Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **67** (4): 5 - 28, Münster 2005

Die Laufkäfer (Insecta, Coleoptera: Carabidae) des Truppenübungsplatzes Haltern-Platzteil Lavesum (Kreis Recklinghausen und Kreis Borken)

Karsten Hannig, Waltrop

Zusammenfassung

Im Rahmen einer mehrjährigen Untersuchung der Entomofauna des Truppenübungsplatzes Haltern-Platzteil Lavesum (Westfälische Bucht, Kreise Recklinghausen und Borken) wurde von März 1998 bis Juli 2001 sowie stichprobenartig im Jahr 2004 u.a. die Carabidenfauna qualitativ und semiquantitativ erfasst. Schwerpunktmäßig wurden mit unterschiedlichsten Nachweismethoden Trocken- und Feuchtheideflächen, kleinräumige Silbergrasfluren sowie eine Hochmoorbultgesellschaft auf ihre Laufkäferfauna hin untersucht, wobei der Nachweis von 120 Arten mit einem hohen Anteil an biotoptypischen und landesweit seltenen bzw. gefährdet einzustufenden Spezies (31 Rote-Liste-Arten) erbracht werden konnte. Hierbei unterstrichen gerade die Vorkommen charakteristischer Heide-, Sandtrockenrasen- sowie Binnendünenbewohner den hohen Stellenwert dieser einzigartigen Flächen für den westfälischen Naturschutz.

1 Einleitung

Obwohl noch im vorletzten Jahrhundert Hochmoore und Heidelandschaften zu den charakteristischen Elementen der nordwestdeutschen Landschaft zählten und im südlichen Münsterland die Landschaft zu Beginn des vorletzten Jahrhunderts zu ca. 90 % von Nieder- und Hochmooren sowie trockenen und feuchten Heiden geprägt war, existieren heute nur noch wenige kleinere Reliktflächen mit mehr oder weniger veränderter Vegetation in der Umgebung der Stadt Haltern u.a. auf den untersuchten Truppenübungsplätzen sowie dem NSG „Westruper Heide". Die ehemals ausgedehnten Moorflächen wurden durch „Kultivierung" und Torfabbau fast vollständig zerstört (GROSSECAPPENBERG et al. 1978), während GEISTHOFF (1994) als Ursache, die zur Aufgabe der Heidewirtschaft führten, die aufkommende landwirtschaftliche und industrielle Revolution Mitte des 19. Jahrhunderts nennt.

Die auf dem TÜP Haltern-Lavesum erhaltenen Natur- (u.a. Weißes Venn, Geisheide und Lavesumer Bruch) und Kulturbiotope mit insgesamt weit über 100 landesweit gefährdeten Pflanzen und Tierarten wie z.B. Heidelerche, Ziegenmelker oder Moorfrosch sind von großer naturschutzfachlicher Wertigkeit und damit landesweit bedeutsam (WOIKE & ZIMMERMANN 1982). Daraus resultierend ist der Platzteil Lavesum 1998 entsprechend der EU-Richtlinie 92/43 als Flora-Fauna-Habitat-Gebiet (FFH) gemeldet worden.

Während die Ornitho- und Herpetofauna im Untersuchungsgebiet verhältnismäßig gut untersucht und dokumentiert ist (WOIKE & ZIMMERMANN 1982, SEIFERT 1990, JÖBGES & CONRAD 1999) und das Biotoptypeninventar erst 2002 im Rahmen der FFH-Lebensraumkartierung aktualisiert worden ist, lagen bis zum jetzigen Zeitpunkt nur spärliche Angaben zur Entomofauna vor. Hierbei handelt es sich lediglich um Zufallsbeobachtungen, Einzelmeldungen oder Zusammenstellungen faunistisch interessanter Arten u.a. aus den Gruppen der Laufkäfer (HANNIG 1999, 2001, 2005; HANNIG & SCHWERK 2000, 2001; SCHÄFER & HANNIG 2002; KAISER 2002, 2004), der Kurzflügelkäfer (TERLUTTER 1995) und Schmetterlinge (u.a. ARNSCHEID & MEISE 1977; SCHULZE 1984; MEINEKE 1985; ROBENZ et al. 1982; HANNIG 1997, 2000; KINKLER 1999), sowie unpublizierte Daten über Heuschrecken und Libellen (BORRIES 1990).

Um diese Wissenslücke zu schließen, wird an dieser Stelle erstmals der Versuch unternommen, ausgewählte, aussagekräftige Gruppen der Entomofauna zusammenfassend zur Charakterisierung der historischen und gegenwärtigen ökologischen Situation des Truppenübungsplatzes Haltern-Platzteil Lavesum heranzuziehen. Hierbei sind als Gegenstand dieses ersten Beitrages die Laufkäfer (Fam. Carabidae) bearbeitet worden.

2 Das Untersuchungsgebiet

2.1 Lage und Abgrenzung

Haltern liegt im nördlichsten Bereich des Kreises Recklinghausen, der dem Regierungsbezirk Münster angehört. Der Stadtteil Lavesum befindet sich nordwestlich des Stadtgebietes Haltern, wobei sich der von den Engländern verwaltete Truppenübungsplatz kreisübergreifend von der A 43 im Osten (Kr. Recklinghausen) bis nach Reken-Holtkämpe (Kr. Borken) im Westen erstreckt (MTB´s 4108, 4109, 4208, 4209) (siehe auch Abb. 1).

2.2 Naturräumliche Gliederung und Topographie

Der naturräumlichen Gliederung nach ist das Untersuchungsgebiet Bestandteil des Naturraums III, der Westfälischen Bucht, gehört dort zur Untereinheit Südwestmünsterland und hier wiederum zum Kleinraum Hohe Mark, einem pleistozänen Sandgebiet mit zum Teil beträchtlichen Erhebungen. Das naturlandschaftliche Gefüge wird daher von einem starken Wechsel von Talungen und Hügelland geprägt (MÜLLER-WILLE 1966). Die Erhebungen der hohen Mark, des Rekener Kuppenlandes und der Borkenberge bilden die Vollformen der Landschaft, den Zentralzug. Sie weisen eine erhebliche Zahl von Binnendünen auf. Die Anordnung dieser Kleinlandschaften wird von der südost-nordwestlichen Streichrichtung beherrscht. An den Zentralzug schließen sich in nordwestlicher Richtung vor allem Talungen an. MÜLLER-WILLE (1966) bewertet die moorerfüllte Merfelder Niederung als die bedeutendste, „während die von Dünen reich besetzte Halterner Talung und die Olfener Talung (Grundmoräne) nur kleinere Landschaften darstellen".

2.3 Klima

Der Untersuchungsraum gehört zum Klimabezirk „Südwestmünsterland", das zum nordwestdeutschen Klimabereich zählt (MÜLLER-WILLE 1966). Das Klima ist atlantisch geprägt, wobei kühlen, feuchten Sommern verhältnismäßig milde Winter gegenüberstehen.

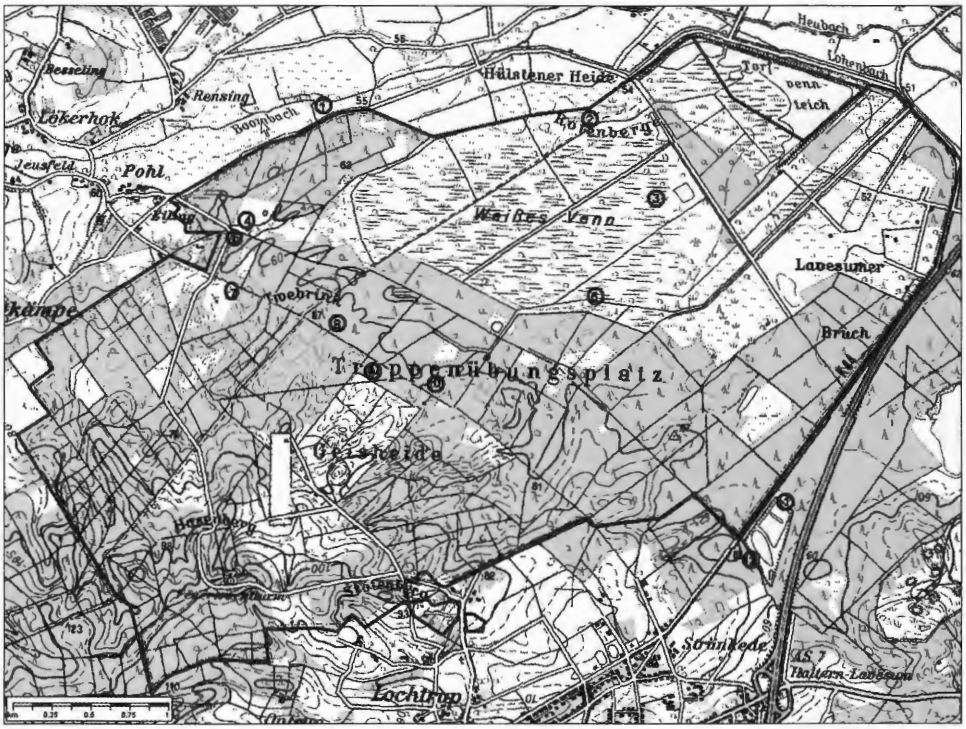

Abb. 1: Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes. Die Kreise (1-12) markieren die Fallenstandorte. (Quelle: Amtliche topographische Karten Nordrhein-Westfalen Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen (LVA), 2 Auflage 1999. Abdruck mit Genehmigung des LVA vom 11.03.2005).

Die vorherrschenden Südwestwinde führen feucht-milde Luftmassen heran, die hohe Niederschläge zur Folge haben. Das Niederschlagsmaximum liegt bei fast allen Messstationen im Südwestmünsterland im August. Der niederschlagsärmste Monat ist der April. Das Südwestmünsterland gehört somit wie auch das Billerbecker Land, das Osnabrücker und das Tecklenburger Land zur euatlantischen Klimaregion mit stärkeren Herbstregen (MÜLLER-WILLE 1966).

2.4 Geologie und Böden

Die Münsterländer Bucht ist geologisch gesehen ein Becken, das mit Sedimenten der Oberkreide (vor 95-65 Millionen Jahren) gefüllt ist und ausschließlich durch eiszeitliche Ablagerungen (vor 180.000-12.000 Jahren) überformt wurde. Die Großformen der Bucht werden von Schichtlagerung und Fazies der Kreidesedimente bestimmt. Die ellipsenförmig angeordneten Geländestufen der Kreideschichten umgeben einen aus dem Obersenon stammenden zentralen Kern, das „Kernmünsterland" (MÜLLER-WILLE 1966). Infolge von Erosion treten die obersten Kreideschichten nur noch in Form der Baumberge und der Beckumer Berge zutage. Die Kreideschichten sind in diesem Bereich kalkreiche Meeresablagerungen.

Aus dem sonst nur leicht gewellten Münsterländer Kreide-Schichtstufenbecken erheben sich im Raum Haltern drei große Hügelgruppen aus der Landschaft, die Haard (Stimberg 156 m ü. NN), die Borkenberge (Fischberg 134 m ü. NN) und die Hohe Mark (Waldbeerenberg 145 m ü. NN). Diese Hügelgruppen sind ursprünglich zusammenhängende Sedimente des Kreide-Meeres und wurden im Untersenon abgelagert (DEGE 1967).

In der Umgebung von Haltern bestehen die flachmarinen Kreidesedimente aus fast reinen Quarzsanden. Die unterschiedlichen Quarzsandfarben entsprechen dem unterschiedlichen Verunreinigungsgrad mit vorwiegend Eisenoxiden und -hydroxiden. Reinweiße Sande weisen einen SiO_2-Gehalt von 99 % auf und eignen sich hervorragend als Rohstoff für die Glas- und chemische Industrie.

Die großflächigen Sandablagerungen um Haltern werden als „Halterner Sande" bezeichnet. Diese erreichen eine Flächenausdehnung von rund 900 km². In mehr als der Hälfte ihres Verbreitungsgebietes sind sie jedoch von geologisch jüngeren Schichten (pleistozänen Geschiebelehmen, Schmelzwasser- und Talsanden, Flugsanden sowie periglazialen Fließerden und Torfen) bedeckt (BRAUN 1974).

Das Südwestmünsterland als Bestandteil des sandigen Westmünsterlandes weist grundsätzlich schwach bis mäßig gebleichte, rostfarbene Böden auf (MÜLLER-WILLE 1966). Es ist großflächig mit Sand verschiedener Herkunft bedeckt, wie z.B. den Halterner Kreidesanden, pleistozänen Talsanden sowie peri- und interglazialen Flugsanden.

2.5 Flora, potenziell natürliche und reale Vegetation, Nutzungswandel

In den überwiegend nährstoffarmen und trockenen Sandgebieten der Westfälischen Bucht und damit auch des Halterner Raumes wären danach trockene Buchen-Eichenwälder (*Fago-Quercetum petraeae*) im Wechsel mit trockenen Stieleichen-Birkenwäldern (*Betulo-Quercetum roboris*) standorttypisch (BURRICHTER 1973).

