Laufkäfer ausgewählter Gehölz- und Gewässerbiotope

Grunderhebung Laufkäfer im Rahmen
des FNP-Monitorings der Stadt Norderstedt

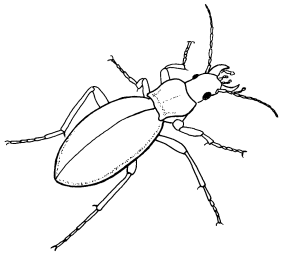
Dipl.-Biol. Stephan Gürlich
Büro für koleopterologische Fachgutachten
Wiesenstraße 38 21244 Buchholz
tel.: 04181 / 397-29 fax 04181 / 397-19
e-mail: stephan-guerlich@t-online.de

LAUFKÄFER AUSGEWÄHLTER GEHÖLZ- UND GEWÄSSERBIOTOPE

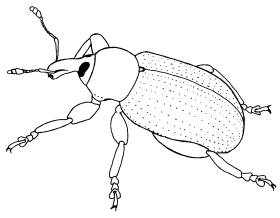
Grunderhebung Laufkäfer im Rahmen
des FNP-Monitorings der Stadt Norderstedt

Auftraggeber:
Stadt Norderstedt
Fachbereich Planung
Team Natur und Landschaft
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

Auftragnehmer:



Büro für koleopterologische Fachgutachten
Stephan Gürlich
Dipl.-Biol. VSÖ
Wiesenstraße 38 21244 Buchholz
☎ 04181 / 397-29 FAX 04181 / 397-19
mobil 0170 / 4622495
e-Mail: Stephan-Guerlich@T-Online.de



erstellt:
Buchholz, im Dezember 2013

Inhaltsverzeichnis:

0 Zusammenfassung 1

1 Aufgabenstellung 2

2 Methodik 3

3 Probeflächen 6

4 Ergebnisse 21

4.1 Artenlisten 22

5 Diskussion und Bewertung 27

5.1 Laufkäfer der Waldstandorte 27

5.1.1 Laufkäfer im urbanen Gradienten 27

5.1.2 Vergleich der Artengemeinschaften 31

5.2 Laufkäfer der Gewässer 34

6 Literatur 37

Anhang 1: Listen zur quantitativen Analyse der Carabidenfauna (Dominanzstruktur) 39

Anhang 2: Vergleich der Laufkäferfänge von den Waldstandorten aus Norderstedt mit den 30 für Schleswig-Holstein beschriebenen Artengemeinschaften IRMLER & GÜRLICH (2004) 49

Anhang 3: Eigenschaften der ausgewerteten Laufkäfer (Waldstandorte) 51

Kartenverzeichnis:

Karte 1: Lage der ausgewählten Probeflächen in Norderstedt....6

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: Probefläche 1 Styhagen – Lage im Raum und Position der Fallen....7
Abb. 2: Probefläche 2 Tangstedter Moorgehege – Lage im Raum und Position der Fallen....8
Abb. 3: Probefläche 3 An der Industriebahn – Lage im Raum und Position der Fallen....9
Abb. 4: Probefläche 4 Lemsahler Weg – Lage im Raum und Position der Fallen....10
Abb. 5: Probefläche 5 Ohmoor – Lage im Raum und Position der Fallen....11
Abb. 6: Probefläche 6 Glasmoor – Lage im Raum und Position der Fallen....12
Abb. 7: Probefläche 7 Ohechaussee – Lage im Raum und Position der Fallen....13
Abb. 8: Probefläche 8 Moorweg – Lage im Raum und Position der Fallen....14
Abb. 9: Probefläche 9 Am Friedhof – Lage im Raum und Position der Fallen....15
Abb. 10: Probefläche I Mühlenau – Lage im Raum und beprobter Abschnitt....16
Abb. 11: Probefläche II Moorbek – Lage im Raum und beprobter Abschnitt....17
Abb. 12: Probefläche III RRB Moorbek – Lage im Raum und beprobter Abschnitt....18
Abb. 13: Probefläche IV Tarpenbek West – Lage im Raum und beprobter Abschnitt....19
Abb. 14: Probefläche V Tarpenbek Ost – Lage im Raum und beprobter Abschnitt....20
Abb. 15: Artenreichtum (Artenzahl Laufkäfer) im urbanen Gradienten....28
Abb. 16: Zusammensetzung der Artengemeinschaft im urbanen Gradienten....29
Abb. 17: Mittlere Körperlänge der Artengemeinschaft im urbanen Gradienten....30
Abb. 18: Flugfähigkeit der Laufkäferarten im urbanen Gradienten....30
Abb. 19: Vergleich der Waldstandorte – Artenähnlichkeit (Sörensen) und Dominantenähnlichkeit (Renkonen)....31

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Liste der in Norderstedt 2013 an den 9 Waldstandorten nachgewiesenen Laufkäferarten....22
Tabelle 2: Gesamtartenliste der in Norderstedt 2013 an den 5 Gewässer-standorten nachgewiesenen Käferarten....24

0 Zusammenfassung

In der Stadt Norderstedt wurde die Laufkäferfauna an 9 ausgewählten Gehölzstandorten untersucht, die nach Naturnähe, Größe und Lage im Raum angeordnet den urbanen Gradienten vom Außenbereich bis ins Zentrum der Stadt abbilden.

Es wurden insgesamt 51 Laufkäferarten in den Gehölzen nachgewiesen, von denen 11 als Waldarten i.e.S. zu bezeichnen sind, 7 Arten sind „nicht stenotope, aber stetige Waldbewohner“, und 33 Arten besitzen keine Präferenz für den Lebensraum Wald.

Die größte Naturnähe weist der Styhagen auf, sowohl in Bezug auf das Artenspektrum als auch auf den hohen Individuenanteil flugunfähiger, waldtypischer Großlaufkäfer. Damit kommt dem Styhagen eine zentrale Rolle als Quellbiotop für die Besiedlung des Stadtgebiets bzw. des Umlandes zu.

Entlang des urbanen Gradienten vom Außenbereich ins Zentrum

- nimmt die Artenzahl der Laufkäfer in den beprobten Gehölzbeständen zu. Dieser Zuwachs ist aber eindeutig auf eine Überprägung der Artengemeinschaften durch waldfremde Arten zurückzuführen.
- sinkt die mittlere Körpergröße der Artengemeinschaften von rund 20 mm in den großen Waldflächen des Außenbereichs (Styhagen und Tangstedter Moorgehege) auf etwa 5-10 mm im städtischen Bereich ab. Hauptursache ist der Wegfall der waldtypischen Großlaufkäfer.
- sinkt die Anzahl flugunfähiger, ausbreitungsschwacher Arten, während im Gegenzug die Anzahl flugfähiger Arten ansteigt – deutliche Hinweise auf die Wirksamkeit von Barrieren und damit Isolation.

Die Untersuchung von 5 Gewässerstandorten hat ergeben, dass an den Ufern der Fließgewässer im Wesentlichen nur noch Reste einer naturnahen Besiedlung festzustellen sind. Das bestehende Potential durch strukturelle Verbesserungen wird am Beispiel des Rückhaltebeckens an der Moorbek und der Grünlandflächen an der Tarpenbek Ost deutlich gemacht.

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Norderstedt hat im Jahr 2008 einen Flächennutzungsplan aufgestellt und einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) unterzogen. Zur Begleitung der künftigen Entwicklung und Überwachung der Umweltbelange wurde ein Monitoringkonzept erstellt (Planung + Umwelt 2009). Als eine der Indikatorgruppen für terrestrische Lebensräume werden darin die Laufkäfer vorgeschlagen.

Hauptgrund für die Auswahl der Laufkäfer ist deren Empfindlichkeit gegenüber der Zerschneidung von Lebensräumen. Dadurch sind sie geeignet, den Grad der Verinselung von Lebensräumen im Siedlungsbereich zu dokumentieren, respektive Hinweise auf die Verbundsituation zu gewinnen. Die vorliegende Bestandsaufnahme stellt eine Erstinventur dar, die sich auf Arten der Wälder sowie der Fließgewässerufer geschränkt.

Die Verbundsituation für Laufkäfer der Wälder wird anhand von 9 ausgewählten Gehölzbiotopen untersucht, die sich hinsichtlich Naturnähe, Größe sowie Distanz zu den nächsten Gehölzbiotopen (Isolation) unterscheiden und zusammen genommen den urbanen Gradienten repräsentieren.
Als Ausgangspunkt des Gradienten wurde der Styhagen gewählt, der bereits in der Untersuchung zur Holzkäferfauna für Norderstedt als ‚Referenzfläche Wald' diente. Die vorliegende Untersuchung soll zur Klärung der folgenden Fragen beitragen:

a) Kommt dem Styhagen eine zentrale Bedeutung als „Spender"-Biotop für Laufkäfer der Wälder / Gehölzbiotope Norderstedts zu?

b) Lässt sich der vermutete „urbane Gradient" belegen, und welchen Einfluss hat dieser auf den Artenreichtum der Gehölze im Siedlungsbereich von Norderstedt?

Das Fließgewässersystem der Stadt Norderstedt ist wasserbaulich stark überprägt und wird von ausgebauten Bachläufen bestimmt. Die Biotoptypenkartierung der Stadt weist nur sehr wenige Gewässerabschnitte als ‚naturnahe Bachläufe' aus.

c) Am Beispiel von 5 ausgewählten Probestellen soll ermittelt werden, ob bzw. in welchem Umfang diese Gewässer noch Reste einer naturnahen, ufertypischen Besiedlung aufweisen.

2 Methodik

Probenahmen

Gehölzstandorte – Die Erfassung der Laufkäfer erfolgte an den Waldstandorten mit Bodenfallen, deren Einsatz sich bei der Erfassung der epigäischen (auf der Bodenoberfläche aktiven) Fauna im terrestrischen Bereich bestens bewährt hat. Ihr Einsatz ermöglicht nicht nur qualitative Vergleiche von Artengemeinschaften unterschiedlicher Standorte, sondern auch quantitative Vergleiche auf der Basis der jeweiligen Fangzahlen der beteiligten Arten, was insbesondere bei der vergleichenden, mitunter auch bewertenden Betrachtung unterschiedlich ausgeprägter Probeflächen des gleichen Biotoptyps von großem Vorteil ist.

Als **Bodenfallen** (sog. Barberfallen) wurden einfache Getränkebecher (200 ml) mit einem Durchmesser von 7,5 cm verwendet, die mit einem Handbohrer (Zwiebelsetzer) bündig in den Boden eingesetzt wurden. Zur weitgehenden Vermeidung unerwünschter Beifänge unter den Wirbeltieren (Amphibien, Reptilien, Kleinsäuger) wurden die Fallen mit einem Drahtgitter gesichert (hier kunststoffbeschichtetes Sechseck-Gitter, Maschenweite 13 mm).

Das eingesetzte Tötungs- und Konservierungsmittel bestand aus einem Ethanol-Wasser-Glycerol-Essigsäure-Gemisch im Volumen-Verhältnis 4:3:2:1 mit einem Spülmittelzusatz zur Herabsetzung der Oberflächenspannung. Zum Schutz vor Regen wurden die Fallen mit Dächern aus klarem Plexiglas versehen.

Die Lage der Probeflächen ist in der Übersichtskarte auf Seite 6 eingezeichnet, die genauere Anordnung auf den jeweiligen Flächen ist den Abbildungen 1 – 9 zu entnehmen.

Es wurden auf allen Flächen einheitlich 5 Fallen eingesetzt. Zwischen den Fallen wurde ein Mindestabstand von ca. 10 m eingehalten.

Beprobungszeiträume Bodenfallen:

Frühjahrsaspekt		Herbstaspekt	
1. Periode	17.05. – 07.06.2013	4. Periode	23.08. – 13.09.2013
2. Periode	07.06. – 28.06.2013	5. Periode	13.09. – 04.10.2013
3. Periode	28.06. – 19.07.2013		

Der verlängerten Kälteperiode zum Jahresbeginn folgend wurde mit der Probenahme erst Mitte Mai begonnen. Die Beprobungsintensitäten betrugen je Probefläche 105 x 5 = 525 Fallentage. Ausfälle durch Beschädigung oder Zerstörung von Fallen sind nicht aufgetreten. Die Gelände- und Determinationsarbeiten (Waldstandorte) erfolgten mit Unterstützung von Dr. Thomas Olthoff, Hamburg.

Gewässerstandorte – Entlang der ausgewählten Gewässerabschnitte wurden ‚klassische' Handaufsammlungen zur Erfassung der Laufkäfer an Ufern durchgeführt, d.h. Abschwemmen, Klopfen/Treten, Wenden von potentiellen Verstecken wie Steinen, Holz, Detritus. Die Begehungen erfolgten am 13.05., 18.06. und 29.08.2013. Je Gewässer wurde eine Stunde als Mindestzeit angesetzt und „erfolgsbezogen" beprobt (vgl.

TRAUTNER & FRITZE 1999), d.h. nach Ablauf der angesetzten Mindestzeit wurde abgebrochen, sobald über einen Zeitraum von ca. 10 Minuten keine für den beprobten Gewässerabschnitt und den jeweiligen Beprobungstermin weitere Art hinzu gefunden wurde.

Determination und Materialverbleib

Die Determination der Käfer erfolgte nach dem Standardwerk FREUDE, HARDE & LOHSE (1964-83) auf dem Stand der 4 Supplementbände LOHSE & LUCHT (1989, 1992, 1994) und LUCHT & KLAUSNITZER (1998) und der Neuauflage des Laufkäferbandes FHL Bd. 2 (MÜLLER-MOTZFELD 2004).

Die Nomenklatur folgt dem genannten Standardwerk. Belegmaterial befindet sich in der Sammlung des Bearbeiters.

Datenhintergrund

Bei der Besprechung einzelner, besonders bemerkenswerter Arten wird im Text verschiedentlich auf bisher bekannte Funde verwiesen. Soweit nicht anders vermerkt, fußen diese Angaben auf dem Kenntnisstand der koleopterologischen Sektion des „Verein für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V.“, deren Datenbestand in Teilen bereits in Datenbanken aufgearbeitet und im Internet in Form von Verbreitungskarten zugänglich ist (siehe: www.entomologie.de/hamburg/karten; TOLASCH & GÜRLICH 2013), der einschlägigen faunistischen Literatur (BOMBUS 1937 ff.) und unpubliziertem Wissen der faunistisch aktiven Kollegen.

Allgemeine Angaben zur Verbreitung und Lebensweise speziell der Laufkäfer sind – soweit nicht ergänzend zitiert – den Werken LINDROTH (1945, 1955/86), LOHSE (1954), TURIN (2000), IRMLER & GÜRLICH (2004) entnommen, regionalisierte Ergänzungen und Präzisierungen fußen auf dem Kenntnisstand der koleopterologischen Sektion des „Verein für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V.“.

Kartengrundlagen + Biotopkartierung

Die Luftbilder als Grundlage der Übersichtskarten wurden von der Stadt Norderstedt, Fachbereich Planung, Team Natur und Landschaft zur Verfügung gestellt. Angaben zu den Biotoptypen sind den Karten entnommen (Stadt Norderstedt 2009)

Auswertung

Alle gefangenen Käferimagines wurden bis zum Artniveau bestimmt und quantitativ ausgewertet. Die Artenlisten enthalten stets die realen Fangzahlen der Arten aus allen Proben. An den Gewässern wurden auch die Beifänge aus anderen Käferfamilien berücksichtigt.

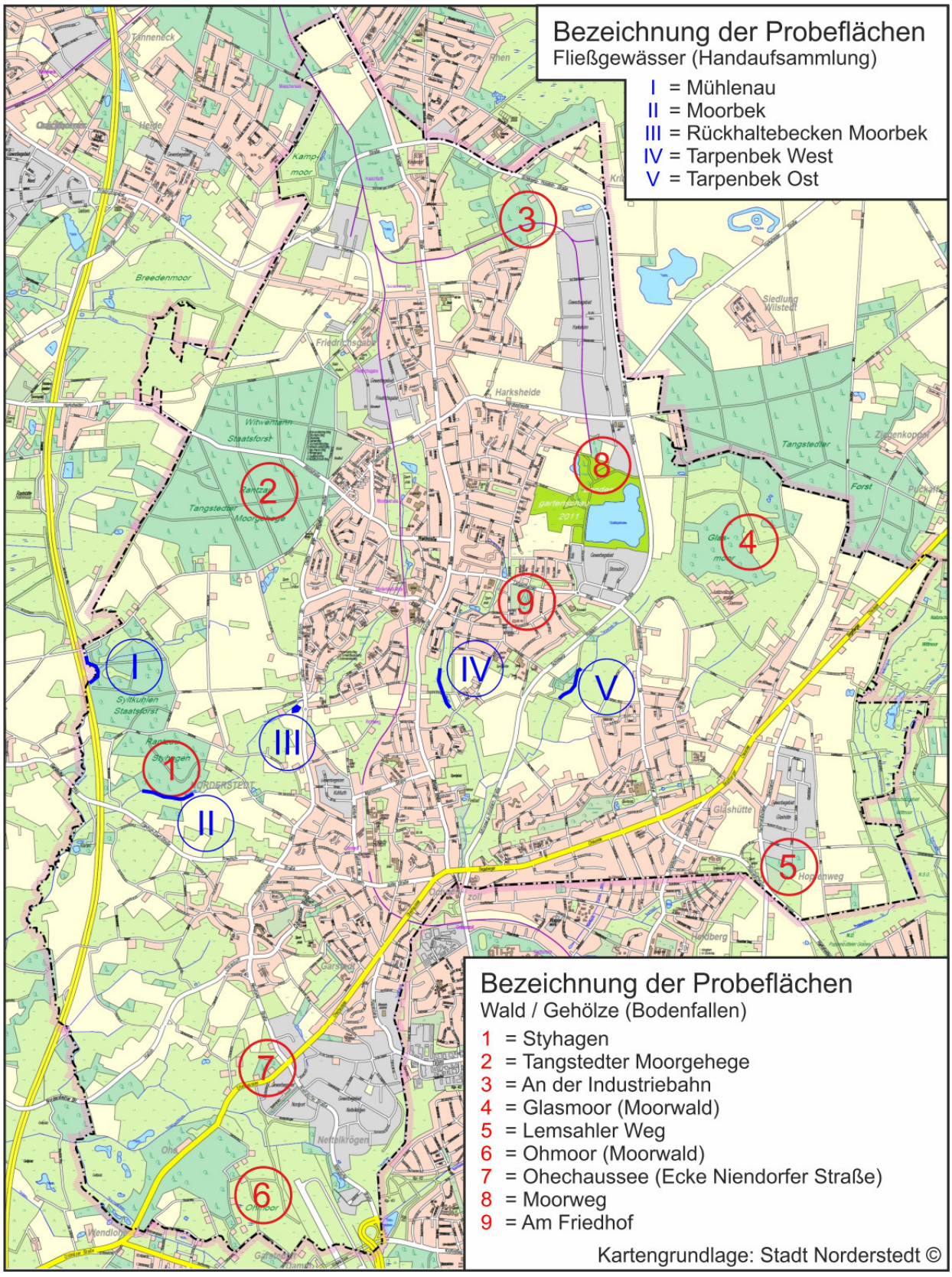
Für Schleswig-Holstein liegt eine Neubearbeitung der Roten Liste vor (GÜRLICH et al. 2011), eine Neubearbeitung der Roten Liste Deutschlands ist in Bearbeitung, derzeit aber noch nicht verfügbar. Angaben zur Gefährdungssituation in Deutschland beziehen sich daher noch auf die (alte) Bearbeitung von GEISER (1998).

