinae, Colliurinae, Aepnidiinae, Lebiinae, Demetriinae, Cymindinae, Dromiinae et Brachininae.- Abh. Westf. Mus. Naturkde. 52(1): 60 S.
- BAEHR, M. (1980):
Die Carabiden des Schönbuschs bei Tübingen (Col.) 1. Faunistische Bestandsaufnahme 2. Beitrag zur Faunistik der württembergischen Carabidae.- Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51/52: 515-600.
- BAEHR, M (1987):
Laufkäfer (Col., Car.) als Indikatoren für die Bewertung von Biotopen, dargestellt am Beispiel der Erhebung im Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen.- Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz 77: 17-23.
- BARNDT, D.; S. BRASE; M. GALUCHE; H. GRUTTKKE; R. KEGEL; R. PLATEN. & H. WINKELMANN (1991):
Die Laufkäferfauna von Berlin (West) - mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste, 3. Fassung).- In: AUHAGEN, A.; R. PLATEN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin Schwerpunkt Berlin (West).- Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung der TU Berlin Sonderheft 6: 243-275; auch: Abh. Landesmuseum Naturk. Münster 8: 3-34.
- BARNER, K. (1954):
Die Cicindeliden und Carabiden der Umgebung von Minden und Bielefeld III.- Abh. Landesmuseum Naturk. Münster 16: 161.