Aus den Berichten des römischen Feldherren und späteren Kaisers Julius Caesar ist zu entnehmen, dass vor 2000 Jahren um Haltern große Waldungen vorherrschten (NIGGE 1966). Der Eichen-Birkenwald, die im Untersuchungsgebiet ursprüngliche Waldgesellschaft (MÜLLER-WILLE 1966), ist durch die mittelalterliche Siedlungstätigkeit (Rodungen), Niederwaldwirtschaft, Waldweide, Vieh- und Heidewirtschaft mit Schafbeweidung und Plaggenhieb großflächig zerstört worden. Des Weiteren wurden kleinräumig Bodenschätze wie z.B. Steine, Sand, Lehm und Torf abgebaut (GEISTHOFF 1994). Vegetationsfreie Flugsandflächen und ausgedehnte Heideflächen stellten das Endstadium dieses Raubbaus dar. Vegetation und Boden befanden sich durch beständige Biomasse- und Nährstoffentnahme in einer ständigen Degradation und Regression. Als anthropogene Ersatzgesellschaft entwickelte sich die subatlantische Zwergstrauchformation der *Calluna*-Heiden, die um 1820 rund 20 % des Südwestmünsterlandes bedeckten (MÜLLER-WILLE 1966). „Trotz der weiten Verbreitung der Heiden ist eine starke Ortsteinbildung im Bereich des Südwestmünsterlandes nicht festzustellen. Das lässt eine sehr späte Verheidung vermuten und tatsächlich bezeugen einige Berichte, dass noch zu Beginn des 16. Jahrhunderts auf der Haard holzreiche Eichenwaldungen stockten, die erst mit dem steigenden Schiffsbauholzbedarf der aufkommenden Seemächte (Niederlande und England) geschlagen wurden, ohne dass man durch Anpflanzungen den gelichteten Bestand ergänzte" (MÜLLER-WILLE 1966).

Die heutigen Kiefernforste im Untersuchungsgebiet wurden zum überwiegenden Teil auf ehemaligen Heideflächen begründet. Möglich geworden waren die Aufforstungen erst durch die zunehmende Einstellung der Heidewirtschaft. GEISTHOFF (1994) nennt als Ursache, die zur Aufgabe der Heidewirtschaft führten, die aufkommende landwirtschaftliche und industrielle Revolution Mitte des 19. Jahrhunderts. Der Steinkohlenbergbau lieferte Heizmaterial mit hohem Energiewert im Vergleich zum Brennholz, und zudem lieferte die Verkokung der Kohle (Erhitzung unter Sauerstoffabschluss) die Rohstoffe zur Kunstdüngerproduktion. Hinzu kamen die billigen Wollimporte aus den europäischen Kolonien, die den Niedergang der Schafhaltung einleiteten. Damit wurde die ressourcenschädigende Wald- und Heidenutzung immer unrentabler. Auf den nun ungenutzten Flächen konnte die natürliche Sukzession einsetzen. Die Waldkiefer wurde zur Begründung neuer Waldkulturen ausgewählt, weil sie als anspruchslose Art für die Sandböden geeignet zu sein schien.

Obwohl im südlichen Münsterland die Landschaft zu Beginn des vorletzten Jahrhunderts zu ca. 90 % von Nieder- und Hochmooren sowie trockenen und feuchten Heiden geprägt war, finden sich diese Lebensraumtypen durch Aufgabe der traditionellen Bewirtschaftungsformen des Heidebauerntums und nach Wiederaufforstung sowie Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung heute nur noch in mehr oder wenigen kleinen, in der Regel unter Naturschutz stehenden Refugialgebieten (POTT & HÜPPE 1991).

2.6 Charakterisierung der Untersuchungsflächen

Der Truppenübungsplatz Haltern-Platzteil Lavesum umfasst eine Fläche von 1450 ha, von denen ca. drei Viertel auf Nadel- und Laubwald fallen. Von den verbleibenden 395 ha Offenflächen können ca. 16 ha den Moorregenerationsstadien, ca. 70 ha der Trockenheide, ca. 90 ha der Feuchtheide sowie 3,5 ha den Silbergrasfluren und Magerrasen zugeordnet werden, während die restlichen 215 ha u.a. auf unterschiedliche Grünlandtypen sowie Sonderflächen (Brandschutzstreifen etc.) fallen (BALK, mündl. Mitt.).

Mit dem „Weißen Venn" (ca. 500 ha, siehe auch Abb. 1) befinden sich die für das südliche Münsterland großflächigsten Hochmoorbildungen auf dem Gebiet des TÜP Lavesum, wobei es sich heute größtenteils um Pfeifengrasdegenerationen mit eingestreuten Feuchtheideresten und Moorgewässern handelt. Im Norden hat sich in einer kleinen Deflationswanne eine Hochmoorbultgesellschaft erhalten, die floristisch und faunistisch bemerkenswert ist. Ursprünglich wies das „Weiße Venn" eine durchschnittliche Torfmächtigkeit von 3 m auf, weshalb die Verwaltung des Herzogs von Croy Anfang des 20. Jahrhunderts eine Nutzung dieser Torfvorkommen anstrebte und mit einer zu diesem Zweck im Jahre 1923 gegründeten Aktiengesellschaft auch durchführte. 1961 wurde der industrielle Torfabbau primär unter dem Druck der militärischen Nutzung, aber auch wegen zunehmender Absatzschwierigkeiten aufgegeben (WOIKE & ZIMMERMANN 1982).

Die „Geisheide" (siehe auch Abb. 1) als weiterer Bestandteil des TÜP´s Lavesum hatte sich bis Anfang des 20. Jahrhunderts zu weiten Heideflächen mit Restwaldflächen entwickelt, wurde ab ca. 1910 mit Kiefern aufgeforstet, wobei während des Krieges und danach große Flächen wieder kahlgeschlagen wurden. Aus diesem Grund beinhaltet die „Geisheide" noch verhältnismäßig große Heideflächen, die jedoch in weiten Bereichen schon stark überaltert, d.h. vergrast oder verbuscht, sind (WOIKE & ZIMMERMANN 1982).

Die Auswahl der Untersuchungsflächen orientiert sich ausschließlich an dem hohen ökologischen Wert der Offenlandbiotope „Trocken- und Feuchtheide", „Sandtrockenrasen"

sowie „Hochmoorbultgesellschaften", wobei der Erhalt bzw. die Förderung derartig strukturierter Lebensräume naturschutzfachliche Priorität besitzt. Daher sind die Untersuchungsschwerpunkte im Rahmen der vorliegenden Untersuchung in derartige Flächentypen gelegt worden.

Exemplarisch für die schwerpunktmäßig analysierten Biotoptypen wurden an mehreren Fallenstandorten (fett unterlegt) pflanzensoziologische Aufnahmen durchgeführt. Bei den untersuchten Heideflächen (siehe Abb. 1, Standorte 4, 8, 9 und **10**) handelt es sich überwiegend um eine trockene Sandginster-Heide (*Genisto-Callunetum typicum*). Diese Assoziation stellt im typischen Fall eine anthropo-zoogene Ersatzgesellschaft der bodensauren Eichenmischwälder (*Quercion roboris*) dar (VERBÜCHELN et al. 1995), wobei die trockene Sandginster-Heide nach WITTIG (1980b) auf potenzielle Standorte des trockenen Eichen-Birkenwaldes (*Betulo-Quercetum typicum*) hinweist. Diese nach RETZLAFF (1997a) noch bis zum Ende des 18. Jahrhunderts im nordwestdeutschen Tiefland in riesigen Ausmaßen vorkommenden Flächen sind heute infolge Kultivierung und Aufforstung bis auf kleine Restflächen verschwunden, welche zudem pflanzensoziologisch oft nur noch stark verarmt und ohne die entsprechenden Assoziationscharakterarten ausgebildet sind (vgl. WITTIG 1980a, POTT 1995). In den auf dem Truppenübungsplatz vorkommenden Beständen sind jedoch mit dem Englischen Ginster (*Genista anglica*) und dem Haar-Ginster (*Genista pilosa*) noch zwei der von RUNGE (1973) und POTT (1995) für diese Gesellschaft angegebenen Assoziationscharakterarten (wenn auch nur sehr sporadisch) vorhanden. Der Großteil der besagten Heideflächen leidet jedoch schon deutlich sichtbar an Überalterungsprozessen u.a. durch Vergrasung und Verbuschung, die auf lange Sicht verhindert werden sollten.

„Im Norden des Truppenübungsplatzes (siehe Abb. 1, Standort **2**) findet sich neben Moorbirken-Bruchwald noch eine Hochmoorbultgesellschaft mit einer Ausdehnung von ca. 40 x 100 m. Die natürlichen Standorte dieser Hochmoorbultgesellschaft (*Erico-Sphagnetum magellanici*) sind nach BURRICHTER (1973) und POTT (1995) extrem saure und nährstoffarme, mehr oder weniger humifizierte Torfe, welche überwiegend aus halbzersetzten Rotteprodukten von Torfmoosen mit Einschlüssen von Wollgräsern und Hochmoor-Ericaceen bestehen. Aus pflanzensoziologischer Sicht bemerkenswert ist bei der im Gebiet vorhandenen Hochmoorfläche das Vorkommen einer ganzen Anzahl von Pflanzensippen, die nach BURRICHTER (1973) als für noch lebende Hochmoorreste oder deren Regenerationskomplexe als charakteristisch anzusehen sind. Vegetationsaufnahmen ergaben, dass beispielsweise mit der Gemeinen Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*), dem Torfmoos *Sphagnum papillosum* und der Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) drei der vier von DIERSSEN (1973) als Assoziationscharakterarten für diese Hochmoorbultgesellschaft (*Erico-Sphagnetum magellanici*) angegebenen Arten im Untersuchungsgebiet vorhanden sind. Besonders das Auftreten der Rosmarinheide als hochstete und auf Störungen vor allem im Wasserhaushalt sehr empfindlich reagierende Hochmoor-Charakterart (WITTIG 1982) kennzeichnet die Fläche als zumindest weitgehend charakteristische Hochmoorbultgesellschaft. Weitere typische, seltene Pflanzensippen, die man dort antreffen kann, sind u. a. der Rundblättrige und der Mittlere Sonnentau (*Drosera rotundifolia*, *Drosera intermedia*), das Schmalblättrige Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), die Lebermoose *Cephalozia connivens* und *Cladopodiella fluitans* sowie das Laubmoos *Aulacomnium palustre* (SCHMIDT in litt.)" (HANNIG 2000).

Des Weiteren wurde im Nordosten des TÜP's südlich des Jägerschultenberges an Schießbahn vier (siehe auch Abb. 1, Standort **5**) eine kleinflächige Silbergrasflur untersucht. Die Silbergrasfluren im Umfeld von Fangstelle **5** sind dem *Spergulo vernalis-Corynephoretum canescentis* (Frühlingsspark-Silbergrasgesellschaft) zuzuordnen. Dabei handelt es sich

nach POTT (1995, 1996) um eine offene, artenarme Pioniergesellschaft auf trockenen, humus-, kalk- und nährstoffarmen Lockersandböden, die besonders im Dünengelände der Geest Nordwestdeutschlands vorkommt. Nach RETZLAFF (1997a) reicht der Kern derartiger Flächen, die zum größten Teil aus den sandigen Schmelzwasserebenen der eiszeitlichen Gletscher, den Überschwemmungsflächen sandführender Flüsse oder aber Sandaufwehungen im Windschatten von Hindernissen hervorgingen, in Westfalen teilweise bis in die Weichseleiszeit vor ca. 10.000 Jahren zurück. Dem genannten Autor zufolge finden sich derartige Flächen mit dem typischen Arteninventar heute fast nur noch auf den künstlich offengehaltenen Schießbahnen von Truppenübungsplätzen, wie dies auch im Untersuchungsgebiet der Fall ist.