Die Auswertung zur Frage des „urbanen Gradienten“ folgt den Darstellungen bei NIEMELÄ & KOTZE (2009). Die Basisdaten zu den Eigenschaften „Mittlere Körperlänge“ und „Flugfähigkeit“ wurden der Online-Datenbank von HOMBURG et al. (2013) entnommen.

Statistik

Für statistische Berechnungen wurde im Wesentlichen die freie Software PAST (HAMMER et al. 2001), Version 2.07 eingesetzt, die Ermittlung von Sörensen-Quotient und Renkonen-Zahl erfolgte anhand eigener Datenbankanwendungen.

3 Probeflächen



Karte 1: Lage der ausgewählten Probeflächen in Norderstedt

Waldbild im Frühjahr mit Buchenverjüngung, aufgenommen 27.06.2013

Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 1: Probefläche 1 Styhagen – Lage im Raum und Position der Fallen

Alter Waldstandort mit dem vermutlich höchsten Biotoppotential für Wald bewohnende Arten in der Stadt Norderstedt und somit der „Spender"-Biotop für das Stadtgebiet.

Die Waldfläche Styhagen / Syltkuhlen gehört zur Försterei Tangstedt, Landesforstanstalt Schleswig-Holstein. Im südlichen Teil dominieren Eichenbestände in der Altersklasse über 120 Jahre. Wesentliche Flächenteile sind „historisch alter Wald" (GLASER & HAUKE 2004). Der Bestand fällt durch seine dichte Buchenverjüngung auf.
Die Größe der zusammenhängenden Laubholzfläche Styhagen / Syltkuhlen beträgt rund 50 ha, mit den Nadelholzflächen zusammen rund 125 ha.

Die Aufstellung der Fallen erfolgte in einem Mischbestand aus Eiche, Hainbuche und Rotbuche. Großflächige Buchenverjüngung, mosaikartig eine Krautschicht aus Gräsern und Farnen.

Waldbild, aufgenommen 27.06.2013

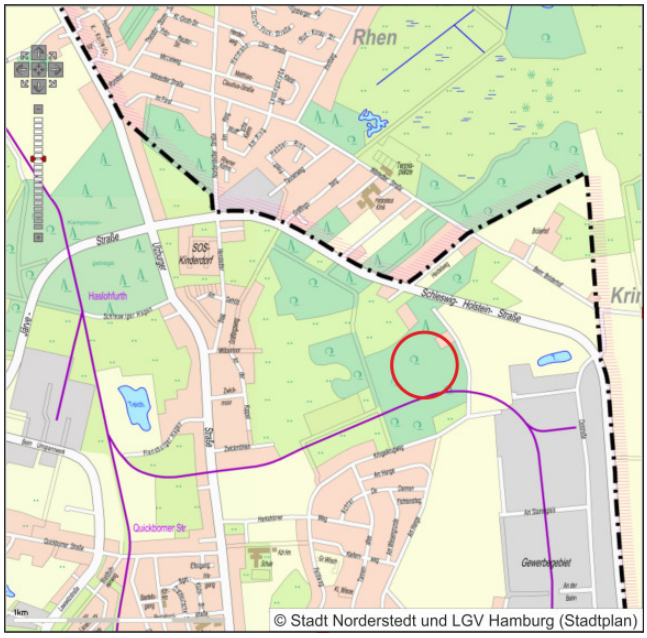
Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 2: Probefläche 2 Tangstedter Moorgehege – Lage im Raum und Position der Fallen

Junger Waldstandort, reiner Nadelholzbestand.

Die Waldfläche Tangstedter Moor / Witwentann (Große Heidekoppel) gehört zur Försterei Tangstedt, Landesforstanstalt Schleswig-Holstein. Es handelt sich um einen jungen Waldstandort und reine Nadelholzfläche (GLASER & HAUKE 2004).
Die Größe der zusammenhängenden Forstfläche Tangstedter Moor / Witwentann (Große Heidekoppel) beträgt rund 285 ha.

Der Unterwuchs wird von Drahtschmiele geprägt, daneben sind ausgedehnte Moospolster, vereinzelt Farnkraut und stellenweise vegetationsfreie Streuauflage vorhanden.



Waldbild, aufgenommen 27.06.2013

Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 3: Probefläche 3 An der Industriebahn – Lage im Raum und Position der Fallen

Birkenmoorwald zwischen Siedlungsflächen im Randbereich der Stadt.

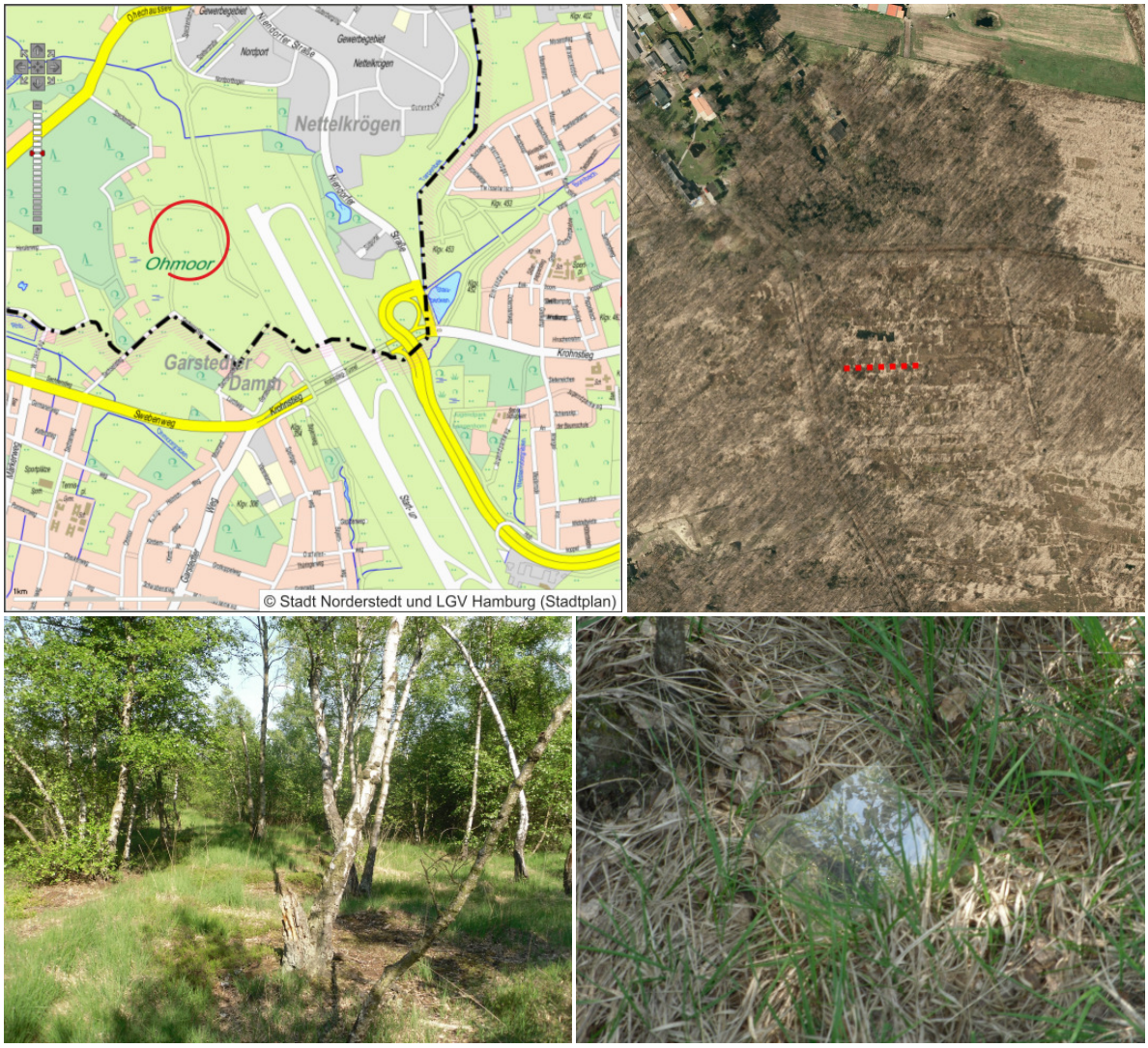
Von Birke geprägte, circa 25 ha große Fläche Pionierwald auf moorigem Untergrund. Im Unterwuchs nahezu flächendeckend Pfeifengras, dazwischen Brombeere und Farne. Insgesamt war der Standort auffallend trocken.
Nach Norden besteht über verschiedene Gehölzbestände Kontakt zum Wittmoor.
Im Südwesten angrenzende Bereiche sind in der Biotoptypenkartierung der Stadt Norderstedt als ‚MH' Hoch- und Übergangsmoor (inkl. Degenerationsstadien) und ‚TH' Zwergstrauchheiden kartiert.

Waldbild, aufgenommen 27.06.2013

Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 4: Probefläche 4 Lemsahler Weg – Lage im Raum und Position der Fallen
Restfläche eines jungen Waldstandortes, Nadelwald, im städtischen Bereich.

Restfläche eines Nadelholzbestandes. 2007 noch 5,5 ha groß, sind nach Bebauung des nördlichen Teils 2,5 ha verblieben. Nach Osten grenzt eine Pionierwaldfläche an.
Fichten-Lärchen-Forst, Stangenholz BHD 20 – 30 cm, eingestreut einzelne Birken, im Unterwuchs dominiert Brombeere, daneben Buche, Hainbuche, Eberesche, Späte Traubenkirsche und Holunder. Die Krautschicht ist sehr schütter und fleckenhaft ausgeprägt, eine höhere Strauchschicht fehlt, der Bestand ist ‚durchsichtig'.



Waldbild, aufgenommen 27.06.2013 Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 5: Probefläche 5 Ohmoor – Lage im Raum und Position der Fallen
Moorwald, Birke.

Bewaldeter Moorbereich im Westen des Ohmoor. Es dominiert die Birke (praktisch Reinbestand), die Krautschicht wird von Pfeifengras geprägt. Der Bestand ist insgesamt relativ licht und sehr trocken.
Die Pionierwaldfläche umfasst ca. 30 ha, im Westen angrenzend Nadelholzaufforstungen mit einer Flächengröße von ca. 30 ha, im Nordwesten und Südwesten auch Laubholzaufforstungen (GLASER & HAUKE 2004).

In der Biotoptypenkartierung der Stadt Norderstedt ist dieser Bereich nicht als Moorwald sondern ‚MH' Hoch- und Übergangsmoor (inkl. Degenerationsstadien) kartiert.

Waldbild, aufgenommen 27.06.2013 Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 6: Probefläche 6 Glasmoor – Lage im Raum und Position der Fallen
Moorwald, Birke.

Locker bewaldeter Moorbereich zwischen dem dichter bewaldeten Kern des Glasmoores und dem nördlich angrenzenden Tangstedter Forst. Der Kernbereich des Moores ist bei GLASER & HAUKE (2004) als rund 60 ha umfassende Laubholz-Aufforstung eingetragen, vermutlich sind die größten Flächenanteile aber aus Sukzession hervor gegangen. Bei dem angrenzenden Tangstedter Forst handelt es sich um einen jungen Waldstandort, ca. 350 ha Nadelholz (GLASER & HAUKE 2004).

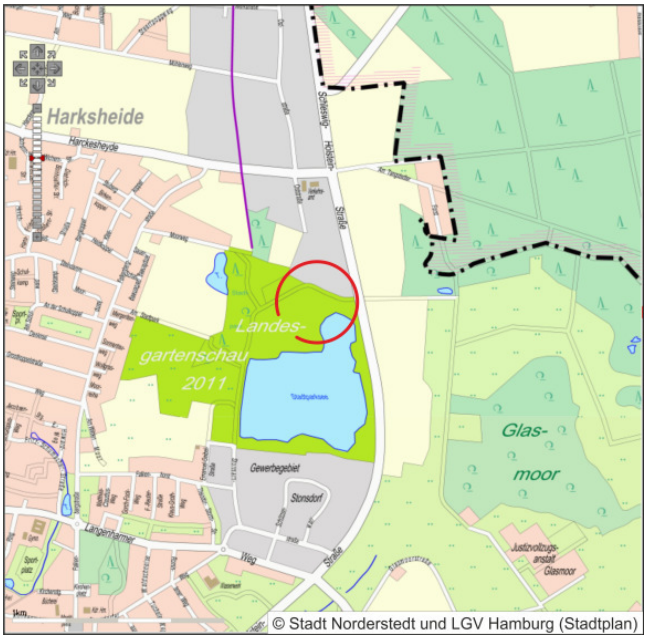
Im beprobten Bereich dominiert die Birke, eingestreut befinden sich einzelne Kiefern, die Krautschicht wird von Pfeifengras geprägt. Der Bestand ist insgesamt relativ licht. In der Biotoptypenkartierung der Stadt Norderstedt ist dieser Bereich als Übergang von ‚MH' Hoch- und Übergangsmoor (inkl. Degenerationsstadien) zum Moorwald kartiert.

Waldbild, aufgenommen 27.06.2013 Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 7: Probefläche 7 Ohechaussee – Lage im Raum und Position der Fallen
Isolierter Gehölzbestand im städtischen Bereich.

Circa 3 ha große Gehölzfläche mit Eichenbestand in der Einflugschneise des Flughafens. Die Kronen der Eichen wurden in den vergangenen Jahren beschnitten, da die Bäume in das Lichtraumprofil des Radars (Landeanflug) hineinragten. Altbäume am Westrand der Fläche lassen sich auf einen ehemaligen Redder zurückführen, der inzwischen in den angrenzenden Baumbestand eingewachsen ist.

Eine Strauch- und Krautschicht sind ausgeprägt. In die Fläche eingestreut befinden sich mehrere Senken, die zeitweise Wasser führten. Die Fallen wurden als Transekt vom ehemaligen Redder am Westrand zum knickartig ausgeprägten Ostrand aufgestellt.



Waldbild, aufgenommen 27.06.2013

Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 8: Probefläche 8 Moorweg – Lage im Raum und Position der Fallen
Pionierwald auf moorigem Boden im Randbereich der Stadt.

Pionierwald – Mischbestand aus Birke, Eiche, Eberesche – auf Moorboden. Im Nordwesten angrenzend befindet sich ein sehr homogener Birkenbestand (BHD 20 cm) mit Pfeifengras, im Westen angrenzend eine Heide-Regenerationsfläche auf Torfboden, vor etwa 6 Jahren geplaggt.

Der bewaldete Bereich umfasst ca. 8 ha. Direkter Kontakt zu anderen Waldbereichen besteht nicht, Glasmoor und Tangstedter Forst befinden sich Luftlinie nur 500 m entfernt, sind aber durch die L254 und Ackerflächen von dieser Moorwaldfläche getrennt.

In der Biotoptypenkartierung der Stadt Norderstedt wird dieser Bereich den Öffentlichen Grün- und Parkanlagen zugeordnet (SP).

Waldbild, aufgenommen 27.06.2013 Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 9: Probefläche 9 Am Friedhof – Lage im Raum und Position der Fallen
Isolierter Gehölzbestand im städtischen Bereich.

Restwaldfläche am Friedhof mit einer Größe von knapp 3 ha. Der Baumbestand wird von Eiche, Birke und Faulbaum geprägt, untergeordnet auch Ahorn. Im Unterwuchs Himbeere, Brombeere, Maiglöckchen und Kleines Springkraut.

In der Biotoptypenkartierung der Stadt Norderstedt wird dieser Bereich den Öffentlichen Grün- und Parkanlagen zugeordnet (SP).

Mäandrierender Gewässerlauf,
aufgenommen im Frühjahr (13.5.2013)

Erlen am Ufer des strukturreichen
Gewässerabschnitts 13.5.13)

Abb. 10: Probefläche I Mühlenau – Lage im Raum und beprobter Abschnitt
Naturnah strukturiertes Gewässer

In der Biotoptypenkartierung der Stadt Norderstedt wird dieser Bereich als naturnaher Bach (FBn) geführt. Im gesamten Stadtgebiet ist neben diesem Abschnitt der Mühlenau nur ein ebenfalls kurzer Abschnitt der Tarpenbek West (nördlich der Probestelle IV) als naturnah eingestuft.

