

Flächennutzungsplan 2020 – Monitoring –

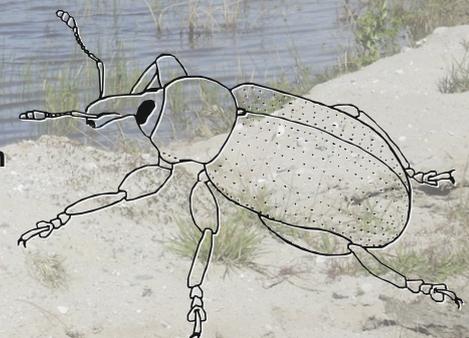
Laufkäfer ausgewählter Gehölz- und Gewässerbiotope

Aktualisierung der Grunderhebung von 2013
im Rahmen des FNP-Monitorings der Stadt Norderstedt

2018



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



FLÄCHENNUTZUNGSPLAN 2020 – MONITORING –

Laufkäfer ausgewählter Gehölzbiotope und Gewässerufer

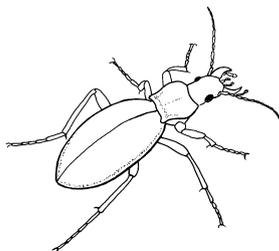
Aktualisierung der Grunderhebung von 2013
im Rahmen des FNP-Monitorings der Stadt Norderstedt

2018

Auftraggeber:

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

Auftragnehmer:



Büro für koleopterologische Fachgutachten
Stephan Gürlich

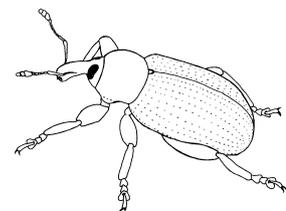
Dipl.-Biol. VSÖ

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 2018

Inhaltsverzeichnis:

0 Zusammenfassung	1
1 Einleitung und Aufgabenstellung	2
2 Methodik	3
3 Probeflächen	6
4 Ergebnisse	27
4.1 Artenlisten	28
5 Diskussion und Bewertung.....	33
5.1 Laufkäfer der Waldstandorte.....	33
5.1.1 Laufkäfer im urbanen Gradienten.....	34
5.1.2 Vergleich der Artengemeinschaften	38
5.2 Laufkäfer der Gewässerufer.....	42
6 Literatur.....	47
Anhang 1: Listen zur quantitativen Analyse der Carabidenfauna (Dominanzstruktur)	50
Anhang 2: Vergleich der Laufkäferfänge von den Waldstandorten aus Norderstedt mit den 30 für Schleswig-Holstein beschriebenen Artengemeinschaften IRMLER & GÜRLICH (2004)	64
Anhang 3: Eigenschaften der ausgewerteten Laufkäfer (Waldstandorte)	66

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 Glasmoor – Lage im Raum und Position der Fallen	10
Abb. 5:	Probefläche 5 Lemsahler Weg – Lage im Raum und Position der Fallen.....	11
Abb. 6:	Probefläche 6 Ohmoor – 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 10 Am Sportplatz (RRB) – Lage im Raum und Position der Fallen	16
Abb. 11:	Probefläche 11 Moorgrund – Lage im Raum und Position der Fallen	17
Abb. 12:	Probefläche 12 Lütjenmoor – Lage im Raum und Position der Fallen.....	18
Abb. 13:	Probefläche 13 Schwarzer Weg – Lage im Raum und Position der Fallen	19
Abb. 14:	Probefläche I Mühlenau – Lage im Raum und beprobter Abschnitt.....	20
Abb. 15:	Probefläche II Moorbek – Lage im Raum und beprobter Abschnitt	21
Abb. 16:	Probefläche III RRB Moorbek – Lage im Raum und beprobter Abschnitt.....	22
Abb. 17:	Probefläche IV Tarpenbek West – Lage im Raum und beprobter Abschnitt...	23
Abb. 18:	Probefläche V Tarpenbek Ost – Lage im Raum und beprobter Abschnitt	24
Abb. 19:	Probefläche VI Stadtparksee – Lage im Raum und beprobter Abschnitt.....	25
Abb. 20:	Probefläche VII Gewässerneuanlage – Lage im Raum und beprobte Bereiche	26
Abb. 21:	Artenreichtum (Artenzahl Laufkäfer) im urbanen Gradienten	35
Abb. 22:	Zusammensetzung der Artengemeinschaft im urbanen Gradienten.....	36
Abb. 23:	Mittlere Körperlänge der Artengemeinschaft im urbanen Gradienten.....	37
Abb. 24:	Flugfähigkeit der Laufkäferarten im urbanen Gradienten.....	37
Abb. 25:	Vergleich der Waldstandorte – Artenähnlichkeit (Sörensen) und Dominantenähnlichkeit (Renkonen)	38