Von den bei POTT (1995) für diese Assoziation genannten Charakterarten tritt hier lediglich *Spergula morisonii* auf. Als Verbands- bzw. Ordnungscharakterart kommt *Corynephorus canescens* und als Klassencharakterarten kommen *Polytrichum piliferum* und *Rumex acetosella* (nur sehr spärlich) vor. Eine weitere bei POTT (1995) genannte Assoziationscharakterart, die Flechte *Cladonia glauca*, wurde in den Aufnahmeflächen zwar nicht gefunden; dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass nur an einer begrenzten Stelle eine Probe der vorkommenden Cladonien entnommen wurde. Da sich im Nachhinein herausstellte, dass allein in dieser Probe 5 verschiedene *Cladonia*-Arten enthalten waren (BÜLTMANN mündl. Mitt.), ist es auch durchaus denkbar, dass die fragliche Art bei den Untersuchungen übersehen wurde. Das Auftreten der austrocknungsfähigen Arten *Polytrichum piliferum* sowie *Cladonia pyxidata* spricht nach POTT (1995) für ein flechtenreiches Stadium der Gesellschaft, bei dem der Oberboden durch verwitterte Spross- und Blattreste zwar schwach humose Eigenschaften besitzt, dabei jedoch nur eine äußerst geringe Wasserhaltekraft aufweist. Das stellenweise Auftreten von *Calluna vulgaris* ist jedoch dem genannten Autor zufolge ein Anzeichen für ein fortgeschrittenes Abbaustadium auf bereits gefestigtem Dünengelände und dem damit beginnenden Übergang zum Sandtrockenrasen; für diese Tatsache spricht auch der bereits hohe Deckungsgrad der Gesamtvegetation, der in sämtlichen Aufnahmen zwischen 70 und 95 % betrug (vgl. auch RETZLAFF 1997a). Des Weiteren könnte dem zuletzt genannten Autor zufolge das - wenn auch nur spärliche - Eindringen von *Rumex acetosella* ein Zeichen für beginnenden Nährstoffeintrag aus den angrenzenden, landwirtschaftlich genutzten Flächen sein. Auf der anderen Seite sprechen die in den Flächen nachgewiesenen *Cladonia*-Arten nach H. BÜLTMANN (mündl. Mitteilung) für einen sich durch große Nährstoffarmut auszeichnenden – und damit von derartigen schädigenden Einflüssen (noch) weitgehend verschonten – Lokkersandboden. Sie weisen jedoch gleichzeitig auch auf einen gewissen Grad an „mechanischer Störung" hin, eine Tatsache, die sicherlich auf die intensiven militärischen Übungs- und Fahrtätigkeiten speziell in diesem Teil des Geländes zurückzuführen ist (vgl. RETZLAFF 1997a).

Abschließend soll nicht unerwähnt bleiben, dass nur die schwerpunktmäßig untersuchten Flächen exemplarisch pflanzensoziologisch untersucht wurden und dass nur in diesen Flächentypen intensiv mit unterschiedlichsten Methoden die Carabidenfauna erhoben wurde. Andere im Untersuchungsgebiet vorhandene Biotoptypen, wie z.B. Kiefernforst, Birkenbruchwald, die Uferbereiche der Torfvennteiche mit Röhrichtzone sowie Feuchtwiesen mit Gräben wurden lediglich stichprobenartig per Handaufsammlung untersucht.

3 Material und Methoden

3.1 Untersuchungszeitraum und Erfassungsmethoden

Die Erfassung der Carabiden auf dem TÜP Lavesum erfolgte mit mehreren, einander ergänzenden Nachweismethoden, die von März 1998 bis Juli 2001 durchgehend (auch in den Wintermonaten) zum Einsatz kamen. Des Weiteren wurden vom 21.08. - 29.08.2004 mehrfach stichprobenartig Handaufsammlungen an den Torfvennteichen durchgeführt.

Schwerpunktmäßig kamen über den gesamten Zeitraum in zwölf Untersuchungsflächen (siehe auch Abb. 1) Bodenfallen nach BARBER (1931) zum Einsatz, die als Lebendfallen mit einem Rotwein-Zucker-Gemisch oder Banane als Köder fängig gestellt wurden. Bei den Fanggefäßen handelte es sich um handelsübliche 500ml Joghurtbecher (Höhe: 12,5 cm / oberer Durchmesser: 9,5 cm), die als Schutz mit Holz-Abdeckungen (ca. 15 x 15 cm) getarnt wurden. Da in jeder der Untersuchungsflächen zwischen 10 und 30 Fallen eingesetzt wurden, wurden nicht alle zwölf Flächen zeitgleich befangen, sondern zeitlich versetzt und übergreifend; dennoch waren teilweise bis zu 120 Bodenfallen zeitgleich zu betreuen. Des Weiteren kamen in jeder Fallenstrecke ein bis zwei modifizierte Rinnenfallenkonstruktionen nach STUMPF (1997) zum Einsatz, die prinzipiell nur einen Bodenfallentyp mit vergößerter Fangoberfläche darstellen. Hierzu werden auf eine Länge von 0,5 m zugeschnittene, oben offene Kabelkanäle mit einer Kantenlänge von 4 cm bündig in den Boden eingegraben, wobei die in diese Rinnen hineinfallenden Käfer zu zwei an den Enden befindlichen, ebenfalls eingegrabenen Fanggefäßen geleitet werden (STUMPF 1997).

Der schwerpunktmäßig für die Erfassung der Großschmetterlinge betriebene manuelle Lichtfang wurde 1998 an 5 Terminen (30.05.-06.09.), 1999 an 9 Terminen (02.04.-24.09.) und 2000 an 7 Terminen (22.03.-12.06.) durchgeführt, wobei die Erfassung der Laufkäfer am Leuchttuch mit einer 125 W-Quecksilberdampflampe erfolgte. Parallel zum Lichtfang wurde über die gesamte Vegetationsperiode Streichköder verwendet (Rotwein-Zucker-Honig-Gemisch, angedickt mit Mehl und Banane), der seine Lockwirkung nicht nur auf die Schmetterlinge, sondern auch auf die arboricolen *Dromius*-Arten ausübte.

Handaufsammlungen wurden 1998 an 20 Tagen (29.03.-20.12.), 1999 an 35 Tagen (28.02.-04.12.), 2000 an 25 Tagen (09.01.-09.12.), 2001 an 12 Tagen (18.03.-01.07.) und 2004 an 3 Tagen (21.08.-29.08.) durchgeführt, wobei in den Wintermonaten schwerpunktmäßig überwinternde Tiere gesucht wurden und Gesiebeproben aus den Heideflächen entnommen worden sind.

Der Tabelle im Ergebnisteil ist zu entnehmen, welche Art mit welchen Methoden nachgewiesen werden konnte, wobei den Methoden folgende Abkürzungen zugrunde liegen: Handfang (H), Bodenfalle (B), Rinnenfalle (R), Lichtfalle (L), Köderfang (K), Gesiebe (G).

3.2 Taxonomie und Systematik, Zuordnung zu Rote-Liste-Kategorien

Die verwendete Systematik und Nomenklatur der vorliegenden Arbeit richten sich nach TRAUTNER & MÜLLER-MOTZFELD (1995) und TRAUTNER et al. (1997) einschließlich aller notwendigen Änderungen und Ergänzungen, die sich aus Band 15 der „Käfer Mitteleuropas" (LUCHT & KLAUSNITZER 1998) ergeben.

Angaben zum Rote Liste-Status sind der Roten Liste der Laufkäfer Nordrhein-Westfalens (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) sowie der Roten Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer

Deutschlands (TRAUTNER et al. 1997) entliehen. Die Gefährdungskategorien sind dabei wie folgt gegliedert:

Kategorie „D“ Daten defizitär (Datenlage für eine Einstufung nicht ausreichend)
Kategorie „0“ Ausgestorben oder verschollen
Kategorie „1“ Vom Aussterben bedroht
Kategorie „2“ Stark gefährdet
Kategorie „3“ Gefährdet
Kategorie „V“ Vorwarnliste
Kategorie„V*“ Arten der Vorwarnliste, die sehr unterschiedliche Gefährdungssituationen, z.B. im Norden und Süden Deutschlands aufweisen (TRAUTNER et al. 1997).
Kategorie „-“ nicht gefährdet

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Artenliste

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnten auf dem Truppenübungsplatz Haltern-Platzteil Lavesum von März 1998 bis August 2004 120 Laufkäferarten in mehr als 9750 Individuen nachgewiesen werden (siehe Tab. 1); da dies einem Anteil von 35 % an der Gesamtcarabidenfauna Westfalens entspricht (HANNIG 2004), ist die Artenzahl als hoch einzustufen. Während von 12 Arten (10 %) nur Einzelnachweise vorliegen, werden ca. 40 % der Gesamtindividuen allein durch die beiden Arten *Poecilus versicolor* (Sturm, 1824) und *Calathus erratus* (Sahlberg., 1827) gestellt.

Tab. 1: Gesamtartenliste der auf dem Truppenübungsplatz Haltern-Platzteil Lavesum nachgewiesenen Carabidenarten. Abkürzungen zu Rote-Liste Kategorien und Fangmethoden siehe Text.

Laufkäferart	Σ Individuen 1998/1999/2000/2001/2004	Nachweis-methoden H B R G L K	RL-Status NRW / BRD
Cicindela hybrida L., 1758	- / 34 / >20 / 2 / -	H, B, R	3 / -
Cicindela campestris L., 1758	- / 14 / 12 / 41 / -	H, B, R	V / -
Carabus purpurascens F., 1787	>30 / >70 / 15 / 1 / -	H, B, R	
Carabus problematicus Hbst., 1786	>60 / >110 / >100 / 6 / -	H, B, R	
Carabus granulatus L., 1758	25 / 1 / 5 / 11 / -	H, B, R	
Carabus cancellatus Ill., 1798	15 / 20 / 3 / 5 / -	H, B	V / V
Carabus arcensis Hbst., 1784	4 / >100 / 32 / 9 / -	H, B, R	V / V
Carabus nemoralis Müll., 1764	6 / >60 / 49 / 7 / -	H, B, R	
Cychrus caraboides (L., 1758)	1 / 2 / 4 / - / -	H, B	
Leistus terminatus (Hellw., 1793)	- / 1 / - / 1 / -	B	
Nebria brevicollis (F., 1792)	3 / 4 / 1 / - / -	H, B, R	
Nebria salina Fairm.Lab., 1854	- / 32 / 71 / 3 / -	H, B, R	
Notiophilus aquaticus (L., 1758)	1 / 23 / 26 / 4 / -	H, B, R, G	- / V*
Notiophilus palustris (Duft., 1812)	- / - / 1 / - / -	B	
Notiophilus germinyi Fauv., 1863	- / 21 / >160 / 3 / -	B, R	3 / 3
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	2 / - / - / - / -	H, B	
Elaphrus riparius (L., 1758)	10 / - / 2 / - / -	H	
Loricera pilicornis (F., 1775)	1 / 1 / 1 / 8 / -	H, B	

Clivina fossor (L., 1758)	- / 5 / 2 / 1 / -	H, B, R	
Dyschirius politus (Dej., 1825)	- / 2 / - / - / -	L	2 / -
Dyschirius aeneus (Dej., 1825)	- / 13 / - / - / -	L	
Dyschirius luedersi Wag., 1915	- / 3 / - / - / -	L	
Dyschirius globosus (Hbst., 1784)	1 / 6 / 2 / 1 / -	H, B, R, G	
Broscus cephalotes (L., 1758)	8 / 23 / - / - / -	H, B	3 / V*
Trechus quadristriatus (Schrk., 1781)	2 / - / 2 / - / -	H, R	
Trechus obtusus Er., 1837	- / 1 / 6 / - / -	R	
Lasiotrechus discus (F., 1792)	- / 1 / - / - / -	L	
Tachyta nana (Gyll., 1810)	- / 11 / 22 / 1 / -	H	
Bembidion nigricorne Gyll., 1827	- / 5 / 7 / 1 / -	H, B, R	1 / 2
Bembidion lampros (Hbst., 1784)	13 / 24 / 5 / - / -	H, B, R, G	
Bembidion properans (Steph., 1828)	1 / 1 / - / - / -	H, B	
Bembidion varium (Ol., 1795)	- / 1 / 3 / - / -	L	V / -
Bembidion femoratum Sturm, 1825	- / 17 / 2 / 1 / 4	H, L	
Bembidion quadrimaculatum (L., 1761)	3 / 5 / 3 / - / -	H, B, R	
Bembidion doris (Panz., 1797)	- / 5 / 1 / 2 / -	H	3 / V*
Bembidion articulatum (Panz., 1796)	- / - / - / 1 / 1	H	
Bembidion mannerheimii Sahlb., 1827	- / 1 / - / 1 / -	H	
Asaphidion flavipes (L., 1761)	2 / - / - / - / -	H	
Anisodactylus binotatus (F., 1787)	- / 1 / 1 / - / 4	H, R	
Anisodactylus nemorivagus (Duft., 1812)	- / 3 / 2 / - / -	B, R	1 / 2
Harpalus flavescens (Pill.Mitt., 1783)	- / 1 / 2 / - / -	R	0 / 3
Harpalus affinis (Schrk., 1781)	1 / 25 / 9 / - / -	H, B, R	
Harpalus distinguendus (Duft., 1812)	- / 8 / 2 / - / -	H, B, R	
Harpalus smaragdinus (Duft., 1812)	- / 33 / 7 / - / -	H, B, R, L	2 / -
Harpalus solitaris Dej., 1829	- / 1 / 3 / - / -	B, R	1 / 2
Harpalus latus (L., 1758)	- / 19 / 1 / - / -	H, B, R	
Harpalus rubripes (Duft., 1812)	- / 3 / 3 / 1 / -	B, R	
Harpalus rufipalpis Sturm, 1818	24 / 436 / 68 / 4 / -	H, B, R, G	
Harpalus tardus (Panz., 1797)	3 / 124 / 47 / 5 / -	H, B, R, G	
Harpalus anxius (Duft., 1812)	- / 222 / 169 / 14 / -	H, B, R	3 / -
Ophonus rufibarbis (F., 1792)	- / 5 / - / - / -	L	
Pseudoophonus rufipes (DeGeer, 1774)	15 / >70 / 5 / - / -	H, B, R, G, L	
Pseudoophonus griseus (Panz., 1797)	2 / 15 / - / - / -	L	3 / -
Stenolophus mixtus (Hbst., 1784)	- / 2 / - / 2 / 7	H, L	
Trichocellus placidus (Gyll., 1827)	- / - / 1 / 12 / -	B	
Bradycellus ruficollis (Steph., 1828)	41 / 17 / 5 / 1 / -	H, B, R, G	2 / 3
Bradycellus verbasci (Duft., 1812)	- / 6 / - / - / -	L	
Bradycellus harpalinus (Aud.Serv., 1821)	11 / 25 / 13 / 3 / -	H, B, R, G, L	
Bradycellus caucasicus (Chaud., 1846)	- / 5 / 3 / 1 / -	B, R	- / 3
Acupalpus dubius Schilsky, 1888	- / 8 / - / 3 / -	H	- / V*
Poecilus lepidus (Leske, 1785)	>55 / >270 / >140 / 2 / -	H, B, R	2 / V*
Poecilus cupreus (L., 1758)	2 / 6 / 3 / - / -	H, B, R	
Poecilus versicolor (Sturm, 1824)	>230 / >2200 / >360 / 6 / -	H, B, R, G	
Pterostichus strenuus (Panz., 1797)	- / - / 1 / 1 / -	H	
Pterostichus diligens (Sturm, 1824)	31 / 20 / 13 / 3 / -	H, B, R, G	- / V
Pterostichus vernalis (Panz., 1796)	2 / 8 / 5 / 1 / -	H, B, R, G	
Pterostichus nigrita (Payk., 1790)	- / 1 / 2 / 6 / 4	H, R	
Pterostichus rhaeticus Heer, 1838	42 / - / 17 / 5 / -	H, B	
Pterostichus minor (Gyll., 1827)	30 / - / 7 / 1 / -	H, B	
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	14 / 35 / 13 / 1 / -	H, B, R	