Die Gewässersohle ist überwiegend sandig, teilweise sind Kies und größere Steine vorhanden. Ausgeprägte Prallhänge innerhalb des Waldes, stellenweise mächtige Schlammablagerungen in den Gewässerschleifen (Gleithang und Sohle).

Im Frühjahr 2013 war dieses Gewässer gut mit Wasser versorgt, Ende August vollständig trocken gefallen.

Furt (Reitweg) ausgebautes Gewässerprofil

Abb. 11: Probefläche II Moorbek – Lage im Raum und beprobter Abschnitt
Ausgebauter Bach am Südrand des Styhagen.

Mit Holzfaschinen (siehe Foto oben rechts) ausgebauter Bachlauf. Die Gewässersohle ist überwiegend sandig, durchsetzt mit Kies und Steinen, das Südufer stellenweise kiesreich. Die Ufer sind mit Ausnahme einzelner Bereiche (z.B. Furt) überwiegend vollständig beschattet.

Südrand des Röhrichts

Binsen- und seggenreiche Uferzone

Abb. 12: Probefläche III RRB Moorbek – Lage im Raum und beprobter Abschnitt
Gestaltetes Rückhaltebecken

2005/2006 angelegtes Regenwasserrückhaltebecken an der Moorbek mit einer Kombination aus Stillgewässern und teilweise durchströmten, mäandrierenden Flachwasserbereichen. Ufer der durchströmten Mäander teilweise binsen- und seggenreich bewachsen und mit offenem Charakter. Ausgedehnte Rohrkolbenbestände insbesondere an den Ufern der Stillgewässer.

Der Untergrund in den überströmten Flachwasserbereichen war teilweise auffallend sandig und fest, strömungsärmere Bereiche schlammig (mehrere dm).

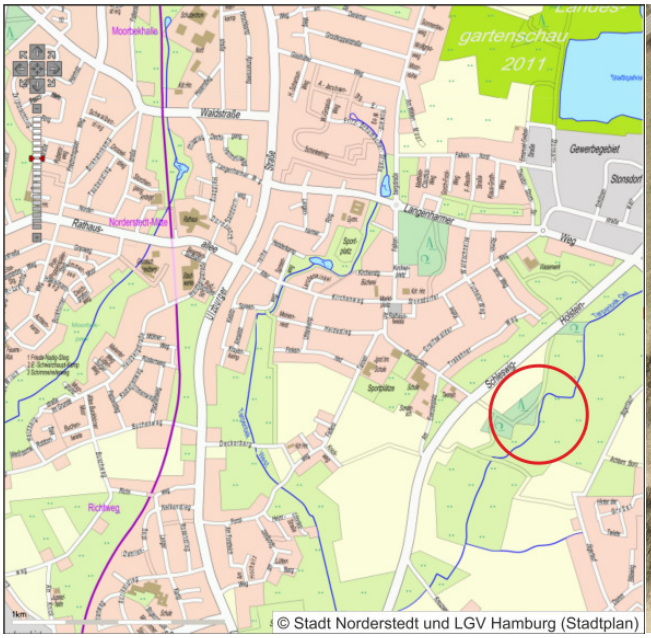
Südlich des Weges ‚Deckerberg'

Nördlich des Weges ‚Deckerberg'

Abb. 13: Probefläche IV Tarpenbek West – Lage im Raum und beprobter Abschnitt

Ausgebauter Bach

Strukturarmes Gerinne durch intensiv genutztes Grünland, in wechselnder Dichte von Gehölzen begleitet. Die Gewässersohle ist nördlich des Weges Deckerberg sandig, südlich des Weges schlammig.



zentraler Abschnitt

verbreiterter Graben (im südlichen Bereich)

nördlich Abschnitt im Feldgehölz

Übergang zum ‚Regelprofil' im Norden

Abb. 14: Probefläche V Tarpenbek Ost – Lage im Raum und beprobter Abschnitt
Ausgebauter Bach

Überwiegend strukturarmes Gerinne, im Bereich des artenreichen Feuchtgrünlands und des Feldgehölzes mit strukturierten Uferbereichen. Die Gewässersohle ist überwiegend sandig, im Wäldchen teilweise mächtigere Auskolkungen und Aufschwemmungen.

4 Ergebnisse

An den 9 Waldstandorten wurden bei der vorliegenden Untersuchung 51 Laufkäferarten in 4.346 Individuen erfasst und ausgewertet. Darunter befinden sich zwei in der Roten Liste Schleswig-Holsteins als gefährdet eingestufte Arten:

- *Carabus arcensis* HBST., 1784 (RL SH 3, BRD V)
- *Pterostichus quadrifoveolatus* LETZN., 1852 (RL SH 3, BRD V)

Carabus arcensis ist eine Art der Moorwälder und Heiden, *Pterostichus quadrifoveolatus* eine Wärme liebende Waldart, die bei uns bevorzugt auf sandigen Standorten mit Nadelholzbestockung vorkommt.

An den fünf Gewässerstandorten wurden durch Handaufsammlungen insgesamt 76 Käferarten nachgewiesen, aus der Zielgruppe Laufkäfer 30 Arten. Unter diesen Laufkäfern befinden sich 5 Arten, die in der schleswig-holsteinischen und / oder bundesdeutschen Roten Liste als gefährdet oder stark gefährdet geführt werden:

- *Blethisa multipunctata* (L., 1758) (RL SH 2, BRD 2)
- *Bembidion bruxellense* WESM., 1835 (RL SH 3, BRD -)
- *Bembidion octomaculatum* (GOEZE, 1777) (RL SH *, BRD 2)
- *Anthracus consputus* (DUFT., 1812) (RL SH *, BRD 3)
- *Agonum gracile* (GYLL., 1827) (RL SH 3, BRD 3)

Die beiden erstgenannten Arten wurden ausschließlich an der Tarpenbek Ost (Probestelle V), die drei letztgenannten ausschließlich am Rückhaltebecken an der Moorbek (Probestelle III) nachgewiesen. Auf die Lebensraumansprüche dieser Arten wird in der Diskussion hingewiesen.

Die folgenden Tabellen enthalten die Gesamtübersicht der nachgewiesenen Arten aus den beiden Teiluntersuchungen.
Tabelle 1 enthält die Laufkäferdaten aus den Bodenfallen im Wald. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse aus den Handaufsammlungen an den Gewässerstandorten dargestellt, neben den Laufkäfern auch der Beifang aus anderen Käferfamilien.

4.1 Artenlisten

Tabelle 1: Liste der in Norderstedt 2013 an den 9 Waldstandorten nachgewiesenen Laufkäferarten

RL SH = Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käferarten (GÜRLICH et al. 2011), RL D = Rote Liste Bundesrepublik Deutschland (TRAUTNER, MÜLLER-MOTZFELD & BRÄUNICKE 1997, GEISER 1998). H SH = Häufigkeit in SH (GÜRLICH et al. 2011) [Abkürzungen am Ende der Kapitels]
! = Die Art wird in der schleswig-holsteinischen oder/und der bundesdeutschen Roten Liste geführt.

Probeflächen: 1 = Styhagen, 2 = Tangstedter Moorgehege, 3 = An der Industriebahn, 4 = Glasmoor, 5 = Lemsahler Weg, 6 = Ohmoor, 7 = Ohechausee X Niendorfer Str., 8 = Moorweg, 9 = am Friedhof

	Rote Liste		H	Probeflächen Wald								
	SH	D	SH	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Carabidae (Laufkäfer)												
Carabus coriaceus L., 1758	*	-	mh	·	4	·	·	·	·	·	·	·
Carabus violaceus violaceus L., 1758	*	-	mh	86	·	·	·	·	·	·	·	·
Carabus granulatus L., 1758	*	-	sh	·	·	·	·	·	·	23	·	·
! Carabus arcensis HBST., 1784	3	V	s	·	2	·	7	·	·	·	·	·
Carabus nemoralis MÜLL., 1764	*	-	sh	1	1	1	·	12	·	5	10	9
Carabus hortensis L., 1758	*	-	h	301	81	79	99	·	21	116	120	·
Cychrus caraboides (L., 1758)	*	-	mh	·	·	·	·	·	·	·	1	·
Leistus rufomarginatus (DUFT., 1812)	*	-	mh	·	·	1	·	·	·	·	4	2
Leistus terminatus (HELLW., 1793) (= Leistus rufescens (F., 1775))	*	-	mh	·	·	·	·	·	·	·	2	·
Nebria brevicollis (F., 1792)	*	-	sh	1	1	8	·	18	·	451	18	55
Notiophilus palustris (DUFT., 1812)	*	-	h	·	·	·	·	1	·	·	1	14
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	*	-	h	8	27	1	5	18	·	33	28	26
Elaphrus cupreus DUFT., 1812	*	-	mh	·	·	·	·	·	·	1	·	·
Loricera pilicornis (F., 1775)	*	-	sh	·	·	·	·	·	·	9	·	1
Clivina fossor (L., 1758)	*	-	sh	·	·	·	·	·	·	2	·	·
Trechus obtusus ER., 1837	*	-	sh	·	·	·	·	1	·	·	·	·
Asaphidion flavipes (L., 1761)	*	-	mh	·	·	·	·	·	·	2	·	·
Harpalus rufipes (DE GEER, 1774) (= Pseudoophonus rufipes (DE GEER, 1774))	*	-	sh	·	·	1	·	1	·	1	·	4
Harpalus xanthopus winkleri SCHAUB., 1923 (= Harpalus winkleri SCHAUB., 1923)	*	D	ss	·	·	·	·	1	·	·	·	·
Harpalus latus (L., 1758)	*	-	h	3	·	1	2	14	·	1	3	21
Harpalus laevipes ZETTERSTEDT, 1828 (= Harpalus quadripunctatus DEJ., 1829)	*	V	s	·	·	·	·	70	·	2	2	1
Harpalus rubripes (DUFT., 1812)	*	-	h	·	·	·	·	·	1	·	·	·
Harpalus tardus (PANZ., 1797)	*	-	h	·	·	·	·	1	·	·	·	·
Trichocellus placidus (GYLL., 1827)	*	-	h	·	·	·	1	·	·	·	·	·
Stomis pumicatus (PANZ., 1796)	*	-	mh	1	·	6	2	·	1	·	2	·
Poecilus versicolor (STURM, 1824)	*	-	sh	·	·	·	·	·	1	·	1	·
Pterostichus strenuus (PANZ., 1797)	*	-	sh	7	·	5	·	2	·	·	·	3
Pterostichus diligens (STURM, 1824)	*	V	h	·	·	20	94	·	3	·	·	·
Pterostichus nigrita (PAYK., 1790)	*	-	h	·	·	·	·	·	·	3	·	·
Pterostichus rhaeticus HEER, 1837 (= Pterostichus nigrita part.)	*	-	mh	3	·	·	·	·	1	8	·	·
Pterostichus minor (GYLL., 1827)	*	-	h	·	·	·	1	·	·	·	·	·
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	*	-	h	284	69	178	247	461	1	44	23	13
! Pterostichus quadrifoveolatus LETZN., 1852 (= Pterostichus angustatus (DUFT., 1812))	3	V	s	·	2	·	·	49	·	·	·	·
Pterostichus niger (SCHALL., 1783)	*	-	sh	64	38	39	41	28	11	7	126	1
Pterostichus melanarius (ILL., 1798)	*	-	sh	3	·	3	1	1	·	27	16	9
Abax parallelepipedus (PILL.MITT., 1783)	*	-	mh	7	·	·	·	·	·	·	·	·
Synuchus vivalis (ILL., 1798)	*	-	mh	·	·	·	·	·	·	·	1	20
Calathus fuscipes (GOEZE, 1777)	*	-	h	·	·	·	·	·	·	·	2	·
Calathus melanocephalus (L., 1758)	*	-	sh	·	·	·	·	·	·	·	1	·
Calathus rotundicollis DEJ., 1828 (= Calathus piceus (MARSH., 1802))	*	-	mh	·	·	·	·	·	·	3	3	3
Agonum fuliginosum (PANZ., 1809)	*	-	sh	·	3	·	1	·	·	·	·	·
Limodromus assimilis (PAYK., 1790) (= Platynus assimilis (PAYK., 1790))	*	-	sh	·	·	·	·	·	·	46	·	·

(Fortsetzung Tabelle 1)	Rote Liste SH	Rote Liste D	H SH	Probeflächen Wald 1	2	3	4	5	6	7	8	9
Oxypselaphus obscurus (HBST., 1784) (= Platynus obscurus (HBST., 1784))	*	-	h	·	·	2	1	7	·	1	·	·
Amara ovata (F., 1792)	V	-	mh	·	·	·	·	·	·	·	·	5
Amara convexior STEPH., 1828	*	-	mh	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Amara communis (PANZ., 1797)	*	-	h	·	·	4	·	·	3	·	7	14
Amara lunicollis SCHDTE., 1837	*	-	h	·	·	·	1	1	·	·	·	·
Amara familiaris (DUFT., 1812)	*	-	sh	·	·	·	·	·	·	·	1	·
Amara brunnea (GYLL., 1810)	*	-	mh	·	·	5	·	42	1	1	29	328
Badister lacertosus STURM, 1815	*	-	mh	·	·	1	1	·	·	·	·	·
Syntomus foveatus (FOURCR., 1785)	*	-	mh	·	·	1	·	·	·	·	·	·

Artenzahl	gesamt =	51		13	10	18	15	18	10	21	22	19
Individuenzahl	gesamt =	4.346		769	228	356	504	728	44	786	401	530
Fundereignisse	gesamt =	374		39	27	43	34	53	15	61	54	48
Rote Liste-Arten	gesamt =	2		-	2	-	1	1	-	-	-	-
Exklusive Arten				2	1	1	2	3	1	6	5	2

Tabelle 2: Gesamtartenliste der in Norderstedt 2013 an den 5 Gewässerstandorten nachgewiesenen Käferarten

RL SH = Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käferarten (GÜRLICH et al. 2011), RL D = Rote Liste Bundesrepublik Deutschland (TRAUTNER, MÜLLER-MOTZFELD & BRÄUNICKE 1997, GEISER 1998). H SH = Häufigkeit in SH (GÜRLICH et al. 2011) [Abkürzungen am Ende des Kapitels]
! = Die Art wird in der schleswig-holsteinischen oder/und der bundesdeutschen Roten Liste geführt.

Probeflächen: 1 = Styhagen, 2 = Tangstedter Moorgehege, 3 = An der Industriebahn, 4 = Glasmoor, 5 = Lemsahler Weg, 6 = Ohmoor, 7 = Ohechausee X Niendorfer Str., 8 = Moorweg, 9 = am Friedhof

Charakt.Arten = Charakteristische Arten (gemäß Rote Liste SH, Erläuterungen siehe dort und im Text).

	Rote Liste		H	Probeflächen Gewässer					Charakt.
	SH	D	SH	1	2	3	4	5	Arten
Carabidae (Laufkäfer)									
Leistus rufomarginatus (DUFT., 1812)	*	-	mh	1	·	·	·	·	
Notiophilus substriatus WTRH., 1833	*	-	s	·	·	·	·	1	
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	*	-	h	10	·	·	·	·	
! Blethisa multipunctata (L., 1758)	2	2	s	·	·	·	·	1	
Loricera pilicornis (F., 1775)	*	-	sh	6	·	·	·	1	
Bembidion varium (OL., 1795)	*	-	h	·	·	1	·	·	
! Bembidion bruxellense WESM., 1835	3	-	s	·	·	·	·	2	
Bembidion tetracolum SAY, 1823	*	-	sh	14	3	·	·	2	
Bembidion doris (PANZ., 1797)	*	V*	mh	·	·	3	·	·	
! Bembidion octomaculatum (GOEZE, 1777)	*	2	ss	·	·	1	·	·	
Bembidion mannerheimii SAHLB., 1827 (= Bembidion unicolor CHAUD., 1850)	*	-	mh	1	·	·	·	·	
Asaphidion curtum HEYD., 1870 (= Asaphidion flavipes part.)	*	-	mh	15	·	·	·	·	
Patrobus atrorufus (STRÖM., 1768)	*	-	mh	·	·	·	·	1	
Stenolophus mixtus (HBST., 1784)	*	-	mh	·	·	2	·	·	
Acupalpus flavicollis (STURM, 1825)	*	-	mh	·	·	·	·	5	
Acupalpus parvulus (STURM, 1825) (= Acupalpus dorsalis (F., 1787))	*	V*	mh	·	·	11	·	·	
! Anthracus consputus (DUFT., 1812)	*	3	mh	·	·	1	·	·	
Pterostichus diligens (STURM, 1824)	*	V	h	·	·	7	·	3	
Pterostichus nigrita (PAYK., 1790)	*	-	h	·	·	2	·	·	
Pterostichus rhaeticus HEER, 1837 (= Pterostichus nigrita part.)	*	-	mh	·	·	·	·	1	
Pterostichus minor (GYLL., 1827)	*	-	h	·	·	·	·	1	
Agonum viduum (PANZ., 1797)	*	-	mh	·	·	7	·	2	
Agonum emarginatum (GYLL., 1827) (= Agonum afrum (DUFT., 1812))	*	-	h	·	·	1	·	·	
! Agonum gracile (GYLL., 1827)	3	3	s	·	·	5	·	·	HMo
Agonum fuliginosum (PANZ., 1809)	*	-	sh	·	·	2	·	·	
Agonum thoreyi DEJEAN, 1828 (= Agonum pelidnum (PAYK., 1798))	*	-	h	·	·	9	·	·	
Limodromus assimilis (PAYK., 1790) (= Platynus assimilis (PAYK., 1790))	*	-	sh	4	·	·	·	·	
Paranchus albipes (F., 1796) (= Platynus ruficornis (GZE., 1777))	*	-	mh	·	3	·	·	·	
Oodes helopioides (F., 1792)	*	-	mh	·	·	4	·	·	
Odacantha melanura (L., 1767)	*	V*	mh	·	·	1	·	·	
Dytiscidae (Schwimmkäfer)									
Platambus maculatus (L., 1758)	*	-	mh	·	2	·	·	·	
Agabus chalconatus (PANZ., 1796)	*	-	mh	2	·	·	·	·	
Hydrophilidae (Wasserfreunde)									
Coelostoma orbiculare (F., 1775)	*	-	h	·	·	13	·	·	
Cercyon ustulatus (PREYSSL., 1790)	*	-	mh	·	·	·	·	8	
Cercyon marinus THOMS., 1853	*	-	mh	·	·	1	·	·	
Cercyon tristis (ILL., 1801)	*	-	mh	·	·	1	·	·	
Cercyon convexiusculus STEPH., 1829 (= Cercyon alni VOGT, 1969)	*	-	h	·	·	·	·	1	
Cercyon sternalis SHP., 1918	*	-	mh	·	·	1	·	·	