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Liste der in Norderstedt 2018 an den 13 Waldstandorten nachgewiesenen Laufkäferarten	28
Tabelle 2: Gesamtartenliste der in Norderstedt 2018 an den 7 Gewässerstandorten nachgewiesenen Käferarten	30
Tabelle 3: Veränderung im Artenspektrum der Fallenfänge 2013 vs. 2018.....	41

0 Zusammenfassung

In der Stadt Norderstedt wurde die Laufkäferfauna an 13 ausgewählten Gehölzstandorten untersucht, die nach Naturnähe, Größe und Lage im Raum angeordnet den urbanen Gradienten vom Außenbereich bis ins Zentrum der Stadt abbilden. Neun dieser Standorte waren bereits Gegenstand der 2013 erfolgten Erstaufnahme, vier wurden neu in das Untersuchungsprogramm aufgenommen.

Es wurden insgesamt 66 Laufkäferarten in den Gehölzen nachgewiesen, von denen 10 als Waldarten i.e.S. zu bezeichnen sind, 9 Arten sind „nicht stenotope, aber stetige Waldbewohner“, und 47 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, walddispersiver Großlaufkäfer. Damit kommt dem Styhagen eine zentrale Rolle als Quellbiotop für die Besiedlung des Stadtgebiets bzw. des Umlandes zu. Die Ergebnisse aus der Erstaufnahme (2013) werden somit bestätigt. Die erweiterte Anzahl untersuchter Standorte hat im Fall der Artenzahl entlang des urbanen Gradienten zur Absicherung auf einem höheren Signifikanzniveau geführt.

Entlang des urbanen Gradienten vom Außenbereich ins Zentrum

- nimmt die Artenzahl der Laufkäfer in den beprobten Gehölzbeständen zu ($p < 0,01$). 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 10 mm im städtischen Bereich ab ($p < 0,05$). Hauptursache ist der Wegfall der walddispersiven Großlaufkäfer.
- sinkt die Anzahl flugunfähiger, ausbreitungsschwacher Arten (Trend), während im Gegenzug die Anzahl flugfähiger Arten ansteigt ($p < 0,05$) – deutliche Hinweise auf die Wirksamkeit von Barrieren und damit Isolation sowie die Überprägung der Artengemeinschaften durch ausbreitungsstarke Ubiquisten und Pionierarten.

Die Untersuchung von 7 (6) Gewässerstandorten hat ergeben, dass an den Ufern der Fließgewässer im Wesentlichen nur noch Reste einer naturnahen Besiedlung festzustellen sind, eines der Gewässer (Mühlenau) war Ende Juni bereits vollständig trocken gefallen und damit ausgefallen.

Das mit Abstand größte Potential als Beitrag zur lokalen Artenvielfalt weisen ausgedehnte Gewässerneuanlagen mit hohem Anteil offener Ufer mit Rohboden auf. Die außerplanmäßig untersuchte Gewässerneuanlage im Westen vom Glasmoor steht stellvertretend für junge Gewässer bzw. dynamische Uferstrukturen. Der Stadtparksee wird nach seiner Neugestaltung vergleichbare Strukturen aufgewiesen haben, die durch Sukzession der Ufergehölze bereits weitgehend verschwunden sind.

Das grundsätzlich bestehende Potential durch strukturelle Verbesserungen wird am Beispiel des Rückhaltebeckens an der Moorbek sowie der Grünlandflächen an der Tarpenbek Ost deutlich erneut bestätigt.

1 Einleitung und 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 erweiterte Wiederholung der 2019 durchgeführten Erstinventur dar. Die Auswahl der Lebensräume ist wie bei der Erstinventur auf Gehölzbestände und Gewässerufer beschränkt, die Anzahl der Probestellen wurde jedoch erweitert.