Pterostichus quadrifoveolatus Letzn., 1852	- / 1 / 1 / - / -	B	3 / V
Pterostichus niger (Schall., 1783)	12 / 11 / 11 / 3 / 1	H, B	
Abax parallelepipedus (Pill.Mitt., 1783)	1 / 1 / 4 / 1 / -	H, B	
Synuchus vivalis (Ill., 1798)	- / 1 / 1 / - / -	R	
Calathus fuscipes (Goeze, 1777)	>20 / >90 / 45 / 1 / -	H, B, R	
Calathus erratus (Sahlb., 1827)	>290 / >500 / >340 / 1 / -	H, B, R	V / -
Calathus ambiguus (Payk., 1790)	- / 1 / - / - / -	B	3 / -
Calathus micropterus (Duft., 1812)	17 / 41 / 11 / 3 / -	H, B, R, G	- / V*
Calathus melanocephalus (L., 1758)	>110 / >80 / >60 / 1 / -	H, B, R, G	
Olisthopus rotundatus (Payk., 1798)	7 / 10 / 13 / - / -	H, B, R, G	3 / 2
Agonum sexpunctatum (L., 1758)	- / 1 / 2 / 5 / -	H	
Agonum muelleri (Hbst., 1784)	1 / - / 3 / 1 / -	H	
Agonum viduum (Panz., 1797)	- / - / - / - / 6	H	
Agonum afrum (Duft., 1812)	- / 1 / - / - / -	B	
Agonum gracile Sturm, 1824	1 / - / - / - / 1	H	V / 3
Agonum fuliginosum (Panz., 1809)	3 / 1 / 8 / - / -	H	
Agonum thoreyi Dej., 1828	- / 5 / 5 / - / 2	H	
Anchomenus dorsalis (Pont., 1763)	12 / - / 3 / - / -	H	
Limodromus assimilis (Payk., 1790)	- / - / 2 / - / -	H	
Paranchus albipes (F., 1796)	- / - / - / - / 32	H	
Oxypselaphus obscurus (Hbst., 1784)	2 / 2 / 2 / - / -	H, B, G	
Amara plebeja (Gyll., 1810)	5 / 13 / 4 / 1 / -	H, B, R	
Amara kulti Fass., 1947	1 / 124 / >50 / - / -	H, B, G	2 / -
Amara similata (Gyll., 1810)	- / - / 2 / - / -	H	
Amara communis (Panz., 1797)	1 / 20 / - / 1 / -	H, B, R	
Amara lunicollis Schdte., 1837	29 / 519 / 85 / 8 / -	H, B, R, G	
Amara aenea (DeGeer, 1774)	1 / 55 / 57 / 1 / -	H, B, R, G	
Amara spreta Dej., 1831	- / 2 / - / - / -	B, R	3 / -
Amara famelica Zimm., 1832	- / 1 / - / - / -	B	D / 2
Amara familiaris (Duft., 1812)	2 / - / - / - / -	H, B	
Amara tibialis (Payk., 1798)	- / 18 / 16 / 3 / -	B, R	3 / V
Amara bifrons (Gyll., 1810)	- / 1 / 1 / - / 2	H, L	
Amara infima (Duft., 1812)	1 / - / 1 / - / -	G	1 / 2
Amara brunnea (Gyll., 1810)	- / - / 1 / - / -	B	3 / -
Amara fulva (Müll., 1776)	- / 2 / - / - / -	B, R	3 / -
Amara consularis (Duft., 1812)	- / 5 / - / - / -	L	3 / -
Amara majuscula (Chaud., 1850)	3 / - / - / - / -	L	D / -
Amara apricaria (Payk., 1790)	6 / 1 / - / - / -	H, B, L	
Amara aulica (Panz., 1797)	- / 2 / - / - / -	L	
Badister unipustulatus Bon., 1813	- / - / 1 / - / -	H	2 / 2
Badister dilatatus Chaud., 1837	- / - / 2 / - / -	H	3 / 3
Panagaeus bipustulatus (F., 1775)	- / 1 / - / - / -	B	
Masoreus wetterhalii (Gyll., 1813)	- / - / 1 / - / -	B	1 / 3
Demetrias atricapillus (L., 1758)	- / 1 / - / - / -	G	
Cymindis humeralis (Geoffr., 1785)	1 / 4 / - / - / -	H, R	2 / 3
Cymindis vaporariorum (L., 1758)	6 / 2 / - / - / -	H	1 / 2
Dromius agilis (F., 1787)	1 / - / - / - / -	K	
Calodromius spilotus (Ill., 1798)	1 / - / - / - / -	K	
Syntomus foveatus (Geoffr., 1785)	15 / >210/ >120 / 5 / -	H, B, R, G	
Syntomus truncatellus (L., 1761)	- / 4 / 2 / - / -	H, B, R	
Summe Arten = 120	Summe Individuen > 9750		

Das Artenspektrum ist jedoch nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ als hochwertig zu betrachten, da mehr als ein Viertel (ca. 26 %) der vorgefundenen Arten in der Roten Liste der in NRW gefährdeten Sandlaufkäfer und Laufkäfer (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) geführt werden. Während sich für zwei Arten (*Amara famelica* Zimm., *Amara majuscula* (Chaud.)) die Datenlage für eine Einstufung als zu defizitär darstellt, sind fünfzehn Arten als „gefährdet", sieben Arten als „stark gefährdet", sechs Arten als „vom Aussterben bedroht" und die Art *Harpalus flavescens* (Pill.Mitt.) sogar als „ausgestorben oder verschollen" eingestuft worden (siehe auch HANNIG 1999). Darüber hinaus werden auch bundesweit sechs Arten als „gefährdet" und weitere sechs Arten als „stark gefährdet" geführt (TRAUTNER et al. 1997), was auch die überregional faunistische Bedeutsamkeit der Flächen für den Naturschutz nochmals hervorhebt.

Wie schon betont wurde, sind andere im Untersuchungsgebiet vorhandene Lebensraumtypen, wie z.B. Kiefernforst, Birkenbruchwald, die Uferbereiche der Torfvennteiche mit Röhrichtzone sowie Feuchtwiesen mit Gräben lediglich stichprobenartig per Handaufsammlung untersucht worden. Daher ist davon auszugehen, dass nur ein Teil des Gesamtartenspektrums erfasst wurde und mittels systematischer Nachsuche mit weiteren Arten zu rechnen ist.

4.2 Ausgewählte faunistisch bemerkenswerte Arten

Bembidion nigricorne Gyll., 1827

Bembidion nigricorne Gyll. kann in Nordwestdeutschland und Holland als stenotope Charakterart des *Genisto-Callunetum* angesehen werden, die trockene Bereiche mit Störstellen präferiert, also die geschlossene Vegetationsdecke meidet (RABELER 1947, DE VRIES 1996). Aufgrund ihrer speziellen Lebensraumpräferenz und der Tatsache, dass sie flügellos ist, zählt DE VRIES (1996) diese Art zu den ausbreitungsschwachen Arten, die in Holland sogar ausschließlich auf großen Heideflächen mit einer Mindestausdehnung von 100 ha nachgewiesen werden konnte.

Im nördlichen Rheinland konnte die Art nach über 50 Jahren 1996 an zwei Reliktstandorten erstmalig wieder nachgewiesen werden (SCHÜLE 1997a, SCHÜLE & PERSOHN 1997). Aus Westfalen existieren von dieser als „vom Aussterben bedroht" eingestuften Art (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) nur wenige aktuelle (nach 1950) Nachweise aus der Senne (HEITJOHANN 1974), dem NSG Heiliges Meer bei Hopsten (SCHILLER 1973), dem Lippetal bei Haltern (SCHÜLE & PERSOHN 1997) und dem Truppenübungsplatzteil Borkenberge in Haltern (HANNIG 2003). Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnten von 1999 bis 2001 auf einer durch Schießbetrieb stark gestörten *Calluna*-Fläche (siehe Abb.1, Standort 4) dreizehn Individuen dieser bundesweit „stark gefährdeten" (TRAUTNER et al. 1997) Laufkäferart nachgewiesen werden.

Anisodactylus nemorivagus (Duft., 1812)

Während die Art in der Rheinprovinz als „ausgestorben oder verschollen" gilt, da die letzten Funde aus den 30er Jahren stammen (SCHÜLE 1997b, SCHÜLE & TERLUTTER 1998), ist sie aktuell (nach 1950) aus Westfalen nur noch von wenigen Fundorten (siehe auch KAISER 2002), so z.B. dem Rekker Moor (TERLUTTER mündl. Mitt.), der Senne (HEITJOHANN 1974), dem Oppenweher Moor (GRUNDMANN 1991) sowie dem Emsdettener Venn (BARNER 1954, HANNIG & SCHWERK 2000) bekannt. Auf dem Truppenübungsplatzteil Lavesum konnten 1999 und 2000 auf einem überalterten *Genisto-Callunetum* (Abb. 1, Standort 10) fünf Individuen dieser bundesweit „stark gefährdeten" (TRAUTNER et al. 1997) Laufkäferart nachgewiesen werden.

Harpalus flavescens (Pill.Mitt., 1783)

Diese in Mittel- und Osteuropa nördlich bis Südschweden und -finnland und östlich bis zum Kaukasus verbreitete, durch Farbe und Größe unverwechselbare *Harpalus*-Art (FREUDE 1976, HURKA

1996) ist aus dem nördlichen Rheinland aktuell nur aus der Wahner Heide u.a. bei Troisdorf-Altenrath bekannt und mehrfach publiziert worden (KOCH 1968, KÖHLER & STUMPF 1993, STUMPF 1997). Zum Zeitpunkt des Nachweises im Juli 1999 konnte die nach SCHÜLE & TERLUTTER (1998) für Westfalen als „ausgestorben oder verschollen" geführte Art vom Truppenübungsplatzteil Lavesum (Abb. 1, Standort 5) als Wiederfund gemeldet werden (HANNIG 1999). Inzwischen konnte die bundesweit „gefährdete" Art (TRAUTNER et al. 1997) auch auf dem Truppenübungsplatzteil Haltern- Borkenberge (HANNIG 2001) sowie auch in der Senne im Jahre 2002 (KAISER mündl. Mitt.) in größeren Abundanzen wieder nachgewiesen werden (siehe auch KAISER 2002, 2004).