(Fortsetzung Tabelle 2)	Rote Liste SH	Rote Liste D	H SH	Probeflächen Gewässer 1	2	3	4	5	Charakt. Arten
Anacaena globulus (PAYK., 1798)	*	-	mh	·	·	·	·	1	
Anacaena lutescens (STEPH., 1829)	*	-	h	·	·	2	·	·	
Laccobius bipunctatus (F., 1775)	V	-	s	·	·	5	·	·	
(= Laccobius alutaceus THOMS., 1868)									
Chaetarthria seminulum (HBST., 1797)	*	-	mh	·	·	·	·	4	
Staphylinidae (Kurzflügler)									
! Olophrum fuscum (GRAV., 1806)	*	3	mh	·	·	1	·	·	
(= Olophrum transversicolle LUZE, 1905)									
Lesteva longoelytrata (GOEZE, 1777)	*	-	sh	25	2	2	2	1	
Carpelimus bilineatus STEPH., 1834	*	-	mh	·	·	1	·	·	
(= Trogophloeus bilineatus (STEPH., 1834))									
Stenus guttula MÜLL., 1821	V	-	s	·	12	·	·	·	**kFG**
Stenus juno (PAYK., 1789)	*	-	sh	·	·	22	·	·	
Stenus bimaculatus GYLL., 1810	*	-	mh	·	·	1	·	1	
Stenus boops boops LJUNGH, 1810	*	-	sh	·	·	1	·	5	
Stenus canaliculatus GYLL., 1827	*	-	h	·	·	2	·	·	
Stenus nitens STEPH., 1833	*	-	mh	·	·	3	·	·	
Stenus cicindeloides (SCHALL., 1783)	*	-	h	·	·	3	·	3	
Stenus bifoveolatus GYLL., 1827	*	-	mh	·	·	2	·	1	
Paederus riparius (L., 1758)	*	-	h	·	·	3	·	·	
! Lathrobium elongatum (L., 1767)	3	-	s	2	·	·	·	·	
Lathrobium fulvipenne (GRAV., 1806)	*	-	h	1	·	·	·	·	
Erichsonius cinerascens (GRAV., 1802)	*	-	mh	·	·	1	·	·	
Philonthus quisquiliarius (GYLL., 1810)	*	-	h	·	·	7	·	·	
Gabrius breviventer (SPERK, 1835)	*	-	h	·	·	1	·	·	
(= Gabrius pennatus SHP., 1910)									
Tachyporus obtusus (L., 1767)	*	-	mh	1	·	·	·	·	
Tachinus rufipes (L., 1758)	*	-	sh	1	·	·	·	1	
(= Tachinus signatus GRAV., 1802)									
! Myllaena elongata (MATTH., 1838)	2	3	ss	·	1	·	·	1	**kFG**
Thinonoma atra (GRAV., 1806)	*	-	mh	·	·	6	·	·	
(= Tachyusa atra (GRAV., 1806))									
Atheta elongatula (GRAV., 1802)	*	-	mh	·	·	3	·	·	
Atheta graminicola (GRAV., 1806)	*	-	h	·	·	1	·	·	
Alianta incana (ER., 1837)	*	-	mh	·	·	4	·	·	
Ocyusa picina (AUBÉ, 1850)	V	-	s	·	·	3	·	·	
(= Deubelia picina (AUBÉ, 1850))									
Malachiidae (Malachitkäfer, Zipfelkäfer)									
! Cerapheles terminatus (MENETR., 1832)	*	2	mh	·	·	3	·	·	
Elmidae (Hakenkäfer)									
Elmis aenea (MÜLL., 1806)	*	-	mh	·	2	·	·	·	
Coccinellidae (Marienkäfer)									
Coccidula rufa (HBST., 1783)	*	-	h	·	·	1	·	·	
Chrysomelidae (Blattkäfer)									
Phaedon armoraciae (L., 1758)	*	-	mh	·	·	6	·	·	
Agelastica alni (L., 1758)	*	-	h	·	·	1	·	·	
Altica lythri AUBÉ, 1843	*	-	mh	·	·	2	·	·	
! Chaetocnema mannerheimi (GYLL., 1827)	3	-	ss	·	·	1	·	·	NMo, gFG
Curculionidae (Rüsselkäfer)									
Sitona humeralis STEPH., 1831	*	-	mh	·	·	1	·	·	
Notaris acridulus (L., 1758)	*	-	mh	·	·	·	·	1	
Artenzahl **Laufkäfer** gesamt = **30**				7	2	15	0	11	
Artenzahl Käfer gesamt = 76				13	7	47	1	23	
Individuenzahl gesamt = 320				83	25	162	2	48	
Fundereignisse gesamt = 112				16	10	59	1	26	
Rote Liste-Arten gesamt = 10				1	1	6	0	3	
Exklusive Arten				9	4	40	0	12	

Zeichenerklärung zu den Roten Listen:

ZEICHENERKLÄRUNG ROTE-LISTE-STATUS SCHLESWIG-HOLSTEIN
(GÜRLICH, SUIKAT & ZIEGLER 2011):

Gefährdungskategorien

- 0 = Ausgestorben oder verschollen
- 1 = Vom Aussterben bedroht
- 2 = Stark gefährdet
- 3 = Gefährdet
- R = Extrem selten
- G = Gefährdung unbestimmten Ausmaßes

sonstige Kategorien

- V = Vorwarnliste
- D = Datenlage unklar (defizitär)
- * = derzeit nicht gefährdet
- / = Gefährdungsstatus nicht näher bekannt, da die betreffende Art erst nach Bearbeitung der Roten Liste für die schleswig-holsteinische Fauna nachgewiesen werden konnte.

Häufigkeit (aktuelle Bestandssituation)
Die Angabe der Häufigkeit folgt den Vorgaben des Bundesamtes für Naturschutz zur standardisierten Beurteilung der Bestandssituation im Rahmen der Neubearbeitung von Roten Listen (LUDWIG et al. 2006). Als Grundlage für die Ermittlung der Rasterfrequenz wurde das 5 x 5 km - Gitternetz auf UTM-Basis herangezogen. Die Anzahl möglicher Rasterquadrate für Schleswig-Holstein einschließlich Hamburg nördlich der Elbe beträgt 717. Die Schwellenwerte für die sechs Häufigkeitsklassen wurden in Anlehnung an MÜLLER-MOTZFELD & SCHMIDT (2008) wie folgt festgelegt:

Häufigkeitsklasse	Rasterfrequenz	Anzahl Raster
extrem selten (**es**)	< 0,5 %	max. 4 Raster
sehr selten (**ss**)	0,5 – 2 %	5 – 15 Raster
selten (**s**)	> 2 – 10 %	16 – 70 Raster
mäßig häufig (**mh**)	> 10 – 33 %	71 – 230 Raster, d.h. bis 1/3 der Landesfläche
häufig (**h**)	> 33 – 66 %	bis 470 Raster, d.h. bis 2/3 der Landesfläche
sehr häufig (**sh**)	> 66 %	2/3 der Landesfläche bis nahezu lückenlos verbreitet

ZEICHENERKLÄRUNG ROTE-LISTE-STATUS BUNDESREPUBLIK
(TRAUTNER, MÜLLER-MOTZFELD & BRÄUNICKE 1997, GEISER 1998):

- 0, 1, 2, 3, R = Gefährdungskategorien
  - 0: Ausgestorben oder verschollen
  - 1: Vom Aussterben bedroht
  - 2: Stark gefährdet
  - 3: Gefährdet
  - R: Arten mit geographischer Restriktion
- V/V* = Vorwarnliste; * mit regional stark unterschiedlicher Bestandssituation
- \- = derzeit nicht gefährdet
- D = Datenlage defizitär

5 Diskussion und Bewertung

im Folgenden werden die Ergebnisse aus den Bodenfallen im Wald und die Ergebnisse von den Gewässern getrennt vorgestellt. Begonnen wird jeweils mit einer allgemeinen Charakterisierung der Artengemeinschaften, gegebenenfalls mit Hinweis auf das Vorkommen gefährdeter Arten.

5.1 Laufkäfer der Waldstandorte

An den 9 Waldstandorten wurden insgesamt 51 Laufkäferarten nachgewiesen, darunter zwei Arten der Roten Liste. Bei den gefährdeten Arten handelt es sich zum einen um *Carabus arcensis* der am Standort zwei (Tangstedter Moorgehege) und im Glasmoor nachgewiesen wurde, zum anderen um *Pterostichus quadrifoveolatus*, der ebenfalls im Tangstedter Moorgehege nachgewiesen wurde sowie am Lemsahler Weg. *Carabus arcensis* ist eine typische Art der Waldmoore. *Pterostichus quadrifoveolatus* ist eine Wärme liebende Art, die bevorzugt in lichten Nadelwäldern vorkommt.

Unter den 51 Laufkäferarten sind 11 als Waldarten i.e.S. zu bezeichnen (siehe Liste in Anhang 3, Seite 51), von denen an jedem der Standorte zwischen 2 und 6 Arten vertreten waren. Ohne enge Bindung an Wald kommen als „nicht stenotope aber stetige Waldbewohner“ 7 Arten hinzu, die jeweils mit 1 bis 5 weitere Vertretern an den Standorten vertreten waren. Der größte Anteil Arten entfällt mit 33 auf Vertreter ohne Bindung an oder Präferenz für den Lebensraum Wald.

Den höchsten Individuenanteil haben die Waldarten (i.e.S.) im Styhagen, Tangstedter Moorgehege und Ohmoor mit über 80% (siehe Listen um Anhang 2).

Für den historisch alten Waldstandort Styhagen wurde das Vorkommen von *Carabus glabratus* erwartet, der als Charakterart für historisch alte Waldstandorte in der Nordwestdeutschen Tiefebene bekannt ist (ASSMANN 1994, GÜRLICH et al 2011). Diese Erwartung konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht bestätigt werden[1)].

5.1.1 Laufkäfer im urbanen Gradienten

Die Auswahl der Probeflächen erfolgte zur repräsentativen Darstellung des „urbanen Gradienten“ mit Flächen größtmöglicher Naturnähe auf der einen Seite und isolierten, kleinen Flächen im städtischen Bereich auf der anderen. Für die nachfolgenden Abbildungen wurden die 9 Flächen entlang dieses Gradienten angeordnet:

Außenbereich:	Styhagen [1], Tangstedter Moorgehege [2], Glasmoor [4], Ohmoor [6]
Vorstadt:	An der Industriebahn [3], Lemsahler Weg [5], Moorweg [8]
Stadt:	Ohechaussee Ecke Niendorfer Straße [7], Am Friedhof [9]

Die Nummern hinter der Flächenbezeichnung entsprechen den Nummern in der Karte 1. Die Einordnung der Flächen in die Kategorien und die Festlegung der Abfolge innerhalb

1) Damit ist allerdings keineswegs nachgewiesen, dass die Art dort nicht vorkommt. Populationsschwankungen um 2 bis 3 Größenordnungen zwischen einzelnen Untersuchungsjahren sind bei Insekten nicht weiter ungewöhnlich. Die tatsächliche Abwesenheit einer Art zu belegen, ist nur mit einem hohen Erfassungsaufwand und über mehrere Jahre mit hinreichender Zuverlässigkeit möglich.

der Kategorien erfolgte nicht auf der Grundlage konkreter Messungen (Flächenanteil der angrenzenden Bebauung, Versiegelung o.ä.) sondern relativ grob nach Kartenlage und angepasst an die Verhältnisse in Norderstedt. Auf den Versuch einer exakten definitorische Abgrenzung wird verzichtet, da es hier im Wesentlichen um die Einschätzung geht, ob sich bestimmte Zusammenhänge und Trends erkennen lassen.

In Abb. 15 ist die Artenzahl der Laufkäfer in diesem urbanen Gradienten dargestellt. Wie sich deutlich zeigt, steigt die Anzahl der Arten vom Außenbereich mit den Standorten der größeren Naturnähe zum städtischen Bereich hin deutlich an (statistisch signifikant, $p < 0,05$). Die Artenzahl ist im Zentrum tendenziell doppelt so hoch wie in den großen Waldflächen Styhagen und Tangsteder Moorgehege.

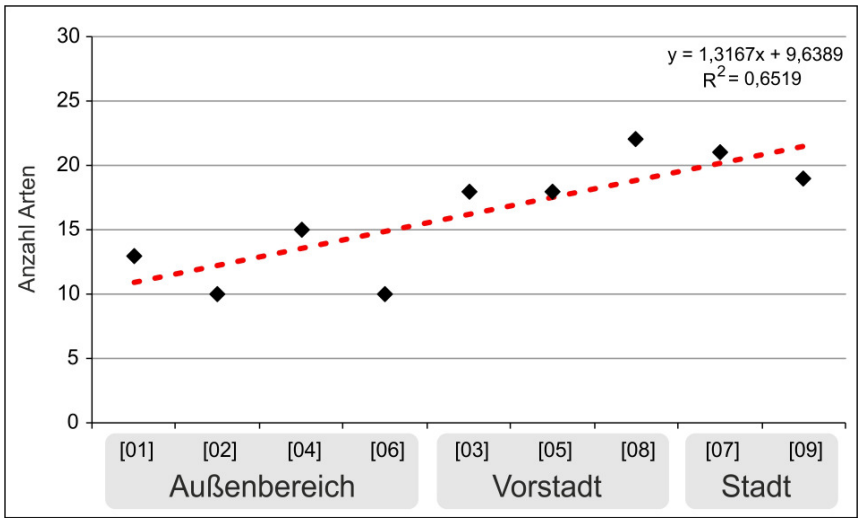


Abb. 15: Artenreichtum (Artenzahl Laufkäfer) im urbanen Gradienten

Gesamtartenzahl ohne Differenzierung nach ökologischen Gruppen bzw. Bindung an Wald.

Diese Feststellung ist zunächst überraschend, da der größte Artenreichtum – „der größte Beitrag zur Biodiversität" – von den Außenbereichen erwartet wird. Der Hintergrund für die Zunahme der Artenzahl im städtischen Bereich ist aber nicht etwa die Zunahme biotoptypischer Arten (hier der Waldarten), sondern eine Zunahme der Arten, die eurytop oder sogar dem Offenland zuzuordnen sind. Als Beispiel für eine Art des Offenlandes kann *Pterostichus melanarius* angeführt werden, eine Charakterart der Feldflur, speziell der intensiv genutzten Kulturflächen. Vereinzelt war sie hier an fast allen Standorten vertreten, in der größten Individuenzahl aber an den Standorten 7 (Ohechaussee Ecke Niendorfer Straße) und 8 (Moorweg), also am „unteren Ende" des Gradienten. Arten des Offenlandes sind im Wald i.d.R. als Störungszeiger zu bewerten, insbesondere, wenn es sich um typische Ackerarten handelt wie *Pterostichus melanarius*.

Wie Abb. 16 zu entnehmen ist, kann die Zunahme der Artenzahlen entlang des urbanen Gradienten allein auf die „waldfremden" Arten zurück geführt werden, deren Anzahl von 6 im Außenbereich auf 12 im städtischen Bereich ansteigt (statistisch signifikant, $p < 0,01$). Die Anzahl der Waldarten im engeren und weiteren Sinne bleibt hingegen annähernd unverändert.

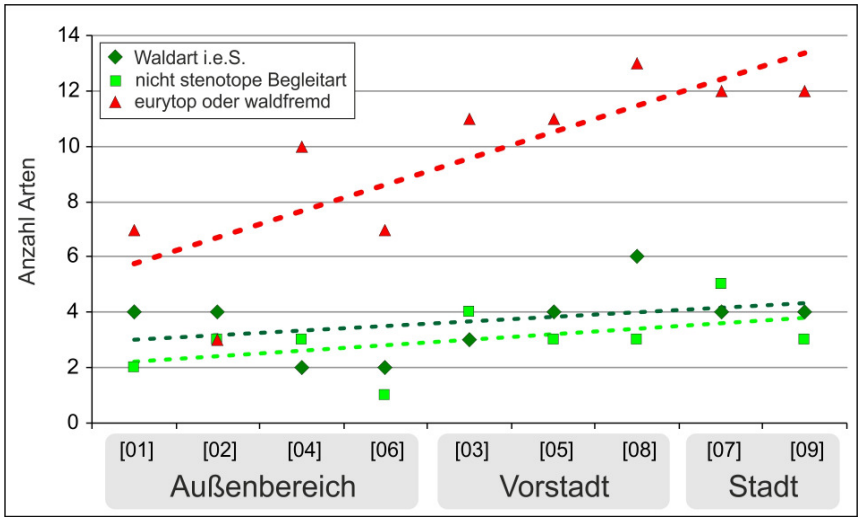


Abb. 16: Zusammensetzung der Artengemeinschaft im urbanen Gradienten

Gesamtartenzahl der Laufkäfer aus Abb. 15 differenziert nach der Bindung an den Lebensraum Wald (siehe Zuordnung in Anhang 3).