Die Verbundsituation für Laufkäfer der Wälder wird anhand von 13 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 bereits 2013 der Styhagen gewählt, der schon zuvor bei der Untersuchung zur Holzkäferfauna für Norderstedt als ‚Referenzfläche Wald‘ diente. Zwei zentrale Fragen konnten bei der Erstaufnahme bereits beantwortet werden:

- a) Dem Styhagen kommt offensichtlich eine zentrale Bedeutung als „Spender“-Biotop für Laufkäfer der Wälder / Gehölzbiotope Norderstedts zu.
- b) Der vermutete „urbane Gradient“ lässt sich für Norderstedt belegen, d.h. Abnahme anspruchsvollerer großer Waldarten und Zunahme ausbreitungsstarker kleiner Arten mit steigender Urbanität.

Im Rahmen des Monitorings 2018 sollen die Resultate von 2013 validiert und verfeinert werden.

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 ausgewählten Probestellen soll ermittelt werden, ob bzw. in welchem Umfang diese Gewässer noch Reste einer naturnahen, ufertypischen Besiedlung aufweisen.

Die Auswahl von ursprünglich 5 Probestellen an Fließgewässern wurde um den Stadtparksee erweitert. An Stelle der 2018 trocken gefallenen Probestrecke an der Mühlenau wurden Gewässerneuanlagen westlich des Glasmoores beprobt.

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 – 13 zu entnehmen.

Es wurden auf allen Flächen einheitlich 6 Fallen eingesetzt. Zwischen den Fallen wurde ein Mindestabstand von ca. 10 m eingehalten.

Beprobungszeiträume Bodenfallen:

Frühjahrsaspekt		Herbstaspekt	
1. Periode	02.05. – 29.05.2018	3. Periode	07.08. – 28.08.2018
2. Periode	29.05. – 19.06.2018	4. Periode	28.08. – 25.09.2018

Die Beprobungsintensitäten betragen je Probefläche $97 \times 6 = 582$ Fallentage. Ausfälle durch Beschädigung oder mutwillige Zerstörung von Fallen sind an keiner Stelle aufgetreten. Lediglich an der Probestelle 10 (Regenwasserrückhaltebecken am Sportplatz) ist eine der sechs Fallen in den ersten beiden Fangperioden durch Überflutung ausgefallen.

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. Abweichend von der Erstaufnahme 2013 war für 2018 nur eine einmalige Beprobung der Gewässer vorgesehen, diese erfolgte am 27.06 bzw. 28.06.2018. Je Gewässer wurde eine Stunde als Mindestzeit angesetzt und „erfolgsbezogen“ beprobt (vgl. TRAUTNER & FRITZE 1999), d.h. nach Ablauf der angesetzten Mindestzeit wurde abgebro-

chen, 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), LUCHT & KLAUSNITZER (1998) sowie der Neuauflage des Laufkäferbandes FHL Bd. 2 (MÜLLER-MOTZFELD 2004). Die Auswertung der Bodenfallen ist gemäß Aufgabenstellung auf die Laufkäfer beschränkt. Bei den Handaufsammlungen werden ergänzend auch Beobachtungen aus anderen Käferfamilien mitgeteilt.

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 2017), 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 für Laufkäfer (SCHMIDT et al. 2016) und Wasserkäfer (SPITZENBERG et al. 2016) verfügbar. Angaben zur Gefährdungs-

situation der übrigen Käferfamilien 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; 2018) 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.