Harpalus solitaris Dej., 1829

Diese in Nordrhein-Westfalen „vom Aussterben bedrohte" Art (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) konnte für das nördliche Rheinland erst vor wenigen Jahren von SCHÜLE & PERSOHN (1997) wiedergemeldet werden. Aus Westfalen gibt es nur wenige aktuelle Nachweise, wobei die Art in der Ebene trokkene Sandheiden und Sandmagerrasen inklusive Initialstadien bevorzugt (u.a. BARNER 1954, HEITJOHANN 1974), während sie in montanen Bereichen, z.B. im Rothaargebirge, Kahlschlagflächen auf schweren Böden zu bewohnen scheint (HEMMER & TERLUTTER 1987). In Haltern-Lavesum konnte die bundesweit „stark gefährdete" Art (TRAUTNER et al. 1997) in den Jahren 1999 und 2000 in vier Exemplaren in einer Silbergrasflur (Abb. 1, Standort 5) u.a. zusammen mit *Harpalus flavescens* (Pill.Mitt.) nachgewiesen werden.

Bradycellus ruficollis (Steph., 1828)

Dieser stenotope Heidebewohner (HEITJOHANN 1974, GROSSECAPPENBERG et al. 1978) ist für NRW von SCHÜLE & TERLUTTER (1998) als „stark gefährdet" eingestuft worden und konnte aktuell (nach 1950) nur noch aus wenigen, meist „größeren" Heideflächen, wie z.B. der Senne (HEITJOHANN 1974), dem Gildehauser Venn (GROSSECAPPENBERG et al. 1978), dem Oppenweher Moor (GRUNDMANN 1991), dem Emsdettener Venn (HANNIG & SCHWERK 2000) sowie dem TÜP Haltern-Platzteil Borkenberge (HANNIG 2003) nachgewiesen werden. Die Nachsuche in einigen, kleinen Heidereliktflächen, wie z.B. dem Venner Moor bei Senden (KROKER 1978, SADOWSKI 1998) oder in den Naturschutzgebieten Harskamp und Schnippenpohl im Kreis Steinfurt (KAISER 2000) blieb jedoch erfolglos. Auf dem TÜP Haltern-Lavesum konnte die bundesweit als „gefährdet" (TRAUTNER et al. 1997) eingestufte Art von 1998 bis 2001 in 64 Exemplaren nachgewiesen werden, wobei das Aktivitätsmaximum in den Untersuchungsjahren zwischen Oktober und Dezember lag (siehe auch GROSSECAPPENBERG et al. 1978).

Amara kulti Fass., 1947

Über die Verbreitung, Ökologie und Gefährdung von *Amara kulti* Fass. in Nordrhein-Westfalen berichteten bereits SCHÄFER & HANNIG (2002) sowie SCHÄFER (2003, 2004), wobei sich auf dem TÜP Lavesum die Population mit den höchsten Abundanzen nachweisen ließ. Die für NRW als „stark gefährdet" (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) eingestufte Art konnte in den Jahren 1999 und 2000 in mehr als 170 Individuen auf einer Wiese mit sandigem Untergrund mit *Holcus lanatus*-Dominanzgesellschaft (Abb. 1, Standort 7) nachgewiesen werden (SCHÄFER & HANNIG 2002).

Amara famelica Zimm., 1832

Während *Amara famelica* Zimm. im nördlichen Rheinland als „ausgestorben oder verschollen" eingestuft werden musste (SCHÜLE & TERLUTTER 1998), liegen die letzten spärlichen Nachweise für Westfalen ca. 30 Jahre zurück. HEITJOHANN (1974) meldete die Art aus einem *Genisto-Callunetum* in der Senne und SCHILLER (1973) konnte sie im NSG Heiliges Meer bei Hopsten ebenfalls in einer Heidefläche nachweisen. Aufgrund der derzeitig defizitären Datenlage wurde sie von SCHÜLE & TERLUTTER (1998) in die Kategorie „D" eingestuft, während sie bundesweit als „stark gefährdet" gilt (TRAUTNER et al. 1997). Am 02.04.1999 konnte *Amara famelica* Zimm. in einem Exemplar auf dem TÜP Lavesum auf einem überalterten *Genisto-Callunetum* (Abb. 1, Standort 10) u.a. zusammen mit *Anisodactylus nemorivagus* (Duft.) nachgewiesen werden.

Amara infima (Duft., 1812)

Bei *Amara infima* (Duft.) handelt es sich um einen stenotopen Bewohner von *Calluna*-Heiden (siehe auch GROSSECAPPENBERG et al. 1978, GRUBE & BEIER 1998), der in NRW als „vom Aussterben bedroht" eingestuft worden ist (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) und in Westfalen letztmalig von HEITJOHANN (1974) aus der Senne gemeldet wurde. Auf dem TÜP Haltern-Lavesum konnte die bundesweit „stark gefährdete" Art (TRAUTNER et al. 1997) am 28.11.1998 und am 16.04.2000 in je einem Exemplar nachgewiesen werden (Abb. 1, Standorte 8 und 10).

Badister unipustulatus Bon., 1813

Der stenotope Bewohner von eutrophen Verlandungszonen mit dichter Vegetation (u.a. LINDROTH 1945, ASSMANN & STARKE 1990), der in der Roten Liste NRW als „stark gefährdet" geführt wird (SCHÜLE & TERLUTTER 1998), wird nur von wenigen Fundorten in Westfalen angegeben (ASSMANN & STARKE 1990, HANNIG & SCHWERK 2000, 2001, HANNIG 2001). Auf dem TÜP Haltern-Lavesum konnte die auch bundesweit „stark gefährdete" Art (TRAUTNER et al. 1997) mittels Handaufsammlung in einem ExpL. am 19.08.2000 im Schilfgürtel des Torfvennteiches u.a. zusammen mit *Badister dilatatus* Chaud., *Bembidion doris* (Panz.) und *Agonum thoreyi* Dej. nachgewiesen werden (siehe auch HANNIG 2001).

Masoreus wetterhalii (Gyll., 1813)

„*M. wetterhalii* ist eine xerophile Art, die trockenwarme, offene Sandböden bewohnt (LINDROTH 1945). In Westfalen findet sich der Käfer deshalb an sandigen, lichten Stellen in *Calluna*-Heiden (HEITJOHANN 1974). In Niedersachsen werden auch Sandtrockenrasen (Corynephoreten) und Küstendünen bewohnt" (ASSMANN & STARKE 1990). Die in Nordrhein-Westfalen „vom Aussterben bedrohte" Art (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) ist aktuell nur von wenigen Fundorten gemeldet worden, so z.B. von Harsewinkel (ASSMANN & STARKE 1990), aus der Senne (HEITJOHANN 1974), aus Reken (HANNIG 2001) sowie vom TÜP Haltern-Platzteil Borkenberge (HANNIG 2003). Auf dem TÜP Haltern-Lavesum konnte die bundesweit „gefährdete" Art (TRAUTNER et al. 1997) am 22.07.2000 in einer Silbergrasflur (*Corynephoretum*) in einem Exemplar u.a. zusammen mit *Harpalus flavescens* (Pill.Mitt.), *Harpalus solitaris* Dej., *Harpalus anxius* (Duft.) und *Harpalus smaragdinus* (Duft.) nachgewiesen werden (Abb. 1, Standort 5) (siehe auch HANNIG 2001).

Cymindis humeralis (Geoffr., 1785)

„*C. humeralis* lebt besonders auf trockenen, lückig bewachsenen Böden. Heute wird die Art in Westfalen in Heidegebieten (z.B. in der Senne, HEITJOHANN 1974) und auf beweideten Halbtrockenrasen (Mesobrometen) (HOLSTE 1974, KROKER 1983) gefunden" (ASSMANN & STARKE 1990). Diese Aussagen treffen für die in NRW „stark gefährdete" Art (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) auch aktuell noch zu, wie Nachweise von mehreren Kalkkuppen im Raum Marsberg (OWB) zeigen (HANNIG 2003). Sie ist brachypter (LINDROTH 1945) und muss zu den ausbreitungsschwachen Arten gezählt werden. Auf dem TÜP Lavesum konnte die bundesweit „gefährdete" Art (TRAUTNER et al. 1997) in den Jahren 1998 und 1999 in fünf Exemplaren auf zwei *Genisto-Calluneten* (Abb. 1, Standorte 4 und 10) nachgewiesen werden.

Cymindis vaporariorum (L., 1758)

Während die Art im nördlichen Rheinland nicht vorkommt (SCHÜLE & TERLUTTER 1998), ist sie in Westfalen nur aus einigen wenigen Moor- und Heidegebieten, wie z.B. dem NSG Heiliges Meer (SCHILLER 1973), dem NSG Oppenweher Moor (ASSMANN & STARKE 1990), dem Hiller Moor (BARNER 1954) sowie der Senne (HEITJOHANN 1974) bekannt. Die für NRW als „vom Aussterben bedroht" eingestufte Art (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) wird auch bundesweit als „stark gefährdet" geführt (TRAUTNER et al. 1997). Auf dem TÜP Haltern-Lavesum konnte *Cymindis vaporariorum* (L.) in den Jahren 1998 und 1999 auf zwei überalterten *Genisto-Calluneten* (Abb. 1, Standorte 8 und 10) nur per Handaufsammlung in acht Individuen nachgewiesen werden.

4.3 Zur Habitatbindung wertgebender Arten

Auch die Auswahl der wertgebenden, stenotopen Arten orientiert sich primär an ihrer Schwerpunktbindung an die untersuchten Offenlandbiotope „Trocken- und Feuchtheide", „Sandtrockenrasen" sowie in diesem Fall als Vergleichswert an den Lebensraum „Eutrophe Verlandungsvegetation", wobei der hohe ökologische Wert derartiger Flächentypen bereits zugrunde gelegt wurde (siehe Kap. 2.6).

In Tab. 2 ist die Habitatbindung bzw. Biotoppräferenz ausgewählter, charakteristischer Laufkäferarten des Untersuchungsgebietes dargestellt. Zur Ermittlung autökologischer Angaben (z.B. Lebensraumansprüche und Flugfähigkeit) wurde regionalfaunistische Literatur (u.a. BARNER 1954, SCHILLER 1973, HEITJOHANN 1974, GROSSECAPPENBERG et al. 1978, KROKER 1978, ASSMANN & STARKE 1990, GRUNDMANN 1991) mit überregionaler Literatur (u.a. LINDROTH 1945, 1986, DESENDER 1989, MARGGI 1992, HURKA 1996) abgeglichen.

Tab. 2: Habitatbindung bzw. Biotoppräferenz ausgewählter, charakteristischer Laufkäferarten des Untersuchungsgebietes

Offene Sandböden und Sandtrockenrasen (*Corynephoreten*)	Callunaheiden (*Genisto-Calluneten*)	Eutrophe Verlandungsvegetation (z.B. *Phragmiteten*)
Cicindela hybrida L.	*Notiophilus germinyi* Fauv.	*Leistus terminatus* (Hellw.)
Notiophilus germinyi Fauv.	*Bembidion nigricorne* Gyll.	*Bembidion doris* (Panz.)
Broscus cephalotes (L.)	*Anisodactylus nemorivagus* (Duft.)	*Acupalpus dubius* Schilsky
Harpalus flavescens (Pill.Mitt.)	*Bradycellus ruficollis* (Steph.)	*Agonum thoreyi* Dej.
Harpalus smaragdinus (Duft.)	*Bradycellus caucasicus* (Chaud.)	*Badister unipustulatus* Bon.
Harpalus solitaris Dej.	*Poecilus lepidus* (Leske)	*Badister dilatatus* Chaud.
Harpalus anxius (Duft.)	*Calathus erratus* (Sahlb.)	
Poecilus lepidus (Leske)	*Olisthopus rotundatus* (Payk.)	
Calathus erratus (Sahlb.)	*Amara famelica* Zimm.	
Calathus ambiguus (Payk.)	*Amara tibialis* (Payk.)	
Olisthopus rotundatus (Payk.)	*Amara infima* (Duft.)	
Amara tibialis (Payk.)	*Cymindis humeralis* (Geoffr.)	
Amara fulva (Müll.)	*Cymindis vaporariorum* (L.)	
Masoreus wetterhalii (Gyll.)		

Der TÜP Haltern-Platzteil Lavesum weist eine für das *Genisto-Callunetum* des nordwestdeutschen Diluvialgebietes typische Carabidenfauna auf (siehe auch MOSSAKOWSKI 1970, SCHILLER 1973, HEITJOHANN 1974, SCHILLER & WEBER 1975, KROKER 1978, GRUNDMANN 1991). Hierbei unterstreichen gerade die Vorkommen charakteristischer, stenotoper Heide-, Sandtrockenrasen- sowie Binnendünenbewohner den hohen Stellenwert dieser einzigartigen Flächen (siehe Tab. 2).