Die beobachtete Zunahme der Nicht-Waldarten im Gradienten vom Außenbereich zur Stadt entspricht einem global dokumentierten Trend (NIEMELÄ & KOTZE 2009). Es wäre aber ebenso zu erwarten gewesen, dass die Anzahl der Waldarten in diesem Gradienten abnimmt (SADLER et al. 2006, NIEMELÄ & KOTZE 2009, MAGURA 2010). Das Ausbleiben eines solchen Effektes könnte der Tatsache geschuldet sein, dass das Versuchsdesign in den zitierten Studien zu stark von der vorliegenden Kartierung abweicht. So ist der innerhalb der Stadt Norderstedt aufgespannte Gradient nicht unmittelbar mit den dort untersuchten internationalen Metropolen und deren Umfeld vergleichbar, die Unterschiede zwischen den beiden Enden des Gradienten in Norderstedt vermutlich deutlich geringer. Zu berücksichtigen ist auch, dass es sich bei den in Norderstedt ausgewählten Probeflächen nicht um einheitliche Waldflächen von „lediglich unterschiedlicher Größe“ aber „gleichen Ausgangsbedingungen“ handelt, sondern eine heterogene Zusammenstellung von einem alten Waldstandort (Styhagen) über Aufforstungen bis zu Pionierwald auf Moorböden.

Das Fehlen eines Gradienten bei den Waldarten kann unabhängig von den vorangestellten methodischen Problemen aber durchaus als Indiz für eine bestehende Durchgängigkeit (Verbundfunktion) interpretiert werden. Selbst die beiden nach Kartenlage am stärksten von den nächstgelegenen Waldstandorten entfernten Probestellen 7 und 9 unterscheiden sich in Bezug auf die Artenzahl der Waldarten (i.e.S.) nicht von den Außenbereichen, lassen also in dieser Hinsicht keine Verarmung durch Isolation erkennen.

Zu den gut dokumentierten Veränderungen der Laufkäfergemeinschaften im urbanen Gradienten gehören die mittlere Körpergröße und die Flugfähigkeit (NIEMELÄ & KOTZE 2009). Typischerweise nimmt die mittlere Körpergröße entlang des urbanen Gradienten zum Stadtinneren ab und die Anzahl der flugfähigen Arten in der gleichen Richtung zu. Dieser grundsätzliche Zusammenhang lässt sich auch für die Flächen in Norderstedt zeigen. Abb. 17 zeigt eine Abnahme der mittleren Körpergröße von rund 20 mm in den großen Waldflächen des Außenbereichs (Styhagen und Tangstedter Moorgehege) auf etwa 5-10 mm im städtischen Bereich (statistisch signifikant, $p < 0,05$). Hauptursache für die-

sen Abfall der mittleren Körpergröße ist der geringe Anteil der Großlaufkäfer (Gattung *Carabus*), die ihren Schwerpunkt in größeren Wäldern haben bzw. dort deutlich höhere Aktivitätsdichten erreichen als in den (kleineren) städtischen Gehölzbeständen.

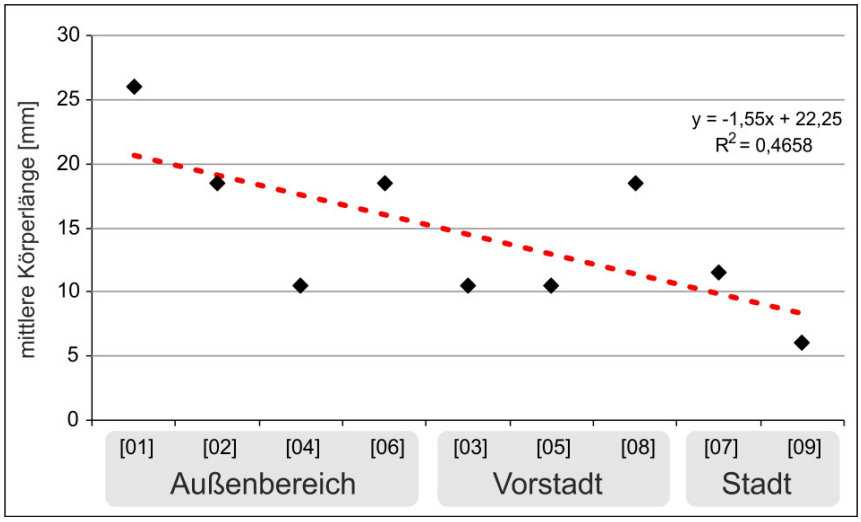


Abb. 17: Mittlere Körperlänge der Artengemeinschaft im urbanen Gradienten

Median der Körperlänge aller Individuen der betreffenden Probefläche.

Die Großlaufkäfer sind flugunfähig. Entlang des urbanen Gradienten kommt es nicht nur zu einem quantitativen Rückgang der flugunfähigen Arten (mittlere Körperlänge), sondern auch auf Artniveau. *Carabus violaceus* und *Abax parallelepipedus*, die beide ausschließlich im Styhagen auftraten, markieren auf Artniveau das „obere Ende“ des Gradienten besonders deutlich (siehe Tabelle 1). Wie Abb. 18 zeigt, nimmt der Anteil der flugfähigen Arten deutlich zu, der Anteil der flugunfähigen Arten gleichzeitig aber ab. Anders als in der Abb. 16 für die Waldarten im Allgemeinen lässt sich für die flugunfähigen Arten ein Einfluss der Isolation als Trend erkennen, eine eingeschränkte Verbundsituation.

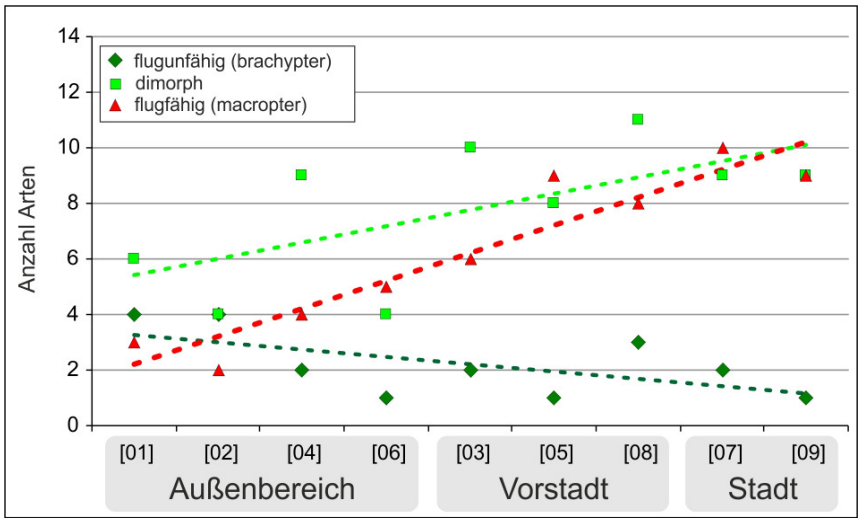


Abb. 18: Flugfähigkeit der Laufkäferarten im urbanen Gradienten

Gesamtartenzahl der Laufkäfer aus Abb. 15 differenziert nach der Ausbildung ihrer Flügel als ein Maß für deren Ausbreitungsfähigkeit.

5.1.2 Vergleich der Artengemeinschaften

Die Artengemeinschaften werden im Folgenden zum einen untereinander verglichen, zum anderen mit den 30 für Schleswig-Holstein beschriebenen Artengemeinschaften IRMLER & GÜRLICH (2004). Mit dem Vor-Ort-Vergleich lassen sich vor allem eventuelle Besonderheiten bzw. Gemeinsamkeiten innerhalb des Untersuchungsgebietes deutlich machen. Die 30 für Schleswig-Holstein beschriebenen Artengemeinschaften bieten hingegen einen Abgleich mit landesweiten Erfahrungs- und Erwartungswerten und damit eine erweiterte Interpretationsmöglichkeit.

Die Artengemeinschaften der Laufkäfer zeigen für die 9 Probeflächen im Clusterdiagramm eine vergleichsweise einheitliche und relativ hohe Übereinstimmung zwischen 38 und 68 % (siehe Abb. 19 links). Dies ist in Anbetracht der sehr unterschiedlichen Standortvoraussetzungen ungewöhnlich, beispielsweise für die Probeflächen 1 (Styhagen, historisch alter Wald auf mineralischem Untergrund) und 3 (An der Industriebahn, Moorwald auf Torf) mit über 60 % Übereinstimmung im Artenspektrum. Der von allen anderen Probeflächen getrennt auf einem eigenen „Ast“ angeordnete Standort Ohmoor fällt durch seine außerordentlich geringe Arten- und Individuenzahl auf (44 Individuen verteilt auf 10 Arten). Dieser Moorstandort kann nur als hochgradig degradiert eingestuft werden[2)].

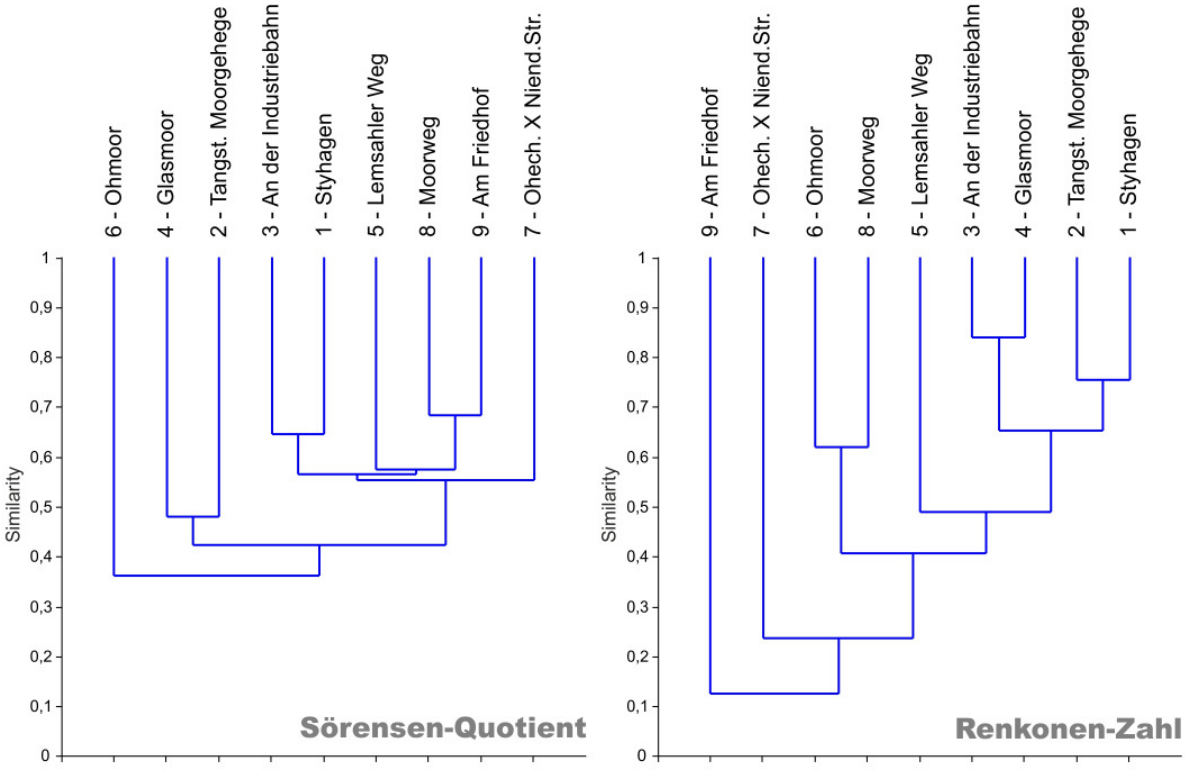


Abb. 19: Vergleich der Waldstandorte – Artenähnlichkeit (Sörensen) und Dominantenähnlichkeit (Renkonen)

Das Clusterdiagramm wurde mit PAST® erstellt (Unweighted pair-group average, UPGMA)

[2)] Die Beprobung dieser Fläche erfolgte ausschließlich unter der Blickrichtung „Wald“. Für eine Beurteilung möglicher Reste einer moortypischen Fauna müssten selbstverständlich noch vorhandene feuchtere Bereiche mit Torfstichen etc. untersucht werden, diese standen hier aber nicht im Focus.

Deutlichere Unterschiede zwischen den 9 Probeflächen zeigen sich bei einem Vergleich der Dominanzverhältnisse. Die Übereinstimmung zwischen den Flächen reicht im Clusterdiagramm von ca. 85 % zwischen den beiden ähnlichsten Flächen bis herunter zu 12 %, mit der die städtische Fläche am Friedhof am weitesten von allen anderen Artengemeinschaften entfernt angeordnet wird (siehe Abb. 19 rechts). Auffallend ist die Eudominanz von *Amara brunnea* an diesem Standort mit rund 62 % der erfassten Individuen. Der Standort fällt nicht durch das Vorkommen von Arten auf, die an den anderen Standorten fehlen (siehe auch Tabelle 1), mit 5 bzw. 6 exklusiv vorkommenden Arten ist dies vielmehr für die Standorte 7 (Ohechaussee Ecke Niendorfer Straße) und 8 (Moorweg) der Fall (siehe Tabelle 1), ohne dass davon seltene oder gefährdete Arten betroffen sind.
Den beiden großflächigen Standorten 1 (Styhagen) und 2 (Tangstedter Moorgehege) ist gemeinsam, dass *Carabus hortensis* und *Pterostichus oblongopunctatus* jeweils die beiden individuenreichsten Arten sind und zusammen genommen 75 bzw. 65 % der Individuen stellen. Die Artengemeinschaften der Flächen 3 (An der Industriebahn) und 4 (Glasmoor) stimmen in den Hauptarten überein, mit *Pterostichus oblongopunctatus* als eudominanter Art und je 49-50 % und *Carabus hortensis* als zweithäufigster Art mit jeweils rund 20 % der Individuen (vgl. Listen in Anhang 1).

In der Abb. 19 fällt auf, dass die Artengemeinschaft vom Standort Lemsahler Weg sowohl in Bezug auf die Artenzusammensetzung als auch in Bezug auf die Dominanzverhältnisse auf einem einzelnen Ast dargestellt wird (nicht paarig), also ohne eindeutige Ähnlichkeit zu einem bestimmten anderen Standort. Eine Besonderheit der Artengemeinschaft am Lemsahler Weg ist, dass *Harpalus laevipes* und *Pterostichus quadrifoveolatus* hier einen auffälligen Schwerpunkt haben (siehe Tabelle 1) und zwei der Hauptarten stellen (vgl. Anhang 1). Es handelt sich in beiden Fällen um Wärme liebende Arten, die lichte Waldstandorte bevorzugen und in Schleswig-Holstein insgesamt selten sind. Als weitere Besonderheit kommt der in einem Exemplar nachgewiesene, sehr seltene *Harpalus xanthopus winkleri* hinzu, ebenfalls eine Art lichter Wälder und Vorwaldstadien. Trotz offensichtlicher Naturferne der Bestockung und Bestandsstruktur weist dieser Standort eine naturschutzfachlich bemerkenswerte Besiedlung mit Laufkäfern auf, die einen Beitrag zur Artenvielfalt de städtischen Gehölzbestände leistet.

Im Vergleich mit den 30 für Schleswig-Holstein beschriebenen Artengemeinschaften besteht bezogen auf die Artenzusammensetzung in fünf Fällen die größte Übereinstimmung mit „Laubwäldern auf frischen, nährstoffreichen Böden“, und zwar für die Standorte 1 (Styhagen), 5 (Lemsahler Weg), 7 (Ohechaussee Ecke Niendorfer Straße) sowie 9 (am Friedhof), allerdings auch für den trockenen Pionierwald auf Moor am Standort 3 (An der Industriebahn), für den eine ebenso große Übereinstimmung zu den „trockenen Laub- und Nadelwäldern“ besteht, denen Standort 8 (Moorweg) zugeordnet wird. Keiner der Standorte wird von der Artenausstattung her zu den Moorbirkenwäldern gestellt. Für die Probefläche 4 (Glasmoor) besteht die größte Übereinstimmung mit Heidemooren (siehe Tabellen im Anhang 2).
Ähnlichkeiten von Arteninventaren unter 40 % sind als niedrig anzusehen und können als Hinweis auf Überprägung (Randeffekte) oder andere Beeinträchtigungen interpretiert werden, sofern sie nicht einfach durch eine zu kleine Stichprobe erklärbar sind. Im vorliegenden Fall weisen die beiden besonders artenarmen Probeflächen 2 (Tangstedter Moor-

gehege) und 6 (Ohmoor) durchaus „abwegig“ erscheinende Übereinstimmungen auf niedrigem Niveau auf. Das Tangstedter Moorgehege zum „nassen Erlenbruchwald“ mit 29 % Übereinstimmung und die Fläche im Ohmoor zu „offenen, sehr nassen Randbereichen des Hochmoores mit Wasserflächen“ mit 34 % Übereinstimmung. In beiden Fällen kann von „Rumpfgemeinschaften“ gesprochen werden. Beim Ohmoor mit den lediglich 44 erfassten Laufkäferexemplaren geht die Übereinstimmung allein auf *Pterostichus niger*, *Pterostichus diligens* und ein Einzelexemplar von *Pterostichus rhaeticus* zurück. Die Artengemeinschaft des Tangstedter Moorgeheges weist auch zu allen weiteren Artengemeinschaften der Wälder Übereinstimmungen von 26-28 % auf, kann also im neutralen Sinne als „undifferenzierte Rumpf- oder Basisgemeinschaft von Wäldern“ bezeichnet werden.