- BLAB, J. (1988):
Bioindikation und Naturschutzplanung. Theoretische Anmerkungen zu einem komplexen Thema.- *Natur und Landschaft* 63: 147 - 149
- BRÖRING, U. & G. WIEGLEB (1990):
Wissenschaftlicher Naturschutz oder ökologische Grundlagenforschung? - *Natur und Landschaft* 65: 283 - 292
- DUNGER, W.; H.-U. PETER & S. TOBISCH (1980):
Eine Rasen-Wald-Catena im Leutratal bei Jena als pedozoologisches Untersuchungsgebiet und ihre Laufkäfergemeinschaft (Col., Car.).- *Abg. Ber. Naturkundemuseum Görlitz* 53 (2): 1-78.
- FREUDE, H.; K.W. HARDE & G.A. LOHSE (1976):
Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 2. Adepaga 1.- Goecke & Evers Krefeld: 302 S.
- FRITZE, M.-A. & H. REBHAN (i. Druck):
Die Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) der Ködnitzer Weinleite Ergebnisse aus 5 Untersuchungsjahren.- *LXXII. Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg* (1997).
- GRÜNWARD, M. (1988):
Laufkäfer.- In: Büro für ökologische Studien: Stadtbio-topkartierung Bayreuth.- Unveröff. Gutachten.
- HENATSCH, B. (1990):
Ökofaunistische Untersuchungen der epigäischen Coleopterenfauna (Carabidae, Staphylinidae) in Oberfränkischen Hecken. Aktivitätsdynamik und Beziehung zum Umland.- *Diplomarbeit Univ. Bayreuth*: 88 S.
- HEYDEMANN, B. (1955):
Carabiden der Kulturfelder als ökologische Indikatoren.- *7. Wanderversammlung Deutscher Entomologen Berlin*: 172-185.
- HORION, A. (1941):
Faunistik der deutschen Käfer Bd. 1 Adepaga Carabidae.- H. Goecke Verlag Krefeld: 463 S.
- KOCH, K. (1989):
Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie Band 1.- Goecke & Evers Krefeld: 440 S.
- LINDROTH, C. H. (1945):
Die fennoskandischen Carabidae, eine tiergeographische Studie. I. Spezieller Teil.- *Göteborgs Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles. Sjötte Följden. Ser. B. 4 (1)*: 1-709.
- (1986):
The Carabidae (Col.) of Fennoscandia and Denmark.- *Acta Entomologica Scandinavica* 15 (2): 226-497.
- LORENZ, W. (1992):
Rote Liste gefährdeter Laufkäfer (Carabidae) Bayerns.- *Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz* 111: 100-109.
- MARGGI, W. (1992):
Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae) unter besonderer Berücksichtigung der Roten Liste. *Coleoptera Teil 1/ Text.- Documenta Faunistica Helvetica* 13: 477 S.
- PIRKL, A. & B. RIEDEL (1993):
Indikatoren und Zielartensysteme in der Naturschutz- und Landschaftsplanung.- In: HENLE, K. & G. KAULE (Hrsg.): *Arten- und Biotopschutzforschung in Deutschland. Berichte aus der ökologischen Forschung* 4: 343-346.
- PLACHTER, H. (1989):
Zur biologischen Schnellansprache und Bewertung von Gebieten.- *Schr.-R. f. Landschaftspflege und Naturschutz* 29: 107 - 135
- (1991a):
Naturschutz.- Gustav Fischer, Stuttgart: 463 S.
- (1991b):
Biologische Dauerbeobachtung in Naturschutz und Landschaftspflege.- Laufener Seminarbeiträge 7/91: 7 - 29.
- RECK, H. (1990):
Zur Auswahl von Tiergruppen als Bioskriptoren für den zoökologischen Fachbeitrag zu Eingriffsplanungen.- *Schr.-R. f. Landschaftspflege und Naturschutz* 32: 99 - 119
- REBHAN, H. (1994):
Zur Berücksichtigung des landschaftlichen Leitbilds in der Naturschutzarbeit und Möglichkeiten der Effizienzermittlung.- *Schr.-R. f. Landschaftspflege und Naturschutz* 40 (1994): 85 - 101.
- REICH, M. & R. WEID (1992):
Analyse und Bewertung im Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern.- *Schr.-R. Bayer. Landesamt für Umweltschutz* 100: 75-85.
- RIEKEN, U.; U. RIES & A. SSMYANK (1994):
Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland.- *Schr.-R. für Landschaftspflege und Naturschutz* 41:184 S.
- SPANG, W. D. (1992):
Methoden zur Auswahl faunistischer Indikatoren im Rahmen raumrelevanter Planungen.- *Natur und Landschaft* 67: 158 - 161
- SCHUBERT, R. (1991):
Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen.- *Gustav Fischer, Jena*: 338 S.
- STMLU/ANL (1994):
Landschaftspflegekonzept Bayern: Wertbestimmende und konzeptrelevante Tierarten der Kalkmagerrasen Lebensraumkomplexe- *Bd II.1.- BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN & BAYER. AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE* (Hrsg.), *Laufen* 1994: 151 ff.
- STMLU (1995):
Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern. Allgemeiner Band - *Band I.- BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN* (Hrsg.), *München* 1995.
- TRAUTNER, J. & G. MÜLLER-MOTZFELD (1995):
Faunistisch ökologischer Bearbeitungsstand, Gefährdung und Checkliste der Laufkäfer. *Übersicht über die*

Bundesländer Deutschlands.- Naturschutz und Landschaftspflege 27 (3): 96 - 105.

Anschriften der Verfasser:

TRAUTNER, J. (1996):
Kriterien zur Bewertung von Laufkäfer-Vorkommen.-
VUBD-Rundbrief 17: 12-15.

Dipl.-Biol. Michael Andreas Fritze
Obere Dorfstraße 2
D-95473 Haag

TRAUTNER, J.; G. MÜLLER-MOTZFELD & M.
BRÄUNICKE (1997):
Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands.-
Naturschutz und Landschaftsplanung 29 (9): 261-
273.

Dr. Herbert Rebhan
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
Außenstelle Kulmbach
Schloß Steinenhausen
D-95326 Kulmbach

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [8_1998](#)

Autor(en)/Author(s): Fritze Michael-Andreas, Rebhan Herbert

Artikel/Article: [Laufkäfer als Indikatoren für die naturschutzfachliche Bedeutung der Kalkmagerrasen des "Obermainischen Hügellandes" 183-194](#)