Da gerade die offenen Sandböden und Sandtrockenrasen auf dem TÜP Lavesum nur sehr kleinräumig, z.B. entlang von Feuerschutzschneisen oder auf den Schießbahnen, ausgebildet sind, konnten die stenotopen Bewohner dieser Strukturen auch teilweise nur in geringen Abundanzen nachgewiesen werden. Hierzu gehören *Harpalus flavescens* (Pill. Mitt.),

Harpalus solitaris Dej., *Calathus ambiguus* (Payk.) sowie *Masoreus wetterhalii* (Gyll.). FALKE (1997) konnte auf unterschiedlich großen *Corynephoreten* im mittleren Emsland eine Zunahme der Anzahl stenotoper, an Sandtrockenrasen gebundener Arten mit zunehmender Flächengröße feststellen. Dabei waren potenziell flugfähige Arten mit hohem Ausbreitungspotenzial eher stetig verbreitet, während brachyptere Arten mit geringem Ausbreitungspotenzial (in FALKE's Untersuchung nur *Harpalus autumnalis* (Duft.) und *Cymindis macularis* Mannh.) erst ab einer Mindestflächengröße und dort auch nur in einzelnen Flächen nachzuweisen waren (FALKE 1997). Diese Angaben decken sich mit den vorliegenden Daten, da die auf dem TÜP Lavesum nachgewiesenen stenotopen Bewohner offener Sandflächen und Sandrockenrasen, wie z.B. *Harpalus flavescens* (Pill.Mitt.), *Harpalus solitaris* Dej., *Calathus ambiguus* (Payk.) sowie *Masoreus wetterhalii* (Gyll.), durchweg als potenziell flugfähig zu bezeichnen sind, während die von FALKE (1997) aufgeführten *Harpalus autumnalis* (Duft.) und *Cymindis macularis* (Mannh.) zwar Bestandteil der westfälischen Fauna sind (SCHÜLE & TERLUTTER 1998), auf dem TÜP Haltern-Lavesum aber nicht nachgewiesen werden konnten.

Die *Genisto-Calluneten* lassen sich klar durch eine eigenständige Carabidengemeinschaft abgrenzen. Neben einigen Sandtrockenrasenarten sind es vor allem die heidetypischen Arten *Bembidion nigricorne* Gyll., *Bradycellus ruficollis* (Steph.), *Bradycellus caucasicus* (Chaud.) und *Amara infima* (Duft.), die ausschließlich in diesen Flächen vorkommen (u.a. HEITJOHANN 1974, GRUBE & BEIER 1998). Diese Stenotopie sowie fehlende Flugfähigkeit kennzeichnet Arten mit einem sehr geringen Ausbreitungspotenzial, die aufgrund ihrer Habitatbindung nur geringe Distanzen zwischen geeigneten Lebensräumen zurücklegen können (u.a. DEN BOER 1970, 1977, 1987). Deshalb sollte brachypteren Arten, wie z.B. *Bembidion nigricorne* Gyll., *Bradycellus caucasicus* (Chaud.) und *Cymindis humeralis* (Geoffr.), sowie *Amara infima* (Duft.) und *Cymindis vaporariorum* (L.), die Flügeldimorphismus bei geringer Häufigkeit von voll geflügelten Tieren zeigen (DEN BOER 1977, AßMANN & STARKE 1990, HURKA 1996), aufgrund ihres vermutlich geringen Ausbreitungsvermögens und der starken Bindung an ihre Lebensräume besondere naturschutzfachliche Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Obwohl das „Weiße Venn" den noch am besten erhaltenen Teil (Merfelder Bruch) des ehemals größten zusammenhängenden Moorkomplexes der Westfälischen Bucht darstellt und diese Fläche, vor allem die zumindest pflanzensoziologisch noch weitestgehend intakte Hochmoorbultgesellschaft im Norden des TÜP sehr intensiv untersucht wurde (siehe Abb. 1, Standorte 2, 3 und 6)), konnten keine hochmoortypischen Arten mehr nachgewiesen werden. Weder *Agonum ericeti* (Panz.) und *Agonum munsteri* (Hellen) noch die Moor-Heide-Arten *Carabus clathratus* L. und *Carabus nitens* L. konnten im Untersuchungszeitraum als Bestandteil der Carabidenfauna des TÜP Lavesum ausgemacht werden. Da historische Daten zu den Carabiden vom TÜP Haltern-Lavesum leider nicht vorliegen, muss es bezüglich *Agonum munsteri* (Hellen) und *Carabus clathratus* L. spekulativ bleiben, ob sie überhaupt jemals im Untersuchungsgebiet gelebt haben. Zumindest *Carabus nitens* L. wird früher auch auf dem TÜP Lavesum vorgekommen sein, da diese Art auf dem nur wenige Kilometer entfernten TÜP Haltern-Borkenberge auch heute noch in einer stabilen Population lebt (HANNIG 2003) und die Flächen noch vor hundert Jahren miteinander verbunden waren (MÜLLER-WILLE 1966). Derselbe Umstand trifft auf *Agonum ericeti* (Panz.) zu, da diese Art noch im Frühjahr 1977 in der Schmaloer Heide bei Hausdülmen gefunden wurde (SCHULZE, mündl. Mitt.) und den damalig größeren Flächenausdehnungen entsprechend auch in den angrenzenden TÜP-Flächen verbreitet gewesen sein wird.

Viele der auf dem Schwingrasen der Hochmoorbultgesellschaft (siehe Abb. 1, Standort 2) aufgefundenen Arten werden zwar häufig in Mooren gefunden, sie sind jedoch vor-

wiegend hygrophil und nicht an oligotrophe Moore gebunden. Dazu gehören in der vorliegenden Untersuchung *Pterostichus rhaeticus* Heer, *Pterostichus diligens* (Sturm), *Pterostichus minor* (Gyll.), *Agonum gracile* (Gyll.) sowie *Agonum fuliginosum* (Panz.), während die ebenfalls auf dem Schwingrasen nachgewiesenen *Carabus problematicus* Hbst., *Carabus cancellatus* Ill. und *Amara similata* (Gyll.) schon auf massive Störeinflüsse hinweisen.

Da das „Weiße Venn" heute größtenteils aus Pfeifengrasdegenerationstadien mit eingestreuten Feuchtheideresten und Moorgewässern besteht und die im Norden des TÜP in einer kleinen Deflationswanne befindliche Hochmoorbultgesellschaft zu kleinflächig ist und zu isoliert liegt, scheinen hochmoortypische Arten, die ein geringes Ausbreitungsvermögen und eine starke Habitatbindung zeigen, keine geeigneten Lebensbedingungen mehr vorzufinden.

4.4 Methodendiskussion

Nachfolgend soll anhand des vorgefundenen Artenspektrums die Effizienz der Kombination verschiedener Fangmethoden hervorgehoben werden. Tab. 3 stellt die Verteilung der Arten auf die unterschiedlichen Nachweismethoden dar.

Tab. 3: Verteilung (absolut und prozentual) der Arten auf die Nachweismethoden.

Fangmethode	Gesamte Anzahl nachgewiesener Arten	Anzahl der ausschließlich mit dieser Methode nachgewiesenen Arten
Handfang	84 (70 %)	21 (18 %)
Boden- und Rinnenfalle	81 (68 %)	21 (18 %)
Gesiebe	21 (18 %)	2 (2 %)
Lichtfang	18 (15 %)	11 (9 %)
Köderfang	2 (2 %)	2 (2 %)

Dass die Verwendung von Bodenfallen bei der Carabidenerfassung von zentraler Bedeutung ist und, „ i.d.R. in kombinierter Anwendung mit Hand- und Gesiebefängen, eine ausreichende Bestandserfassung bei vertretbarem Aufwand ermöglicht", ist hinlänglich bekannt (u.a. TRAUTNER 1992). Die vorliegende Untersuchung bestätigt dies, da 68 % der Arten mittels Boden- und Rinnenfallen und sogar 70 % der Arten mittels Handfang nachgewiesen werden konnten (siehe Tab. 3). Fasst man beide Methoden zusammen, so bedeutet dies, dass mit Hand- und Bodenfallenfang allein schon 88 % (105 Arten) des Gesamtartenspektrums abgedeckt sind. SCHWERK et al. (1999) konnten im Rahmen einer langjährigen Laufkäferuntersuchung auf der Bergehalde Waltrop sogar annähernd 94 % des Gesamtartenspektrums mit Hilfe dieser beiden Methoden nachweisen. Bei genauerer Differenzierung zeigt sich jedoch, dass gerade mit den scheinbar vernachlässigenswerten Methoden gezielt wertgebende Arten aufgespürt werden können. So erbrachte der Gesiebefang nur 18 % (21 Arten) des Gesamtspektrums, wobei zwei Arten nur mit dieser Methode gemeldet werden konnten. Hierunter befand sich aber mit *Amara infima* (Duft.) ein stenotoper Bewohner von *Calluna*-Heiden (siehe auch GROSSECAPPENBERG et al. 1978, GRUBE & BEIER 1998), der in NRW als „vom Aussterben bedroht" eingestuft worden ist (SCHÜLE & TERLUTTER 1998) und in Westfalen letztmalig von HEITJOHANN (1974) aus der Senne gemeldet wurde. Daher verwundert es nicht weiter, dass einerseits fast die Hälfte der Arten (57 Arten = 48 %) nur mit jeweils einer Methode und dass anderer-

seits nur 18 Arten (15 %) mit mind. 3 verschiedenen Fangmethoden nachgewiesen werden konnten.

Eine besondere Stellung nimmt die Lichtfangmethode ein, mit deren Hilfe Carabidenarten nachzuweisen sind, „welche aufgrund ihrer Lebensweise nicht – oder nur äußerst selten – in Bodenfallen aufgefunden werden (z.B. Arten der Gattungen *Amara* und *Bradycellus*)" (SCHWERK et al. 1999). Hierzu gehört u.a. *Amara majuscula* (Chaud.), von der die meisten aktuellen westfälischen Meldungen aus Lichtfängen resultieren (HANNIG & SCHWERK 2000, HANNIG 2001). Von den 18 (15 %) insgesamt per Lichtfang nachgewiesenen Arten konnten immerhin 11 Arten (9 %) nur mit dieser Methode gefangen werden, darunter Rote Liste-Arten, wie z.B. *Dyschirius politus* (Dej.), *Pseudoophonus griseus* (Panz.) und *Amara consularis* (Duft.). Aufgrund des hohen technischen Aufwandes, des geringen prozentualen Anteiles am Gesamtfang (KURTZE 1974) sowie der hohen Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen wird der Lichtfang jedoch nur selten zur Erfassung von Carabiden eingesetzt (SCHWERK et al. 1999). „Wenn jedoch im Gebiet ohnehin Lichtfänge (z.B. für Nachtfalter) durchgeführt werden, sollten die angeflogenen Laufkäfer unbedingt konserviert und mit ausgewertet werden" (TRAUTNER 1992).

4.5 Zur Schutzwürdigkeit des TÜP Haltern-Platzteil Lavesum

Dass militärisch genutzten Truppenübungsplätzen eine besonders herausragende Rolle für den Naturschutz zukommt, ist eine wissenschaftlich anerkannte Tatsache (siehe auch BORCHERT et al. 1984; RETZLAFF et al. 1989a, b; DRL 1993). „Gründe dafür, dass viele Truppenübungsplätze (TÜP) als Vorrangflächen für den Naturschutz betrachtet werden, sind in der Größe, in der fehlenden Besiedlung und in der Biotopausstattung zu suchen (BEUTLER 1992). Da großflächige Gebiete von einer intensiven Landnutzung weitgehend verschont blieben, konnten sich vor allem nährstoffarme Biotoptypen erhalten bzw. entwickeln" (ZEIDLER 1984; RETZLAFF 1987; FELDMANN 1991; GRUBE & BEIER 1998). „Einen nicht minder bedeutsamen Nebeneffekt der militärischen Nutzung stellen die mechanischen Bodenverwundungen durch Kettenfahrzeuge, Entwaldungen und die zumeist durch Sprengkörper ausgelösten lokalen Flächenbrände dar, welche die Entstehung und Erhaltung von Offenlandschaften wie Sandfeldern, Magerrasen und Zwergstrauchheiden förderten" (GRUBE & BEIER 1998). Hierbei betont RETZLAFF (1997a) zwar auch die große Belastung derartiger Flächen durch die schon erwähnten Schanztätigkeiten, Lärm- und Abgasemissionen durch Schießübungen sowie die Kontamination durch Munitionsrückstände; er hebt jedoch auf der anderen Seite ebenfalls die durch den Übungsbetrieb verhinderte Verbuschung und die damit offengehaltenen Heideflächen hervor.

Daraus resultierend zeichnen sich viele Truppenübungsflächen, wie auch die in Haltern-Lavesum durch ein Artenspektrum mit überdurchschnittlich vielen seltenen Arten mit einem hohen Bindungsgrad an landes- und bundesweit gefährdete Biotoptypen (VERBÜCHELN et al. 1999; RIECKEN et al. 1994) aus. „Das „Weiße Venn" stellt den noch am besten erhaltenen Teil (Merfelder Bruch) des ehemals größten zusammenhängenden Moorkomplexes der Westfälischen Bucht dar. Das Biotopspektrum des äußerst vielgestaltigen Gebietes reicht vom Teichgebiet und seiner Verlandungszone mit Niedermoorcharakter über saure Wiesen, Bruchwald und Hochmoor bis hin zu feuchter und trokkener Heide bzw. zum Kiefern- und Eichen-Birkenwald" (WOIKE & ZIMMERMANN 1982).