Bei dem Vergleich anhand der Dominanzverhältnisse zeigt sich mit Ausnahme des innerstädtischen Standortes 9 (Am Friedhof) eine deutlich klarere Zuordnung zu den für Schleswig-Holstein beschriebenen Artengemeinschaften, allerdings auch eine deutlich einheitlichere. Keine der Probeflächen wird (eindeutig) den Moorbirkenwäldern oder dem Heidemoor zugeordnet. Auch die beiden ausgedehnten Moorstandorte (Glasmoor, Ohmoor) werden den „Laubwäldern auf frischen, nährstoffreichen Böden“ (Glasmoor) bzw. „trockenen Laub- oder Nadelwäldern“ (Ohmoor) zugeordnet. Für die Ausprägung standorttypischer (moortypischer) Artengemeinschaften sind beide Standorte offensichtlich durch Austrocknung zu stark degeneriert.
Für Standort 9 besteht nur eine geringe Übereinstimmung mit den beschriebenen Artengemeinschaften: rund 17 % mit „trockenen Laub- oder Nadelwäldern“ bzw. ebenfalls rund 17 % mit Moorbirkenwäldern. Als potentielle Erklärung für diesen geringen Wert scheidet Artenarmut in diesem Fall aus. Mit 19 Laufkäferarten gehört der Standort 9 zu den artenreichsten in dieser Untersuchung (vgl. Abb. 15). Die vergleichsweise hohe Artenzahl in Verbindung mit der geringen Übereinstimmung ist vielmehr als ein Charakteristikum dieses urbanen Standortes zu interpretieren, an dem die Anzahl der standortfremden (nicht biotoptypischen) Arten die Artengemeinschaft stark überprägt.

5.2 Laufkäfer der Gewässerufer

Von den Handaufsammlungen an den Gewässern wurden auch die Beifänge aus anderen Käferfamilien in die Auswertung aufgenommen (siehe Tabelle 2) und in der folgenden Darstellung berücksichtigt.

Mühlenau (Probefläche I)
An dem Ufer der Mühlenau wurden insgesamt lediglich 7 Laufkäferarten erfasst, darunter keine stenotope Uferart, keine seltene oder gefährdete Art. Das Gros der Individuen entfällt auf Waldbewohner, die relativ trockene Böden bevorzugen – *Notiophilus biguttatus* und *Asaphidion curtum* – und keine Bindung an Gewässer im Allgemeinen oder Fließgewässer im Besonderen aufweisen. Zwei Bewohner feuchter Waldstandstandorte – *Leistus rufomarginatus* und *Bembidion unicolor* – wurden in jeweils einem Exemplar erfasst, eine Bindung an Gewässer besteht auch bei ihnen nicht. Die drei übrigen Arten sind ubiquitär an feuchten Standorten zu finden, lediglich *Limodromus assimilis* weist aufgrund seiner Bindung an Gehölze eine Präferenz für Gehölzsäume an Gewässern auf.
Aus der erfassten Begleitfauna ist der Kurzflügler *Lathrobium elongatum* (RL SH 3) zu erwähnen, der als seltener Bewohner von Feuchtbiotopen als gefährdet eingestuft ist.

Die naturnah erscheinende Gewässerstruktur mit mäandrierendem Verlauf (siehe Abb. 10) spiegelt sich nicht der Besiedlung wider. Als ein Hauptgrund ist die unregelmäßige Wasserführung zu vermuten, Ende August 2013 war das Gewässer vollständig trocken gefallen.

Moorbek (Probefläche II)
An der Moorbek konnten auf den drei Begehungen lediglich 2 (!) Laufkäferarten, und das auch noch in sehr geringer Individuenzahl festgestellt werden. *Paranchus albipes* ist ein verbreiteter Bewohner der Ufer von Seen und Fließgewässern, gern auf relativ offenen sandigen Böden, und in Schleswig-Holstein verbreitet und mäßig häufig. *Bembidion tetracolum* ist ein sehr stetiger Uferbewohner, der aber keine Bindung an Ufer aufweist, sondern seine größten Dichten in der Kulturlandschaft auf großen, intensiv bewirtschafteten Ackerschlägen erreicht.
Aus dem Beifang sind zwei Arten bemerkenswert, die beide als Charakterarten (und damit wertgebend) für kleine Fließgewässer geführt werden – der seltene Kurzflügelkäfer *Stenus guttula* (RL SH V) sowie der sehr seltene Kurzflügelkäfer *Myllaena elongata* (RL SH 2, BRD 3). Reste einer naturnahen Besiedlung sind an diesem Gewässerabschnitt also noch vorhanden.

Die Wasserführung der Mühlenau erscheint stark reguliert, wodurch nur eine sehr eingeschränkte Uferdynamik möglich ist. Ein Nord“ufer“ ist praktisch nicht vorhanden, das Gewässer geht extrem strukturarm unmittelbar in den angrenzenden Wald über, teilweise mit vorgelagertem Verbau (siehe Abb. 11 oben rechts). Das Südufer ist mit seiner hohen Erosionskante und wechselnden Substraten (Sand, Kies, Steine) potentiell günstig strukturiert, abgesehen vom geraden Verlauf, aber fast permanent beschattet und damit als Habitat für einen Großteil der Uferbewohner unattraktiv. Vorhandene Sonderstrukturen wie die Furt (siehe Abb. 11 unten links) oder die Tränke am östlichen Ende der beprobten Gewässerstrecke hätten theoretisch ein wesentliches Potential für Bewohner dynamischer

Gewässerufer (offener Rohboden, besonnt). Diese Stellen haben sich jedoch als vollständig unbesiedelt erwiesen, was vermutlich auf die intensive Nutzung und damit Trittbelastung zurückzuführen ist.

Rückhaltebecken Moorbek (Probefläche III)

Am Ufer des Rückhaltebeckens mit seinen teilweise durchströmten Flachwasserbereichen wurde mit 15 Laufkäfer- und 47 Käferarten der insgesamt größte Artenreichtum der untersuchten Gewässer festgestellt. Eine unmittelbare Vergleichbarkeit ist selbstverständlich nicht gegeben, da es sich im Kern um ein angelegtes Stillgewässer handelt. Der hohe Artenreichtum geht im Wesentlichen auf Bewohner schlammiger Ufer, Röhrichte und nasser Wiesen zurück, unter denen auch einige seltene Arten vertreten waren. Faunistisch besonders bemerkenswert ist der Nachweis des in Schleswig-Holstein sehr seltenen *Bembidion octomaculatum* (RL D 2), der bei uns auf den südöstlichen Landesteil beschränkt ist und fast nur im Bereich der Elbtalaue gefunden wird. Bemerkenswert ist auch das Vorkommen von *Agonum gracile* (RL SH 3, D 3) im Röhricht dieses Standortes. Bei dieser Art handelt es sich um einen euhygrophilen und tyrphophilen Bewohner von Röhrichten und Hochstaudenfluren auf Moorböden, der bevorzugt am Rande von Hoch- sowie in Übergangsmooren vorkommt, und für diese Lebensräume als wertgebende Begleitart geführt wird. Als häufigere Laufkäferarten dieses Standortes sind *Oodes helopioides*, *Agonum thoreyi*, *Pterostichus nigrita*, *Pterostichus diligens* (RL D V), *Anthracus consputus* (RL D 3), und *Acupalpus parvulus* (RL D V*) zu nennen, sowie der im Röhricht an den Halmen jagende *Odacantha melanura* (RL D V*).
In der erfassten Begleitfauna waren zahlreiche Ufer und feuchtes Grünland bewohnende Kurzflügler der Gattung *Stenus* vertreten, im Wesentlichen verbreitete und häufige Arten. Bemerkenswert war der in mehreren Exemplaren angetroffene Malachitkäfer *Cerapheles terminatus* (RL D 2), ein typischer und bei uns nicht seltener Bewohner von Gewässern mit Rohrkolben-Röhrichten, sowie insbesondere der bei uns sehr seltene Blattkäfer *Chaetocnema mannerheimi* (RLSH 3), der sich an Sauergräsern in Niedermooren entwickelt und dessen Vorkommensschwerpunkt bei uns in der Elbtalaue liegt (vgl. oben: *Bembidion octomaculatum*).

Obgleich eine unmittelbare Vergleichbarkeit nicht gegeben ist, macht der hohe Artenreichtum an diesem künstlich angelegten Standort doch deutlich, dass geeignete Lebensräume in Norderstedt durchaus auch von anspruchsvolleren Arten besiedelt werden können. Eine wesentliche Schwäche der beprobten Fließgewässer ist in der Strukturarmut der Ufer zu sehen, hier insbesondere dem Fehlen von flachen Uferbereichen oder Buchten, in denen sich ufertypische Vegetationsstrukturen entlang flacher Gradienten entwickeln können.

Rückhaltebecken Tarpenbek West (Probefläche IV)

An der Tarpenbek West wurden an keinem der Begehungstermine Laufkäfer angetroffen, der Gewässerabschnitt erschien vollständig unbelebt. Als „Beifang“ wurde lediglich eine Kurzflüglerart in 2 Exemplaren erfasst, *Lesteva longoelytrata*, eine sehr häufige und weit verbreitete Art, die nicht an Fließgewässer gebunden ist.

Rückhaltebecken Tarpenbek Ost (Probefläche V)

Der beprobte Abschnitt der Tarpenbek Ost wies mit 11 Laufkäferarten und 23 Käferarten insgesamt den größten Artenreichtum der untersuchten Fließgewässerufer auf, artenreicher war nur das Rückhaltebecken an der Moorbek. Das Gewässer ist zwar wie die Tarpenbek West (Standort IV) tief eingeschnitten mit einem weitgehend monotonen Profil, doch wird das Strukturangebot durch flache Uferzonen und Sedimentablagerungen im Bereich des Wäldchens (siehe Abb. 14 unten links) sowie aufgeweitete Gräben im Bereich des Grünlands bereichert. Im Bereich des südlichen Grabens (siehe Abb. 14 Mitte rechts) wurde im Frühjahr ein Exemplar von *Blethisa multipunctata* (RL SH 2, D 2) erfasst. Diese Art besiedelt vegetationsreiche Ufer und ist ein typischer Bewohner von Überflutungsgrünland. Flächen mit regelmäßig lang anhaltender Überstauung werden bevorzugt, HANDKE (1996) gibt für die Wesermarsch Flächen mit 150 Tagen Überflutung an. Zu den seltenen Arten der Fließgewässer zählt bei uns auch *Bembidion bruxellense* (RL SH 3), der an beschatteten Ufern auf lehmigem oder torfigem Grund lebt.

Im Vergleich mit dem Standort III führt das Grabenufer im Grünland mit dem Saum aus Flutrasen zu gewissen Parallelen in der Artenzusammensetzung. Wie beim Rückhaltebecken an der Moorbek waren auch hier *Agonum viduum* und *Pterostichus diligens* im Artenspektrum vertreten, beides typische Bewohner von Feuchtgrünland, die gern auf moorigen Böden vorkommen.

Aus dem Beifang ist der auch an der Moorbek (Probefläche II) nachgewiesene Kurzflügelkäfer *Myllaena elongata* (RL SH 2, BRD 3) zu erwähnen, der hier ebenfalls in einem Exemplar erfasst wurde, eine Charakterart kleiner Fließgewässer.

Reste einer naturnahen Besiedlung sind an diesem Gewässerabschnitt folglich noch vorhanden, wobei den „Flutrasenelementen“ des angrenzenden Grünlands augenscheinlich eine große Bedeutung zukommt.

6 Literatur

ASSMANN, T. (1994): Epigäische Coleopteren als Indikatoren für historisch alte Wälder der Nordwestdeutschen Tiefebene. – In: Niedersächsische Naturschutzakademie (Hrsg.): Bedeutung historisch alter Wälder für den Naturschutz. – NNA Berichte **7**(3):142-151

BOMBUS – Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland. Band 1 (1937-1956). – Hrsg.: Verein für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V., S. 1 – 420

BOMBUS – Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland. Band 2 (1957-1987). – Hrsg.: Verein für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V., S. 1 – 306

BOMBUS – Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland. Band 3 (1988 ff.). – Hrsg.: Verein für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V., S. 1 – 344

FREUDE, H., HARDE, K.W, LOHSE, G.A. (1964-1983): Die Käfer Mitteleuropas.– Goecke & Evers, Krefeld

GEISER, R. (1998): Rote Liste der Käfer (Coleoptera). – In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 55

GLASER, F. F. & HAUKE, U. (2004): Historisch alte Waldstandorte und Hudewälder in Deutschland. – Angewandte Landschaftsökologie, Heft 61

GÜRLICH, S., SUIKAT, R. & ZIEGLER, W. (2011): Die Käfer Schleswig-Holsteins. Rote Liste. – Hrsg.: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Kiel. 3 Bände, 126 + 110 + 98 Seiten

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T. & RYAN, P. D. (2001): PAST – Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. – Palaeontologia Electronica 4(1). [Natural History Museum University of Oslo, Version 2.07, http://folk.uio.no/ohammer/past/index.html]

HANDKE, K. (1996): Zur Laufkäferfauna extrem lang überstauter Grünlandstandorte in der Bremer Flußmarsch (Coleoptera, Carabidae). – Verh. Westd. Entom. Tag 1995 Löbbeke-Mus., Düsseldorf

HOMBURG, K., HOMBURG, N., SCHÄFER, F., SCHULDT, A. & ASSMANN, T. (2013): Carabids.org – A dynamic online database of ground beetle species traits (Coleoptera, Carabidae). – Insect Conservation and Diversity. DOI: 10.1111/icad.12045

IRMLER, U. & GÜRLICH, S. (2004): Die ökologische Einordnung der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) in Schleswig-Holstein. – Faunistisch-ökologische Mitteilungen Supplement 32. Kiel, 117 S.

LINDROTH, C. H. (1945): Die Fennoskandischen Carabidae. – Kungl. Vetensk. Vitterh. Samh. Handl. Ser. B4 (1), Spezieller Teil. Göteborg. 709 S.

LINDROTH, C. H. (1985/86): The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Ser.: Fauna Entomologica Scandinavica Vol. 15/1,2. – E. J. Brill/Scandinavian Science Press Ldt.. Leiden, Copenhagen. 499 pp.

LOHSE, G. A. (1954): Die Laufkäfer des Niederelbegebietes und Schleswig-Holsteins. – Verh. Ver. naturwiss. Heimatforsch. Hamburg, **31**:1-39

LOHSE, G.A. & LUCHT, W.H. (1989, 1992, 1994): Die Käfer Mitteleuropas, Bd 12-14, 1.-3. Supplementband. – Krefeld (Goecke & Evers). 346 + 375 + 403 S.

LUCHT, W. & KLAUSNITZER, B. (1998): Die Käfer Mitteleuropas, Bd 15, 4. Supplementband. – Krefeld (Goecke & Evers, im Gustav Fischer Verlag). 398 S.

LUDWIG, G., HAUPT, H., GRUTTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. (2006): Methodische Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. – BfN-Skripten 191, 97 S.

MAGURA, T., LÖVEI, G.L. & TÓTHMÉRÉSZ, B. (2010): Does urbanization decrease diversity in ground beetle (Carabidae) assemblages? – Global Ecology and Biogeography 19: 16–26

MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie, 2.A. – UTB Quelle & Meyer. Heidelberg, Wiesbaden. 430 S.

MÜLLER-MOTZFELD, G. (Hrsg.) (2004): Bd. 2 Adephaga1: Carabidae (Laufkäfer). – in: FREUDE, H., HARDE, K.W, LOHSE, G.A. & KLAUSNITZER, B.: Die Käfer Mitteleuropas. – Spektrum-Verlag (Heidelberg/Berlin), 2. Auflage.

MÜLLER-MOTZFELD, G. & SCHMIDT, J. (2008): Rote Liste der Laufkäfer Mecklenburg-Vorpommerns. – Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.), Schwerin. 29 S.

NIEMELÄ, J. & KOTZE, D.J. (2009): Carabid beetle assemblages along urban to rural gradients: A review. – Landscape and Urban Planning 92: 65–71.

PLANUNG + UMWELT (2009): Monitoringkonzept zum Flächennutzungsplan und Landschaftsplan Norderstedt 2020. – Planungsbüro Prof. Dr. Michael Koch, Fachlicher Beitrag Biologische Vielfalt Heinrich Reck & Christian Winkler. 39 S. Gutachten im Auftrag der Stadt Norderstedt, überarbeitet 2011

SADLER, J. P. , SMALL, E. C., FISZPAN, H., TELFER, M. G. & NIEMELÄ, J. (2006): Investigating environmental variation and landscape characteristics of an urban–rural gradient using woodland carabid assemblages. – Journal of Biogeography 33: 1126–1138

STADT NORDERSTEDT (2009): Landschaftsplan 2020 - Biotoptypen und Nutzungskartierung. – Bearbeitung: Trüper, Gondesen und Partner, Kartierung: Eggers, Biologische Gutachten (30.04.2009).

TOLASCH, T. & GÜRLICH, S. (2013): Verbreitungskarten der Käfer Schleswig-Holsteins und des Niederelbegebietes. – Homepage des Verein für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V. http://www.entomologie.de/hamburg/karten

TRAUTNER, J. & FRITZE, M.-A. (1999): Laufkäfer. In: VUBD – Vereinigung umweltwissenschaftlicher Berufsverbände Deutschlands e.V. (Hrsg.): Handbuch landschaftsökologischer Leistungen :184-195.

TRAUTNER, J., MÜLLER-MOTZFELD, G. & BRÄUNICKE, M. (1997): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands. – Naturschutz und Landschaftsplanung, **29**(9): 261–272

TURIN, H. (2000): De nederlandse loopkevers. Verspreiding en oecologie (Coleoptera: Carabidae). Nationaal Natuurhistorisch Museum naturalis: KNNV Uitgeverij; European Invertebrate Survey-Nederland. 666 S.