Die aus der Biotopvielfalt und -qualität des Untersuchungsgebietes hervorgehende hohe Naturschutzwertigkeit wird durch die vorliegende Untersuchung der Carabidenfauna vollinhaltlich bestätigt, da der TÜP Lavesum mit den Vorkommen biotoptypischer, stenotoper

Heide-, Sandtrockenrasen- sowie Binnendünenbewohner (siehe Tab. 2) noch die charakteristische heliophile Carabidenfauna nordwestdeutscher Heiden beherbergt (u.a. HEITJOHANN 1974, GROSSECAPPENBERG 1978). Um diese Fauna langfristig zu erhalten, muss die vom *Genisto-Callunetum molinietosum* ausgehende Vergrasung, Verbuschung und Wiederbewaldung sowie die Überalterung der Heideflächen verhindert bzw. rückgängig gemacht werden. Konkrete Pflegemaßnahmen sollten jedoch auf alle Fälle auf die Verhältnisse vor Ort und die entsprechenden Zielsetzungen abgestimmt werden, wobei alle Interessensvertreter berücksichtigt werden sollten. Sehr gute Anhaltspunkte zum Thema „Schutz und Pflegemaßnahmen" von Moor- und Heideflächen in Bezug auf die Entomofauna bieten HOCK & VORBRÜGGEN (1997), RETZLAFF (1987; 1997a, b), RETZLAFF et al. (1989a, b), SCHULZE (1997) und VORBRÜGGEN (1997), die u.a. langjährige Untersuchungen und Erfahrungen aus der Senne mit einfließen lassen sowie MELBER et al. (2001) und SCHMIDT & MELBER (2004).

Da mit dem vorliegenden Datenpool der Ist-Zustand für eine sehr aussagekräftige Insektengruppe (siehe auch TRAUTNER 1992) vorliegt, sollte parallel zu Pflegemaßnahmen eine Effizienzkontrolle in Form eines Monitorings angestrebt werden, um positive und negative Auswirkungen auf die Wirbellosenfauna dokumentieren und gegebenenfalls korrigieren zu können.

5 Danksagung

Für die Erlaubnis zur Publikation von Daten, Determinationshilfen, die Manuskriptdurchsicht sowie weiterführende Hilfestellungen möchte sich der Verfasser bei folgenden Personen sowie Institutionen bedanken: G. BALK (Werther), H. BÖKE (Reken), H. BÜLTMANN (Münster), K.-J. CONZE (Anröchte), U. CORDES (Anröchte), M. ERFMANN (Waltrop), Dr. F. HIEKE (Berlin), Dr. M. KAISER (Münster), LÖBF/LAfAO NRW (Recklinghausen), M. SADOWSKI (Schermbeck), P. SCHÄFER (Telgte), Dr. C. SCHMIDT (Münster), Dr. A. SCHWERK (Warschau), H. SONNENBURG (Höxter), W. STARKE (Warendorf), Dr. H. TERLUTTER (Billerbeck) und Dr. U. WASNER † (LÖBF Recklinghausen). Ein besonderer Dank gebührt der Standortkommandantur des Truppenübungsplatzes Haltern-Lavesum, dem Bundesvermögensamt Dortmund sowie der Hauptstelle des Bundesforstes Münsterland (Bundesanstalt für Immobilienaufgaben) für die Erteilung der erforderlichen Genehmigungen. Das Landesvermessungsamt NRW erlaubt freundlicherweise den Abdruck des Kartenausschnitts zum Truppenübungsplatz Haltern-Lavesum.

6 Literatur

ARNSCHEID, W. & A. MEISE (1977): Nachtrag zu „Die Großschmetterlinge des Ruhrgebietes" von Dr. HANNS ZIELASKOWSKI, Bochum. – Mitt. Westf. Ent., **1**: 1-36, Bochum.

AßMANN, T. & W. STARKE (1990): Coleoptera Westfalica: Familia Carabidae, Subfamiliae Callistinae, Oodinae, Licininae, Badistrinae, Panagaeinae, Colliurinae, Aephnidiinae, Lebiinae, Demetriinae, Cymindinae, Dromiinae et Brachininae. – Abh. Landesmus. Naturk. Münster, **52** (1): 3-61, Münster.

BARBER, H.S. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. – J. Elisha Mitchell scient. Soc., **46**: 259-266, Hill, N.C..

BARNER, K. (1954): Die Cicindeliden und Carabiden der Umgegend von Minden und Bielefeld III. - Abh. Landesmus. Naturk. Münster, **16** (1): 3-64, Münster.

BEUTLER, H. (1992): Natur und Naturschutz auf Truppenübungsplätzen Brandenburgs. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, **1/92**: 13-14.

BORCHERT, J., FINK, H.G., KORNECK, D. & P. PRETSCHER (1984): Militärische Flächennutzung und Naturschutz. - Natur und Landschaft, **59**: 322-330.

BORRIES, J. (1990): Faunistische Erhebungen im Rahmen des Biotopmonitoring des Landes Nordrhein-Westfalen. Kartierung von Libellen- und Heuschreckenbeständen in den Gebieten „Süskenbrocksmoor", „Gagelbruch" und „Weißes Venn" in den Kreisen Borken, Coesfeld und Recklinghausen. – Abschlussbericht erarbeitet im Auftrag der LÖLF NRW, unpubl..

BRAUN, F.J. (1974): Die geologischen, petrologischen und lagerstättenkundlichen Verhältnisse im Naturpark Hohe Mark und seiner näheren Umgebung. – Natur und Landschaftskunde in Westfalen, Möhnesee-Körbecke, **10** (1): 97-104.

BURRICHTER, E. (1973): Die potentielle natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht. – Landeskundliche Karten und Hefte der Geologischen Kommission für Westfalen, Münster.

DEGE, W. (1967): Das Halterner Hügelland. Natur- und Landschaftskunde in Westfalen, Möhnesee-Körbecke, **3** (1): 7-10.

DEN BOER, P.J. (1970): On the significance of dispersal power for populations of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae). – Oecologia, **4**: 1-28.

DEN BOER, P.J. (1977): Dispersal power and survival. Carabids in a cultivated countryside. – Misc. Papers L.H. Wageningen, **14**: 1-190.

DEN BOER, P.J. (1987): On the turnover of carabid populations in changing environments. –Acta Phytopath. Entom. Hungarica, **22**: 71-83.

DESENDER, K. (1989): Dispersievermogen en ecologie van loopkevers (Coleoptera, Carabidae) in Belgie: een evolutionaire benadering. – Studiendocumenten van het k. B.I.N., Documents de travail de l`i r. Sc. N. B. **54**.

DE VRIES, H. (1996) : Viability of ground beetle populations in fragmented heathlands. Dissertation. – Wageningen (Wijster).

DIERSSEN, K. (1973): Die Vegetation des Gildehauser Venns (Kreis Grafschaft Bentheim). – Beih. Ber.Naturhist.Ges., **8**, Hannover.

DRL [Deutscher Rat für Landespflege] (1993): Truppenübungsplätze und Naturschutz. – Schr.-R. Dt. Rates f. Landespflege, **62**: 5-12.

FALKE, B. (1997): Die Laufkäferfauna unterschiedlich großer Sandtrockenrasen im mittleren Emsland (Coleoptera: Carabidae). – Tagungsbericht der Arbeitstagung des AK Koleopterologie am Landesmuseum für Naturkunde in Münster 1996, unveröffentlicht.

FELDMANN, R. (1991): Bedeutung militärisch genutzter Flächen für den Naturschutz. – Ber. Arnsberger Umweltgespräche, **3**: 34-47.

FREUDE, H. (1976): 1. Familie: Carabidae, in: FREUDE, H., HARDE, K.W. & G.A. LOHSE (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. **2**, Adephaga 1. Goecke und Evers, Krefeld.

GEISTHOFF, J. (1994): Historische Entwicklung der Halterner Waldungen. In: Halterner Jahrbuch 1995. Redaktion, c/o Uli Backmann, Haltern: Halterner Druckerei: 111-122.

GROSSECAPPENBERG, W., MOSSAKOWSKI, D. & F. WEBER (1978): Beiträge zur Kenntnis der terrestrischen Fauna des Gildehauser Venns bei Bentheim. I. Die Carabidenfauna der Heiden, Ufer und Moore. - Abh. Landesmus. Naturk. Münster, **40** (2): 12-34, Münster.

GRUBE, R. & W. BEIER (1998): Die Laufkäferfauna von Sandoffenflächen und initialen Sukzessionsstadien auf ehemaligen Truppenübungsplätzen Brandenburgs. – Angew. Carabidologie, **1**: 63-72.

GRUNDMANN, B. (1991): Die Coleopterenfauna des Oppenweher Moores. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld u. Umgegend, **32**: 77-123, Bielefeld.

HANNIG, K. (1997): Bemerkenswerte Macrolepidopteren-Beobachtungen im Kreis Recklinghausen (Nordrhein-Westfalen). – Melanargia, **9** (1): 22-24.

HANNIG, K. (1999): *Harpalus flavescens* (Piller & Mitterpacher 1783) – wieder in Westfalen (Coleoptera, Carabidae). – Entomol. Z., **109** (11): 448-449.

HANNIG, K. (2000): Bemerkenswerte Macrolepidopteren-Beobachtungen im Kreis Recklinghausen (Nordrhein-Westfalen). Teil II - Unter besonderer Berücksichtigung des Truppenübungsplatzes Haltern-Lavesum. – Melanargia, **12** (2): 46-55.

HANNIG, K. (2001): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen, Teil IV. – Natur u. Heimat, **61** (4): 97-110.

HANNIG, K. (2003): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen, Teil V. - Natur u. Heimat, **63** (4): 119-128.

HANNIG, K. (2004): Aktualisierte Checkliste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae) Westfalens (Bearbeitungsstand: 31.01.2003). – Angewandte Carabidologie, 6: 71-86.

HANNIG, K. (2005): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen, Teil VI. - Natur u. Heimat, **65** (2): 49-60.

HANNIG, K. & A. SCHWERK (2000): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen, Teil II. – Natur u. Heimat, **60** (1): 15-24.

HANNIG, K. & A. SCHWERK (2001): Faunistische Mitteilungen über ausgewählte Laufkäferarten (Col., Carabidae) in Westfalen, Teil III. – Natur u. Heimat, **61** (1): 5-16.

HEITJOHANN, H. (1974): Faunistische und ökologische Untersuchungen zur Sukzession der Carabidenfauna (Coleoptera, Insecta) in den Sandgebieten der Senne. – Abh. Landesmus. Naturk. Münster, **36** (4): 3-27, Münster.

HEMMER, J. & H. TERLUTTER (1987): Die Carabidenfauna der hochmontanen Lagen des Rothaargebirges: Untersuchungen zur Habitatbindung und Jahresperiodizität. – Decheniana, **140**: 87-93, Bonn.

HOCK, W. & W. VORBRÜGGEN (1997): Zwischen- und Niedermoore, Rieder, in: LÖBF (Hrsg.): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz. – LÖBF-Reihe Artenschutz, Bd **1**: 36-39, Recklinghausen.

HOLSTE, U. (1974): Faunistisch-ökologische Untersuchungen zur Carabiden- und Chrysomelidenfauna (Coleoptera, Insecta) xerothermer Standorte im Oberen Weserbergland. – Abh. Landesmus. Naturk. Münster, **36** (4): 28-53.

HURKA, K. (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Zlin, 565 S.

JÖBGES, M. & B. CONRAD (1999): Verbreitung und Bestandssituation des Ziegenmelkers (*Caprimulgus europaeus*) und der Heidelerche (*Lullula arborea*) in Nordrhein-Westfalen. – LÖBF-Mitt., **2**/99: 33-40.

KAISER, M. (2000): Die Laufkäfer in den Naturschutzgebieten „Schnippenpohl" und „Harskamp" in der Brechte (Kreis Steinfurt) (Coleoptera, Carabidae). – Natur u. Heimat, **60** (1): 1-10, Münster.

KAISER, M. (2002): Faunistik und Biogeographie der Anisodactylinae und Harpalinae Westfalens (Coleoptera: Carabidae). – Dissertation, Institut für Landschaftsökologie, Universität Münster.

KAISER, M. (2004): Faunistik und Biogeographie der Anisodactylinae und Harpalinae Westfalens (Coleoptera: Carabidae). – Abh. Landesmus. Naturk. Münster, **66** (3): 3-155, Münster.