Anhang 1: Listen zur quantitativen Analyse der Carabidenfauna (Dominanzstruktur)

Im Folgenden wird die Dominanzstruktur der Carabidenfauna an den einzelnen Probeflächen (Bodenfallen, Wald) aufgeführt und jede Art ihrer ökologischen Gruppe zugeordnet (zu den verwendeten Abkürzungen siehe unten) sowie deren Indikatorwert angegeben. Insgesamt wurden bei der Untersuchung an den Waldstandorten mit Bodenfallen 4.326 Laufkäferindividuen registriert, verteilt auf 51 Arten.

Es wurden in Norderstedt einheitlich 5 Fallen eingesetzt. Die Beprobung erfolgte vom 17.5. bis 19.07. und 23.08. bis 04.10.2013, das entspricht bei fünf Fallen einer Beprobungsintensität von 105 x 5 = 525 Fallentagen bei ca. dreiwöchigem Fallenwechsel.

Logarithmische Klasseneinteilung nach ENGELMANN (aus MÜHLENBERG 1989):

Hauptarten	E	=	eudominant	100,0	-	32,0	%
	D	=	dominant	31,9	-	10,0	%
	S	=	subdominant	9,9	-	3,2	%
Begleitarten	r	=	rezedent	3,1	-	1,0	%
	s	=	subrezedent	0,99	-	0,32	%
	sp	=	sporadisch		<	0,32	%

Die Abkürzungen zu den Spaltenköpfen und Zahlenwerten am Ende der Listen sind: N = Individuenzahl (Aktivitätsdichte der Art), AD% = Aktivitätsdominanz, D-Kl. = Dominanzklasse, ∑ Ind.(Arten) = Summe der Individuen bzw. Arten mit entsprechendem Zeigerwert.

Die Abkürzungen der Indikatoreigenschaft bedeuten:

Bodenfeuchte		**Substrat**		**Reaktion (pH-Wert)**	
Hp	= euhygrophil	ps	= psammophil	Ap	= euazidophil
hp	= hygrophil	Tp	= eutyrphobiont	ap	= azidophil
Xp	= euxerophil	**Leitfähigkeit**		Ab	= euazidophob
xp	= xerophil	S	= polyhalin	ab	= azidophob
-	= ohne Indikatorfunktion				
n.v.	= nicht verfügbar				

Die den Arten zugeordneten Indikatoreigenschaften beruhen ausschließlich auf der von IRMLER durchgeführten Analyse der Standortfaktoren (Bodenparameter) an 228 Probestellen in Schleswig-Holstein. Für Angaben zum Berechnungsverfahren und zur Definition der Schwellenwerte siehe IRMLER & GÜRLICH (2004). Bei Arten ohne Indikatorfunktion „(-)“ liegen mittlere Werte oder solche mit hoher Varianz vor, die keine indikatorischen Aussagen ermöglichen. ‚Nicht verfügbar' sind Angaben für Arten, die in dem zugrundeliegenden Datensatz gar nicht vorhanden waren oder für die aufgrund eines zu geringen Stichprobenumfangs keine statistisch abgesicherten Aussagen möglich sind.

Arten, die auf der Roten Liste Schleswig-Holsteins oder der Bundesrepublik Deutschland stehen, wurde ein '**!**' vorangestellt.

Ökologische Gruppen der Carabidae (Laufkäfer)

In der folgenden Übersicht werden die ökologischen Gruppen erläutert, denen die Laufkäfer zuzuordnen sind. Die vorgenommene Einteilung kann nur einen mehr oder minder groben Anhaltspunkt bieten, da die Grenzen zwischen den Gruppen naturgemäß fließend sind (siehe Anmerkung zu **W**). Für die einzelnen Arten können selbst spezielle mikroklimatische Bedingungen kleinräumig in ansonsten für ihr Vorkommen ungeeignet erscheinenden Habitaten erfüllt sein.

W Arten der Wälder

Eine etwas heterogene Gruppe von Waldbewohnern, die sowohl Arten feuchter schattiger Laubwälder als auch Arten lichter, trockener Nadelwälder enthält. Während einige Arten auf das ausgeglichen feucht-kühle Waldklima angewiesen sind, kommen andere Arten nur an lückigen Stellen vor, an denen die Sonne den Waldboden erreichen kann.

[Anmerkung: In der Tabelle Anhang 3 werden die Arten ausschließlich nach der Enge ihrer Bindung an den Lebensraum Wald in drei Gruppen eingeteilt, wodurch es im Einzelfall zu abweichend erscheinenden Zuordnungen kommen kann. Stetige Waldbewohner im Sinne des Anhang 3 sind durch **(w)** gekennzeichnet].

E 'Wald- und Wiesenarten'

Gruppe meist eurytoper Arten, die zumeist Beschattung bevorzugen, diese aber zumindest tolerieren. Sie kommen mit unterschiedlichen Schwerpunkten sowohl in Wäldern als auch auf mittelfeuchten bis feuchten Wiesen oder anderen offenen Lebensräumen mit dichter, meist relativ hoher Krautschicht vor.

ON/BR Arten offener nasser Standorte und der Bruchwälder

Ausgesprochen hygrophile Arten, die sowohl in sumpfigen Wiesen, in Niedermooren als auch Bruchwäldern vorkommen. Zahlreiche Arten bevorzugen Beschattung, die jedoch auch durch eine dichte Vegetation erfüllt wird.

U Arten der Ufer

Gruppe hygrophiler Arten, die sowohl an Fließ- als auch an Stillgewässern vorkommen. Einige Arten sind ausgesprochen stenotop in Bezug auf die Bodenart. Beschattung wird unterschiedlich toleriert.

OF Arten offener feuchter Biotope

Arten mit einer deutlichen Präferenz für feuchte Bodenverhältnisse. Eurytope Bewohner feuchter Lebensräume, die jedoch eine gleichmäßige Beschattung, wie sie in Wäldern herrscht, meiden. Die Arten finden sich insbesondere an Standorten mit feuchter Gras- und Krautvegetation.

OM Arten offener mittelfeuchter Standorte

Relativ eurytope Arten mittelfeuchter Standorte mit lichter bis deckender Vegetation (Wiesen, Äcker). Die Arten dieser Gruppe sind gegen Trockenheit eher tolerant als gegen Feuchtigkeit (Nässe). Größere Beschattung wird gemieden, die Arten fehlen folglich in Wäldern.

OT Arten offener trockener Biotope

Gruppe licht- und wärmeliebender, meist xerophiler Arten. Sie benötigen Böden mit lichter Vegetation, tolerieren keine Beschattung, bevorzugen Sand, sind jedoch nicht so eng an das Substrat gebunden wie die Arten der folgenden Gruppe (S) und tolerieren auch lehmige Böden.

S Sandbewohner

Eine Gruppe ausgesprochen xerophiler und heliophiler Arten. Einige Arten stenotop auf nahezu oder völlig vegetationsfreien Böden, andere sogar vorzugsweise auf sterilem Flugsand.

HEI Arten der Sand- und Moorheiden

Die Arten dieser Gruppe leben auf sandigen bis anmoorigen Böden bzw. auf Torfen. Ihre Bindung an den Vegetationskomplex der *Calluna*- und *Erica*-Heiden ist sehr eng, für einige scheint der Rohhumus der Zwergstrauchheiden der ausschlaggebende Faktor zu sein. Vegetationsfreie sandige Flächen werden ebenso wenig besiedelt wie offene tote Torfflächen.

Probefläche 01 – Styhagen

5 Fallen vom 17.5.-19.07. und 23.08.-04.10.2013, entsprechend 525 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
Carabus hortensis L., 1758	(ap)	(W)	301	39,1	E
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	(ap)	(W)	284	36,9	E
Carabus violaceus violaceus L., 1758	(--)	(W)	86	11,2	D
Pterostichus niger (SCHALL., 1783)	(--)	(E)	64	8,3	S
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	(--)	(w)	8	1,0	r
Pterostichus strenuus (PANZ., 1797)	(--)	(OF)	7	0,9	s
Abax parallelepipedus (PILL.MITT., 1783)	(--)	(W)	7	0,9	s
Harpalus latus (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	3	0,4	s
Pterostichus rhaeticus HEER, 1837	(Hp, Tp)	(OF)	3	0,4	s
Pterostichus melanarius (ILL., 1798)	(--)	(E)	3	0,4	s
Carabus nemoralis MÜLL., 1764	(--)	(E)(w)	1	0,1	sp
Nebria brevicollis (F., 1792)	(--)	(E)	1	0,1	sp
Stomis pumicatus (PANZ., 1796)	(--)	(OF)	1	0,1	sp

Artenzahl = 13 Individuensumme = 769

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	3(1)	-	3(1)	-	-	3(1)	-	588(3)	-	-	-
∑ AD%:	0,39	-	0,39	-	-	0,39	-	76,46	-	-	-

Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
∑ Individuen(Arten):	-	-	-	3(1)	11(3)	-	-	69(4)	686(5)
∑ AD%:	-	-	-	0,39	1,43	-	-	8,97	89,21

Probefläche 02 – Tangstedter Moorgehege

5 Fallen vom 17.5.-19.07. und 23.08.-04.10.2013, entsprechend 525 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
Carabus hortensis L., 1758	(ap)	(W)	81	35,5	E
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	(ap)	(W)	69	30,3	D
Pterostichus niger (SCHALL., 1783)	(--)	(E)	38	16,7	D
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	(--)	(w)	27	11,8	D
Carabus coriaceus L., 1758	(--)	(W)	4	1,8	r
Agonum fuliginosum (PANZ., 1809)	(Hp, Tp)	(ON/BR)	3	1,3	r
! Carabus arcensis HBST., 1784	(Hp, Tp, Ap)	(E)(w)	2	0,9	s
! Pterostichus quadrifoveolatus LETZN., 1852	(n.V.)	(W)	2	0,9	s
Carabus nemoralis MÜLL., 1764	(--)	(E)(w)	1	0,4	s
Nebria brevicollis (F., 1792)	(--)	(E)	1	0,4	s

Artenzahl = 10 Individuensumme = 228

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	5(2)	-	-	-	-	5(2)	2(1)	150(2)	-	-	-
∑ AD%:	2,19	-	-	-	-	2,19	0,88	65,79	-	-	-

Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
∑ Individuen(Arten):	-	-	-	-	-	-	3(1)	42(4)	183(5)
∑ AD%:	-	-	-	-	-	-	1,32	18,42	80,26

Probefläche 03 – An der Industriebahn

5 Fallen vom 17.5.-19.07. und 23.08.-04.10.2013, entsprechend 525 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	(ap)	(W)	178	50,0	E
Carabus hortensis L., 1758	(ap)	(W)	79	22,2	D
Pterostichus niger (SCHALL., 1783)	(--)	(E)	39	11,0	D
Pterostichus diligens (STURM, 1824)	(Hp, Tp, ap)	(E)	20	5,6	S
Nebria brevicollis (F., 1792)	(--)	(E)	8	2,2	r
Stomis pumicatus (PANZ., 1796)	(--)	(OF)	6	1,7	r
Pterostichus strenuus (PANZ., 1797)	(--)	(OF)	5	1,4	r
Amara brunnea (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(w)	5	1,4	r
Amara communis (PANZ., 1797)	(--)	(OM)	4	1,1	r
Pterostichus melanarius (ILL., 1798)	(--)	(E)	3	0,8	s
Oxypselaphus obscurus (HBST., 1784)	(ps)	(ON/BR)	2	0,6	s
Carabus nemoralis MÜLL., 1764	(--)	(E)(w)	1	0,3	sp
Leistus rufomarginatus (DUFT., 1812)	(--)	(W)	1	0,3	sp
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	(--)	(w)	1	0,3	sp
Harpalus rufipes (DE GEER, 1774)	(xp)	(OM)	1	0,3	sp
Harpalus latus (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	1	0,3	sp
Badister lacertosus STURM, 1815	(--)	(w)	1	0,3	sp
Syntomus foveatus (FOURCR., 1785)	(xp, ps)	(S)	1	0,3	sp

Artenzahl = 18 Individuensumme = 356

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	20(1)	5(1)	3(3)	-	3(2)	20(1)	-	283(5)	-	-	-
∑ AD%:	5,62	1,40	0,84	-	0,84	5,62	-	79,49	-	-	-

Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
∑ Individuen(Arten):	-	1(1)	-	6(3)	11(2)	-	2(1)	72(6)	264(5)
∑ AD%:	-	0,28	-	1,69	3,09	-	0,56	20,22	74,16

Probefläche 04 – Glasmoor (Moorwald)

5 Fallen vom 17.5.-19.07. und 23.08.-04.10.2013, entsprechend 525 Fallentage.

		Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
	Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	(ap)	(W)	247	49,0	E
	Carabus hortensis L., 1758	(ap)	(W)	99	19,6	D
	Pterostichus diligens (STURM, 1824)	(Hp, Tp, ap)	(E)	94	18,7	D
	Pterostichus niger (SCHALL., 1783)	(--)	(E)	41	8,1	S
!	Carabus arcensis HBST., 1784	(Hp, Tp, Ap)	(E)(w)	7	1,4	r
	Notiophilus biguttatus (F., 1779)	(--)	(w)	5	1,0	s
	Harpalus latus (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	2	0,4	s
	Stomis pumicatus (PANZ., 1796)	(--)	(OF)	2	0,4	s
	Trichocellus placidus (GYLL., 1827)	(--)	(ON/BR)	1	0,2	sp
	Pterostichus minor (GYLL., 1827)	(Hp, Tp)	(ON/BR)	1	0,2	sp
	Pterostichus melanarius (ILL., 1798)	(--)	(E)	1	0,2	sp
	Agonum fuliginosum (PANZ., 1809)	(Hp, Tp)	(ON/BR)	1	0,2	sp
	Oxypselaphus obscurus (HBST., 1784)	(ps)	(ON/BR)	1	0,2	sp
	Amara lunicollis SCHDTE., 1837	(--)	(OM)	1	0,2	sp
	Badister lacertosus STURM, 1815	(--)	(w)	1	0,2	sp

Artenzahl = 15 Individuensumme = 504

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	103(4)	-	2(1)	-	1(1)	103(4)	7(1)	442(4)	-	-	-
∑ AD%:	20,44	-	0,40	-	0,20	20,44	1,39	87,70	-	-	-

Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
∑ Individuen(Arten):	-	-	-	3(2)	2(1)	-	4(4)	144(5)	351(3)
∑ AD%:	-	-	-	0,60	0,40	-	0,79	28,57	69,64

Probefläche 05 – Lemsahler Weg

5 Fallen vom 17.5.-19.07. und 23.08.-04.10.2013, entsprechend 525 Fallentage.

		Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
	Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	(ap)	(W)	461	63,3	E
	Harpalus laevipes ZETTERSTEDT, 1828	(--)	(W)	70	9,6	S
!	Pterostichus quadrifoveolatus LETZN., 1852	(n.V.)	(W)	49	6,7	S
	Amara brunnea (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(w)	42	5,8	S
	Pterostichus niger (SCHALL., 1783)	(--)	(E)	28	3,8	S
	Nebria brevicollis (F., 1792)	(--)	(E)	18	2,5	r
	Notiophilus biguttatus (F., 1779)	(--)	(W)	18	2,5	r
	Harpalus latus (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	14	1,9	r
	Carabus nemoralis MÜLL., 1764	(--)	(E)(w)	12	1,6	r
	Oxypselaphus obscurus (HBST., 1784)	(ps)	(ON/BR)	7	1,0	s
	Pterostichus strenuus (PANZ., 1797)	(--)	(OF)	2	0,3	sp
	Notiophilus palustris (DUFT., 1812)	(Hp, Tp, ap)	(ON/BR)	1	0,1	sp
	Trechus obtusus ER., 1837	(--)	(E)	1	0,1	sp
	Harpalus rufipes (DE GEER, 1774)	(xp)	(OM)	1	0,1	sp
	Harpalus xanthopus winkleri SCHAUB., 1923	(n.V.)	(W)	1	0,1	sp
	Harpalus tardus (PANZ., 1797)	(xp, ps)	(OT)	1	0,1	sp
	Pterostichus melanarius (ILL., 1798)	(--)	(E)	1	0,1	sp
	Amara lunicollis SCHDTE., 1837	(--)	(OM)	1	0,1	sp

Artenzahl = 18 Individuensumme = 728

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	1(1)	42(1)	16(3)	-	8(2)	1(1)	-	518(4)	-	-	-
∑ AD%:	0,14	5,77	2,20	-	1,10	0,14	-	71,15	-	-	-

Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
∑ Individuen(Arten):	-	-	1(1)	16(3)	2(1)	-	8(2)	60(5)	641(6)
∑ AD%:	-	-	0,14	2,20	0,27	-	1,10	8,24	88,05

Probefläche 06 – Ohmoor (Moorwald)

5 Fallen vom 17.5.-19.07. und 23.08.-04.10.2013, entsprechend 525 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
Carabus hortensis L., 1758	(ap)	(W)	21	47,7	E
Pterostichus niger (SCHALL., 1783)	(--)	(E)	11	25,0	D
Pterostichus diligens (STURM, 1824)	(Hp, Tp, ap)	(E)	3	6,8	S
Amara communis (PANZ., 1797)	(--)	(OM)	3	6,8	S
Harpalus rubripes (DUFT., 1812)	(xp, ps)	(OT)	1	2,3	r
Stomis pumicatus (PANZ., 1796)	(--)	(OF)	1	2,3	r
Poecilus versicolor (STURM, 1824)	(--)	(OM)	1	2,3	r
Pterostichus rhaeticus HEER, 1837	(Hp, Tp)	(OF)	1	2,3	r
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	(ap)	(W)	1	2,3	r
Amara brunnea (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(w)	1	2,3	r