KINKLER, H. (1999): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen im Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen e.V., 11. Zusammenstellung. – Melanargia, **11** (1): 80-82, Leverkusen.

KOCH, K. (1968): Käferfauna der Rheinprovinz. – Decheniana-Beihefte, **13** (I-VIII): 1-382, Bonn.

KÖHLER, F. & T. STUMPF (1993): Anmerkungen zur Käferfauna der Rheinprovinz VII. Bemerkenswerte Neu- und Wiederfunde (Ins., Col.). – Mitt. Arb.gem. Rhein. Koleopterologen, **3** (3): 113-126, Bonn.

KROKER, H. (1978): Die Bodenkäferfauna des Venner Moores (Krs. Lüdinghausen). – Abh. Landesmus. Naturk. Münster, **40** (2): 3-11, Münster.

KROKER, H. (1983): Beitrag zur Kenntnis der Bodenkäferfauna unbewaldeter Habitate der Warburger Börde (ohne Staphylinidae). – Abh. Landesmus. Naturk. Münster, **45** (2): 3-15.

KURTZE, W. (1974): Synökologische und experimentelle Untersuchungen zur Nachtaktivität von Insekten. – Zool. Jb. Syst., Bd. **101**: 297-344.

LINDROTH, C. H. (1945): Die fennoskandischen Carabidae, eine tiergeographische Studie. I. Spezieller Teil. Göteborgs Vetensk. Samh. Handl., Dd. **B4** (1).

LINDROTH, C. H. (1986): The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna Entomologica Scandinavica, Vol. **15**, Leiden, Copenhagen (e. J. Brill / scandinavien science press ltd.).

LUCHT, W. & B. KLAUSNITZER (1998): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. **15**, 4. Supplementband. – Goekke & Evers Krefeld im G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.

MARGGI, W. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae; Coleoptera) unter besonderer Berücksichtigung der „Roten Liste" . – Documenta Faunisti-

ca Helvetiae, **13**, 477 S.

MEINEKE, J.-U. (1985): Die Situation moorgebundener Groß-Schmetterlingsarten in Nordrhein-Westfalen. – TELMA, **15**: 75-100, Hannover.

MELBER, A., SCHMIDT, L. & V. ASSING (2001): Untersuchung zu Auswirkungen der Mahd von *Calluna*-Heiden auf verschiedene Insektengruppen (Insecta: Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae, Chrysomelidae; Heteroptera; Auchenorrhyncha; Caelifera). – Jb. Naturw. Verein Fstm. Lbg., **42**: 69-95, Lüneburg.

MOSSAKOWSKI, D. (1970): Ökologische Untersuchungen an epigäischen Coleopteren atlantischer Moor- und Heidestandorte. – Z. wiss. Zool., **181** (3/4): 233-316.

MÜLLER-WILLE, W. (1966): Bodenplastik und Naturräume Westfalens. Festband. Geographische Kommission für Westfalen (Hrsg.). Münster, 302 S.

NIGGE, F. (1966): Lavesum - ein Heimatbuch. Dülmen i. Westf.: A. Laumannsche Verlagsbuchhandlung, 82 S.

POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 2. überarb. u. stark erweiterte Auflage, Ulmer, Stuttgart.

POTT, R. (1996): Biotoptypen: schützenswerte Lebensräume Deutschlands und angrenzender Regionen. – Ulmer, Stuttgart.

POTT, R. & J. HÜPPE (1991): Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands. – Abh. Landesmus. Naturkunde Münster, **53**: 1-313, Münster.

RABELER, W. (1947): Die Tiergesellschaften der trockenen Callunaheiden in Nordwestdeutschland. – Jahresber. Naturhist. Ges. Hannover, **94/98**: 357-375.

RETZLAFF, H. (1987): Heide- und Moorpflegemaßnahmen unter besonderer Berücksichtigung der Schmetterlingsfauna und ausgewählter anderer Insekten. – Mitt. Arb.Gem. ostwestf.-lipp. Ent. **4** (38): 1 - 16; **4** (40): 37-76, Bielefeld.

RETZLAFF, H. (1997a): Offene Dünen, Silikatmagerrasen, trockene und wechselfeuchte Heiden, in: LÖBF (Hrsg.): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz. – LÖBF-Reihe Artenschutz, **1**: 68-83, Recklinghausen.

RETZLAFF, H. (1997b): Feuchtheiden, in: LÖBF (Hrsg.): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz. - LÖBF-Reihe Artenschutz, Bd **1**: 40-45, Recklinghausen.

RETZLAFF, H., DUDLER, H., PÄHLER, R., SCHULZE, W. & W. WITTLAND (1989a): Insektenfauna und Ökologie der Binnendünen in der südlichen Senne. I.Teil. Dünenhabitate: Gliederung, Vegetation und Indikatorarten, Gefährdung und Schutzmaßnahmen. - Mitt. Arb.Gem. ostwestf.-lipp. Ent., **5**: 1-41, Bielefeld.

RETZLAFF, H., PÄHLER, R., SCHULZE, W. & W. WITTLAND (1989b): Insektenfauna und Ökologie der Binnendünen in der südlichen Senne. II.Teil. Schmetterlinge (Lepidoptera). - Mitt. Arb. Gem. ostwestf.-lipp. Ent., **5**: 45-88, Bielefeld.

RIECKEN, U., RIES, U. & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. – Schr.R. Landschaftspfl. u. Natursch., **41**: 184 S., Kilda-Verlag, Greven.

ROBENZ, W., SCHÄFER, J. & H. J. WEIGT (1982): Lepidoptera Westfalica. Noctuoidea, 64. Familie: Noctuidae, Subfamilie: Noctuinae. – Abhand. Landesmus. Naturk. Münster, **44** (4): 3-142, Münster.

RUNGE, F. (1973): Die Pflanzengesellschaften Westfalens. - Münster (Aschendorff).

SADOWSKI, M. (1998): Vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen zum durch anthropogene Überformungen hervorgerufenen Sukzessionsprozeß des Venner Moores bei Senden (Krs. Coesfeld). – Diplomarbeit, Ruhr-Universität Bochum.

SCHÄFER, P. (2003): Zur aktuellen Situation von *Amara kulti* in Nordrhein-Westfalen. –Tagungsbericht der Arbeitstagung des AK Koleopterologie am Landesmuseum für Naturkunde in Münster 2003, unveröffentlicht.

SCHÄFER, P. (2004): *Amara (Zezea) kulti* Fassati, 1947 (Coleoptera, Carabidae) in Nordwestdeutschland: Ausbreitungsmuster und Phänologie. – Entomologie heute, **16** (2004): 165-176.

SCHÄFER, P. & K. HANNIG (2002): Zur Verbreitung, Ökologie und Gefährdung von *Amara (Zezea) kulti* Fassati, 1947, in Nordrhein-Westfalen (Coleoptera, Carabidae). – Entomol. Z., **112** (4): 120-

124.
SCHILLER, W. (1973): Die Carabiden-Fauna des Naturschutzgebietes Hl. Meer, Kr. Tecklenburg. - Natur u. Heimat, **33**: 111-118, Münster.
SCHILLER, W. & WEBER, F. (1975): Die Zeitstruktur der ökologischen Nische der Carabiden. (Untersuchungen in Schatten- und Strahlungshabitaten des NSG „Heiliges Meer" bei Hopsten). – Abh. Landesmus. Naturk. Münster, **37** (3): 1-34, Münster.
SCHMIDT, L. & A. MELBER (2004): Einfluss des Heidemanagements auf die Wirbellosenfauna in Sand- und Moorheiden Nordwestdeutschlands. – NNA-Berichte **2**/2004.
SCHÜLE, P. (1997a): Kommentierte Artenliste der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) der Holter Heide bei Brüggen am Niederrhein. – Decheniana Beihefte, **36**: 217-224, Bonn.
SCHÜLE, P. (1997b): Anmerkungen zum Vorkommen und zur Verbreitung einiger Laufkäferarten (Coleoptera, Carabidae) in Rheinland-Pfalz und dem nördlichen Rheinland, Teil II. – Mitt. Arb.gem. Rhein. Koleopterologen, **7** (3/4): 173-178, Bonn.
SCHÜLE, P. & M. PERSOHN (1997): Anmerkungen zum Vorkommen und zur Verbreitung einiger Laufkäferarten (Coleoptera, Carabidae) in Rheinland-Pfalz und dem nördlichen Rheinland, Teil I. – Mitt. Arb.gem. Rhein. Koleopterologen, **7** (1): 13-25, Bonn.
SCHÜLE, P. & H. TERLUTTER (1998): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Sandlaufkäfer und Laufkäfer. - Angewandte Carabidologie, **1**: 51-62.
SCHULZE, W. (1984): *Chloridea maritima* (De Graslin, 1855) in Westfalen (Lep.: Noctuidae). – Mitt. Arbeitsgem. ostwestf.-lipp. Entom., **29**: 65-69, Bielefeld.
SCHULZE, W. (1997): Hochmoore und Moorwälder, in: LÖBF (Hrsg.): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz. - LÖBF-Reihe Artenschutz, Bd **1**: 26-35, Recklinghausen.
SCHWERK, A., HANNIG, K. & M. ABS (1999): Die Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) der Bergehalde Waltrop. - Decheniana, **152**: 133-143.
SEIFERT, H. (1990): Bestandsaufnahme des Ziegenmelkers auf dem Truppenübungs- und Schießplatz Haltern. – Charadrius, **26**: 107-110.
STUMPF, T. (1997): Koleopterologische Effizienzkontrolle zur Renaturierung eines Heideweihers. - Mitt. Arb.gem. Rhein. Koleopterologen, **7** (3/4): 119-162, Bonn.
TERLUTTER, H. (1995): Coleoptera Westfalica: Familia Staphylinidae, Subfamiliae Oxytelinae, Oxyporinae, Steninae, Euaesthetinae, Paederinae. – Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster, **57** (1): 3-84, Münster.
TRAUTNER, J. (1992): Laufkäfer - Methoden der Bestandsaufnahme und Hinweise für die Auswertung bei Naturschutz- und Eingriffsplanungen. – In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen [BVDL-Tagung Bad Wurzach, 9. - 10. November 1991]. – Ökologie in Forschung und Anwendung, **5**: 145-162.
TRAUTNER, J. & G. MÜLLER-MOTZFELD (1995): Faunistisch-ökologischer Bearbeitungsstand, Gefährdung und Checkliste der Laufkäfer. Eine Übersicht für die Bundesländer Deutschlands. Naturschutz und Landschaftsplanung **27** (3): 96-105, I-XII (Beilage).
TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & M. BRÄUNICKE (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae) 2. Fassung, Stand Dezember 1996. - Naturschutz und Landschaftsplanung **29**: 261-273.
VERBÜCHELN, G., HINTERLANG, D., PARDEY, A., POTT, R., RAABE, U. & K. VAN DE WEYER (1995): Rote Liste der Pflanzengesellschaften in Nordrhein-Westfalen. - Schriftenr. LÖBF, **5**, Recklinghausen.
VERBÜCHELN, G., SCHULTE, G. & R. WOLFF-STRAUB (1999): Rote Liste der gefährdeten Biotope in Nordrhein-Westfalen, 2. Fassung. In: LÖBF/LAfAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung. – LÖBF-Schr.R., **17**: 37-56.
VORBRÜGGEN, W. (1997): Naturnahe Feuchtbiotope, Moore und Sümpfe. Generelle Charakterisierung, Schutz und Pflegehinweise. In: LÖBF (Hrsg.): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz. – LÖBF-Reihe Artenschutz, Bd **1**: 24-25, Recklinghausen.
WITTIG, R. (1980a): Die geschützten Moore und oligotrophen Gewässer der Westfälischen Bucht. –

Schriftenr. LÖBF, **5**, Recklinghausen.
WITTIG, R. (1980b): Vegetation, Flora, Entwicklung, Schutzwürdigkeit und Probleme der Erhaltung des NSG „Westruper Heide" in Westfalen. – Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster, **42** (1), Münster.
WITTIG, R. (1982): Die Verbreitung von Arten der Hoch- und Heidemoore in der Westfälischen Bucht. – Decheniana, **135**: 22-28, Bonn.
WOIKE, M. & P. ZIMMERMANN (1982): Biotopmanagment für das „Weiße Venn" im Kreis Recklinghausen. Unveröffentlichtes Manuskript.
ZEIDLER, U. (1984): Naturschutz auf Truppenübungsplätzen. – Möglichkeiten und Grenzen –. - Natur und Landschaft, **59**: 244-247.

Anschrift des Verfassers:

Karsten Hannig
Dresdener Straße 6
D-45731 Waltrop

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: 67_4_2005

Autor(en)/Author(s): Hannig Karsten

Artikel/Article: Die Laufkäfer (Insecta, Coleoptera: Carabidae) _ des Truppenübungsplatzes Haltern-Platzteil Lavesum (Kreis Recklinghausen und Kreis Borken) 5-28