Artenzahl = 10 Individuensumme = 44

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	4(2)	1(1)	1(1)	-	1(1)	4(2)	-	26(4)	-	-	-
∑ AD%:	9,09	2,27	2,27	-	2,27	9,09	-	59,09	-	-	-

Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
∑ Individuen(Arten):	-	-	1(1)	4(2)	2(2)	-	-	14(2)	23(3)
∑ AD%:	-	-	2,27	9,09	4,55	-	-	31,82	52,27

Probefläche 07 – Ohechaussee X Niendorfer Straße

5 Fallen vom 17.5.-19.07. und 23.08.-04.10.2013, entsprechend 525 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
Nebria brevicollis (F., 1792)	(--)	(E)	451	57,4	E
Carabus hortensis L., 1758	(ap)	(W)	116	14,8	D
Limodromus assimilis (PAYK., 1790)	(--)	(w)	46	5,9	S
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	(ap)	(W)	44	5,6	S
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	(--)	(w)	33	4,2	S
Pterostichus melanarius (ILL., 1798)	(--)	(E)	27	3,4	S
Carabus granulatus L., 1758	(--)	(E)	23	2,9	r
Loricera pilicornis (F., 1775)	(--)	(ON/BR)	9	1,1	r
Pterostichus rhaeticus HEER, 1837	(Hp, Tp)	(OF)	8	1,0	r
Pterostichus niger (SCHALL., 1783)	(--)	(E)	7	0,9	s
Carabus nemoralis MÜLL., 1764	(--)	(E)(w)	5	0,6	s
Pterostichus nigrita (PAYK., 1790)	(--)	(OF)	3	0,4	s
Calathus rotundicollis DEJ., 1828	(ap)	(W)	3	0,4	s
Clivina fossor (L., 1758)	(--)	(OF)	2	0,3	sp
Asaphidion flavipes (L., 1761)	(--)	(OM)	2	0,3	sp
Harpalus laevipes ZETTERSTEDT, 1828	(--)	(W)	2	0,3	sp
Elaphrus cupreus DUFT., 1812	(hp)	(U)	1	0,1	sp
Harpalus rufipes (DE GEER, 1774)	(xp)	(OM)	1	0,1	sp
Harpalus latus (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	1	0,1	sp
Oxypselaphus obscurus (HBST., 1784)	(ps)	(ON/BR)	1	0,1	sp
Amara brunnea (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(w)	1	0,1	sp

Artenzahl = 21 Individuensumme = 786

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	8(1)	2(2)	2(2)	-	1(1)	8(1)	-	165(5)	-	-	-
∑ AD%:	1,02	0,25	0,25	-	0,13	1,02	-	20,99	-	-	-

Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
∑ Individuen(Arten):	-	-	-	4(3)	13(3)	1(1)	10(2)	513(5)	245(7)
∑ AD%:	-	-	-	0,51	1,65	0,13	1,27	65,27	31,17

Probefläche 08 – Moorweg

5 Fallen vom 17.5.-19.07. und 23.08.-04.10.2013, entsprechend 525 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
Pterostichus niger (SCHALL., 1783)	(--)	(E)	126	31,4	D
Carabus hortensis L., 1758	(ap)	(W)	120	29,9	D
Amara brunnea (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(w)	29	7,2	S
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	(--)	(w)	28	7,0	S
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	(ap)	(W)	23	5,7	S
Nebria brevicollis (F., 1792)	(--)	(E)	18	4,5	S
Pterostichus melanarius (ILL., 1798)	(--)	(E)	16	4,0	S
Carabus nemoralis MÜLL., 1764	(--)	(E)(w)	10	2,5	r
Amara communis (PANZ., 1797)	(--)	(OM)	7	1,7	r
Leistus rufomarginatus (DUFT., 1812)	(--)	(W)	4	1,0	s
Harpalus latus (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	3	0,7	s
Calathus rotundicollis DEJ., 1828	(ap)	(W)	3	0,7	s
Leistus terminatus (HELLW., 1793)	(--)	(W)	2	0,5	s
Harpalus laevipes ZETTERSTEDT, 1828	(--)	(W)	2	0,5	s
Stomis pumicatus (PANZ., 1796)	(--)	(OF)	2	0,5	s
Calathus fuscipes (GOEZE, 1777)	(xp, ps)	(OM)	2	0,5	s
Cychrus caraboides (L., 1758)	(hp)	(W)	1	0,2	sp
Notiophilus palustris (DUFT., 1812)	(Hp, Tp, ap)	(ON/BR)	1	0,2	sp
Poecilus versicolor (STURM, 1824)	(--)	(OM)	1	0,2	sp
Synuchus vivalis (ILL., 1798)	(--)	(OT)	1	0,2	sp
Calathus melanocephalus (L., 1758)	(xp, ps)	(OM)	1	0,2	sp
Amara familiaris (DUFT., 1812)	(--)	(OM)	1	0,2	sp

Artenzahl = 22 Individuensumme = 401

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	1(1)	30(2)	6(3)	-	3(2)	1(1)	-	179(6)	-	-	-
∑ AD%:	0,25	7,48	1,50	-	0,75	0,25	-	44,64	-	-	-

Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
∑ Individuen(Arten):	-	-	1(1)	15(6)	2(1)	-	1(1)	170(4)	212(9)
∑ AD%:	-	-	0,25	3,74	0,50	-	0,25	42,39	52,87

Probefläche 09 – Am Friedhof

5 Fallen vom 17.5.-19.07. und 23.08.-04.10.2013, entsprechend 525 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
Amara brunnea (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(w)	328	61,9	E
Nebria brevicollis (F., 1792)	(--)	(E)	55	10,4	D
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	(--)	(w)	26	4,9	S
Harpalus latus (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	21	4,0	S
Synuchus vivalis (ILL., 1798)	(--)	(OT)	20	3,8	S
Notiophilus palustris (DUFT., 1812)	(Hp, Tp, ap)	(ON/BR)	14	2,6	r
Amara communis (PANZ., 1797)	(--)	(OM)	14	2,6	r
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	(ap)	(W)	13	2,5	r
Carabus nemoralis MÜLL., 1764	(--)	(E)	9	1,7	r
Pterostichus melanarius (ILL., 1798)	(--)	(E)	9	1,7	r
Amara ovata (F., 1792)	(--)	(OT)	5	0,9	s
Harpalus rufipes (DE GEER, 1774)	(xp)	(OM)	4	0,8	s
Pterostichus strenuus (PANZ., 1797)	(--)	(OF)	3	0,6	s
Calathus rotundicollis DEJ., 1828	(ap)	(W)	3	0,6	s
Leistus rufomarginatus (DUFT., 1812)	(--)	(W)	2	0,4	s
Loricera pilicornis (F., 1775)	(--)	(ON/BR)	1	0,2	sp
Harpalus laevipes ZETTERSTEDT, 1828	(--)	(W)	1	0,2	sp
Pterostichus niger (SCHALL., 1783)	(--)	(E)	1	0,2	sp
Amara convexior STEPH., 1828	(n.V.)	(OT)	1	0,2	sp

Artenzahl = 19 Individuensumme = 530

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	14(1)	328(1)	25(2)	-	-	14(1)	-	379(5)	-	-	-
∑ AD%:	2,64	61,89	4,72	-	-	2,64	-	71,51	-	-	-

Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
∑ Individuen(Arten):	-	-	26(3)	39(3)	3(1)	-	15(2)	74(4)	373(6)
∑ AD%:	-	-	4,91	7,36	0,57	-	2,83	13,96	70,38

Anhang 2: Vergleich der Laufkäferfänge von den Waldstandorten aus Norderstedt mit den 30 für Schleswig-Holstein beschriebenen Artengemeinschaften IRMLER & GÜRLICH (2004).

Die jeweils höchsten Werte der Vergleiche mit den Referenz-Artengemeinschaften sind durch Unterlegung hervorgehoben. Erläuterung im Text Kapitel 5.1.2.

Artenähnlichkeit nach Sörensen (SÖRENSEN-Quotient)

	Probefläche								
(x) Referenz Artengemeinschaft	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Styhagen = 1	1,000								
Tangstedter Moorgehege = 2	**0,522**	1,000							
An der Industriebahn = 3	**0,645**	0,429	1,000						
Glasmoor = 4	0,500	0,480	**0,606**	1,000					
Lemsahler Weg = 5	0,516	0,429	0,611	0,424	1,000				
Ohmoor = 6	0,435	0,300	**0,500**	0,400	0,214	1,000			
Ohechaussee X Niendorfer Straße 7	0,529	0,387	0,564	0,389	0,564	0,323	1,000		
Moorweg = 8	0,514	0,375	0,600	0,378	0,500	0,438	0,512	1,000	
Am Friedhof = 9	0,500	0,345	**0,649**	0,294	**0,649**	0,276	**0,600**	**0,683**	1,000
(1) nasse Erlenbrücher	0,378	0,294	0,333	0,359	0,238	0,235	0,444	0,217	0,233
(2) feuchte Erlenwälder	0,373	0,286	0,406	0,361	0,344	0,179	0,478	0,353	0,339
(3) mäßig feuchte Erlen–Eschenwälder	0,369	0,258	0,400	0,358	0,286	0,258	0,438	0,351	0,310
(4) Laubwälder auf frischen, nährstoffr. Böden	**0,439**	0,263	**0,435**	0,279	**0,435**	0,105	**0,571**	0,480	**0,553**
(5) frische Laub– oder Nadelwälder	0,413	0,267	0,412	0,308	0,382	0,200	0,507	0,500	0,464
(6) trockene Laub– oder Nadelwälder	0,375	0,262	**0,435**	0,333	0,377	0,262	0,500	**0,521**	0,457
(7) Moorbirkenwälder	0,323	0,271	0,388	0,375	0,358	0,271	0,457	0,451	0,382
(8) kleine lichte Laubwälder oder –gehölze	0,423	0,286	0,421	0,333	0,386	0,286	0,500	0,426	0,345
(26) Heidemoore	0,267	0,175	0,308	**0,419**	0,246	0,281	0,324	0,348	0,242
(28) Krähenbeeren-Heiden	0,143	0,051	0,170	0,227	0,128	0,205	0,240	0,157	0,125
(29) offene, sehr nasse Randbereiche des Hochmoores mit Wasserflächen	0,227	0,244	0,286	0,391	0,245	0,342	0,269	0,302	0,240
(30) ursprüngliche, zentrale Hochmoorbereiche	0,207	0,255	0,286	0,333	0,254	0,255	0,273	0,358	0,250
[...] nicht relevante ausgeblendet									

Der Sörensen-Quotient ist Ausdruck für die Übereinstimmung von Artengemeinschaften auf Artniveau (qualitativ), also ohne Berücksichtigung der Dominanzverhältnisse. Er errechnet sich aus der Anzahl der in beiden verglichenen Gebieten gemeinsam vorkommenden Arten (**G**) und den Artenzahlen dieser beiden Gebiete ($\mathbf{S_A}$ und $\mathbf{S_B}$) nach der Gleichung $\mathbf{S_Q = 2G / (S_A + S_B)}$.

Dominantenähnlichkeit nach Renkonen (RENKONEN-Zahl)

	Probefläche								
(x) Referenz Artengemeinschaft	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Styhagen = 1	1,000								
Tangstedter Moorgehege = 2	**0,754**	1,000							
An der Industriebahn = 3	0,697	0,644	1,000						
Glasmoor = 4	0,664	0,601	**0,840**	1,000					
Lemsahler Weg = 5	0,429	0,383	**0,595**	0,547	1,000				
Ohmoor = 6	0,503	0,545	0,453	0,373	0,084	1,000			
Ohechaussee X Niendorfer Straße 7	0,235	0,263	0,254	0,227	0,130	0,191	1,000		
Moorweg = 8	0,462	0,602	0,461	0,355	0,235	**0,620**	**0,349**	1,000	
Am Friedhof = 9	0,053	0,084	0,102	0,042	0,178	0,074	0,207	**0,268**	1,000
(1) nasse Erlenbrücher	0,060	0,067	0,071	0,052	0,027	0,067	0,150	0,042	0,016
(2) feuchte Erlenwälder	0,061	0,068	0,088	0,049	0,060	0,058	0,203	0,111	0,074
(3) mäßig feuchte Erlen-Eschenwälder	0,164	0,241	0,231	0,159	0,128	0,198	0,276	0,330	0,135
(4) Laubwälder auf frischen, nährstoffr. Böden	0,371	0,365	0,385	**0,357**	**0,420**	0,049	0,176	0,210	0,154
(5) frische Laub– oder Nadelwälder	0,462	0,366	0,385	0,343	0,218	0,262	**0,387**	0,429	0,141
(6) trockene Laub– oder Nadelwälder	**0,553**	**0,524**	**0,391**	0,329	0,176	**0,571**	0,311	**0,533**	0,169
(7) Moorbirkenwälder	0,160	0,164	0,234	0,195	0,141	0,201	0,227	0,263	0,167
(8) kleine lichte Laubwälder oder –gehölze	0,200	0,281	0,255	0,179	0,104	0,311	0,254	0,393	0,097
(26) Heidemoore	0,036	0,044	0,107	0,233	0,037	0,144	0,052	0,061	0,031
(28) Krähenbeeren-Heiden	0,021	0,015	0,074	0,072	0,027	0,112	0,026	0,023	0,005
(29) offene, sehr nasse Randbereiche des Hochmoores mit Wasserflächen	0,021	0,031	0,079	0,212	0,021	0,112	0,042	0,029	0,013
(30) ursprüngliche. zentrale Hochmoorbereiche	0,073	0,088	0,132	0,277	0,053	0,176	0,039	0,081	0,017
[...] nicht relevante ausgeblendet									

Die Renkonen-Zahl ist ein Maß für die Übereinstimmung der Dominanzverhältnisse zwischen zwei Artengemeinschaften. Sie errechnet sich aus der Summe der jeweils kleineren Dominanzwerte der an den beiden verglichenen Standorten gemeinsam vorkommenden Arten.

Anhang 3: Eigenschaften der ausgewerteten Laufkäfer (Waldstandorte)

Mittlere Körperlänge und Ausbildung der Flügel (Flugfähigkeit) nach HOMBURG et al. (2013);
Waldbindung in Anlehnung an IRMLER & GÜRLICH (2004), analog zu SADLER et al. (2006)
W = Waldart im engeren Sinne, (w) = nicht stenotope Begleitart, e = eurytop oder waldfremd

Taxon	Flügelentwicklung	Körperlänge [mm]	Waldbindung
Abax parallelepipedus (Pill.Mitt., 1783)	shortwinged	19	W
Agonum fuliginosum (Panz., 1809)	dimorphic	6	e
Amara brunnea (Gyll., 1810)	winged	6	(w)
Amara communis (Panz., 1797)	winged	6	e
Amara convexior Steph., 1828	winged	8	e
Amara familiaris (Duft., 1812)	winged	7	e
Amara lunicollis Schdte., 1837	winged	7,5	e
Amara ovata (F., 1792)	winged	8,5	e
Asaphidion flavipes (L., 1761)	winged	3,5	e
Badister lacertosus Sturm, 1815	winged	6,5	(w)
Calathus fuscipes (Goeze, 1777)	dimorphic	12	e
Calathus melanocephalus (L., 1758)	dimorphic	7,5	e
Calathus rotundicollis Dej., 1828	dimorphic	9,5	W
Carabus arcensis Hbst., 1784	shortwinged	19,5	(w)
Carabus coriaceus L., 1758	shortwinged	37	W
Carabus granulatus L., 1758	dimorphic	21,5	(w)
Carabus hortensis L., 1758	shortwinged	26	W
Carabus nemoralis Müll., 1764	shortwinged	23	(w)
Carabus violaceus violaceus L., 1758	shortwinged	30	W
Clivina fossor (L., 1758)	dimorphic	6	e
Cychrus caraboides (L., 1758)	shortwinged	17	W
Elaphrus cupreus Duft., 1812	winged	8	e
Harpalus laevipes Zetterstedt, 1828	winged	10,5	W
Harpalus latus (L., 1758)	winged	9,5	e
Harpalus rubripes (Duft., 1812)	winged	10	e
Harpalus rufipes (De Geer, 1774)	winged	13,5	e
Harpalus tardus (Panz., 1797)	winged	9	e
Harpalus xanthopus winkleri Schaub., 1923	winged	8	W
Leistus rufomarginatus (Duft., 1812)	dimorphic	8	W
Leistus terminatus (Hellw., 1793)	winged	6,5	e
Limodromus assimilis (Payk., 1790)	winged	11,5	(w)
Loricera pilicornis (F., 1775)	winged	7	e
Nebria brevicollis (F., 1792)	winged	11,5	e
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	dimorphic	4,5	(w)
Notiophilus palustris (Duft., 1812)	dimorphic	5	e
Oxypselaphus obscurus (Hbst., 1784)	dimorphic	5	e
Poecilus versicolor (Sturm, 1824)	winged	10	e
Pterostichus diligens (Sturm, 1824)	dimorphic	5	e
Pterostichus melanarius (Ill., 1798)	dimorphic	15	e
Pterostichus minor (Gyll., 1827)	dimorphic	7	e
Pterostichus niger (Schall., 1783)	dimorphic	18,5	e
Pterostichus nigrita (Payk., 1790)	dimorphic	10	e
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	dimorphic	10,5	W
Pterostichus quadrifoveolatus Letzn., 1852	winged	9,5	W
Pterostichus rhaeticus Heer, 1837	winged	10,5	e
Pterostichus strenuus (Panz., 1797)	dimorphic	6	e
Stomis pumicatus (Panz., 1796)	dimorphic	7	e
Syntomus foveatus (Fourcr., 1785)	dimorphic	2,5	e
Synuchus vivalis (Ill., 1798)	dimorphic	7	e
Trechus obtusus Er., 1837	dimorphic	3,5	e
Trichocellus placidus (Gyll., 1827)	winged	4,5	e