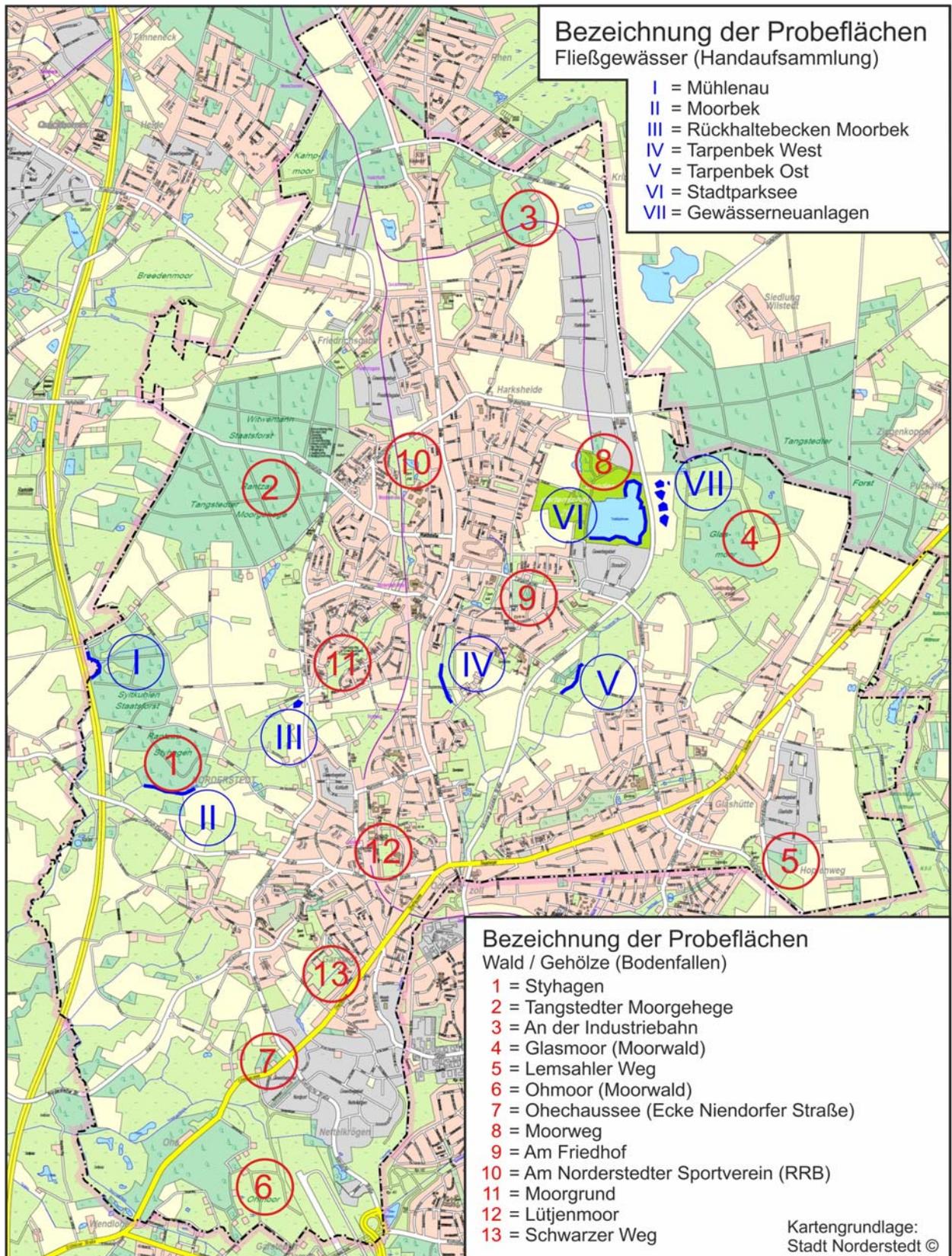
Unterstützung / Mitarbeit:

Die Installation der Fallen erfolgte gemeinsam mit Dr. THOMAS OLTHOFF, der auch die regelmäßige Fallenwartung mit dem Wechsel der Probengefäße übernahm sowie die Bestimmung der Carabiden aus den Bodenfallen.

Bildnachweis:

Soweit nicht anders angegeben, wurden alle Abbildungen und Geländefotos vom Verfasser angefertigt, Makroaufnahmen ausgewählter Laufkäfer wurden von ORTWIN BLEICH angefertigt (Portal: www.coleokat.de) und mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt.

3 Probeflächen



Karte 1: Lage der ausgewählten Probeflächen in Norderstedt



Waldbild im Frühjahr mit Buchenverjüngung,
aufgenommen 02.05.2018

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 wie 2013 in einem Mischbestand aus Eiche, Hainbuche und Rotbuche. Großflächige Buchenverjüngung, mosaikartig eine Krautschicht aus Gräsern und Farnen.



Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

Bodenfalle mit Abdeckung

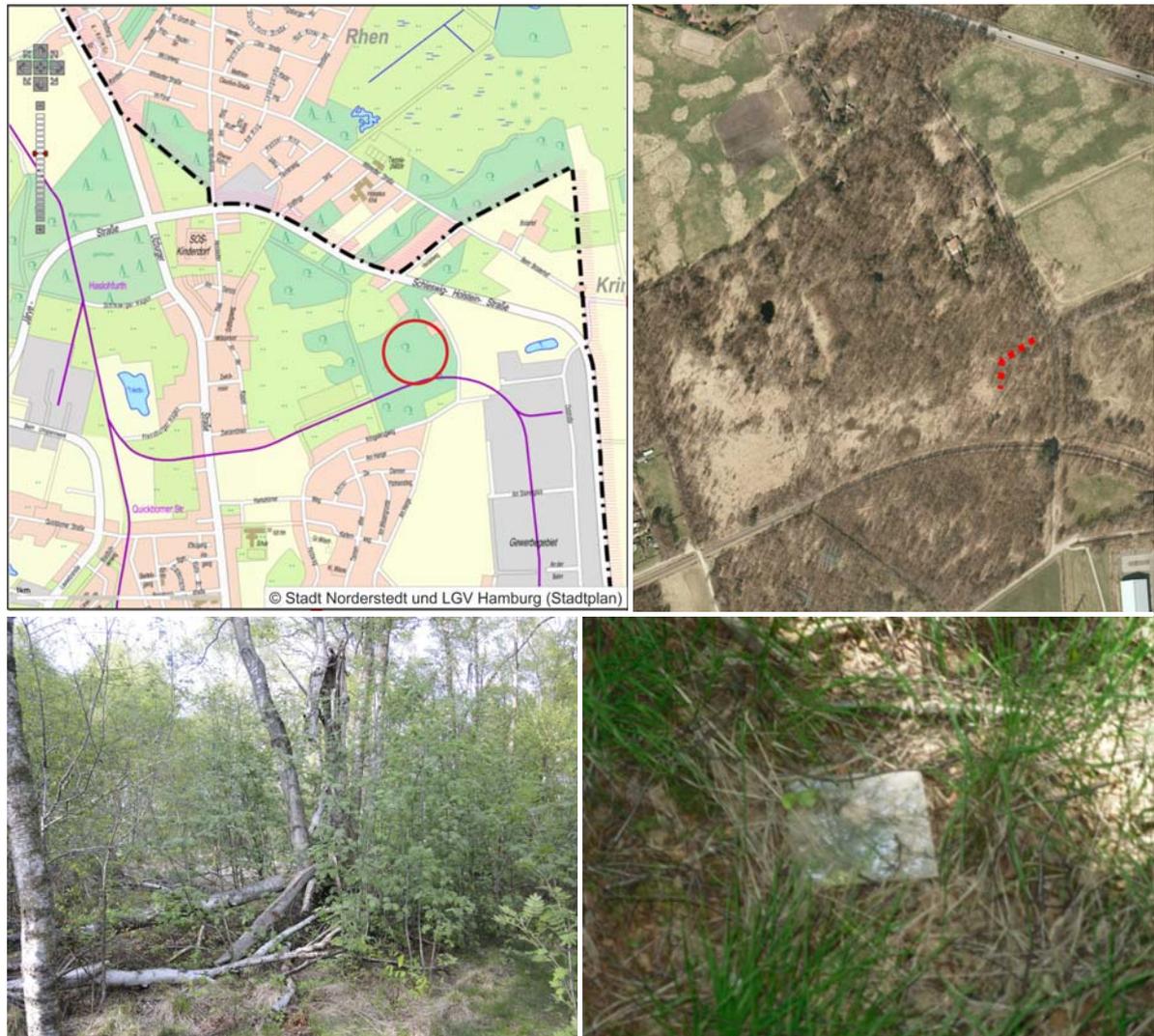
Abb. 2: Probestfläche 2 Tangstedter Moorgehege – Lage im Raum und Position der Fallen

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. Anordnung der Fallen wie 2013.



Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

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. Anordnung der Fallen wie 2013.



Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 4: Probefläche 4 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.

Anordnung der Fallen wie 2013 von der Grenze des offenen Pfeifengrasbestandes in den von Gehölzen geprägten Bereich hinein.



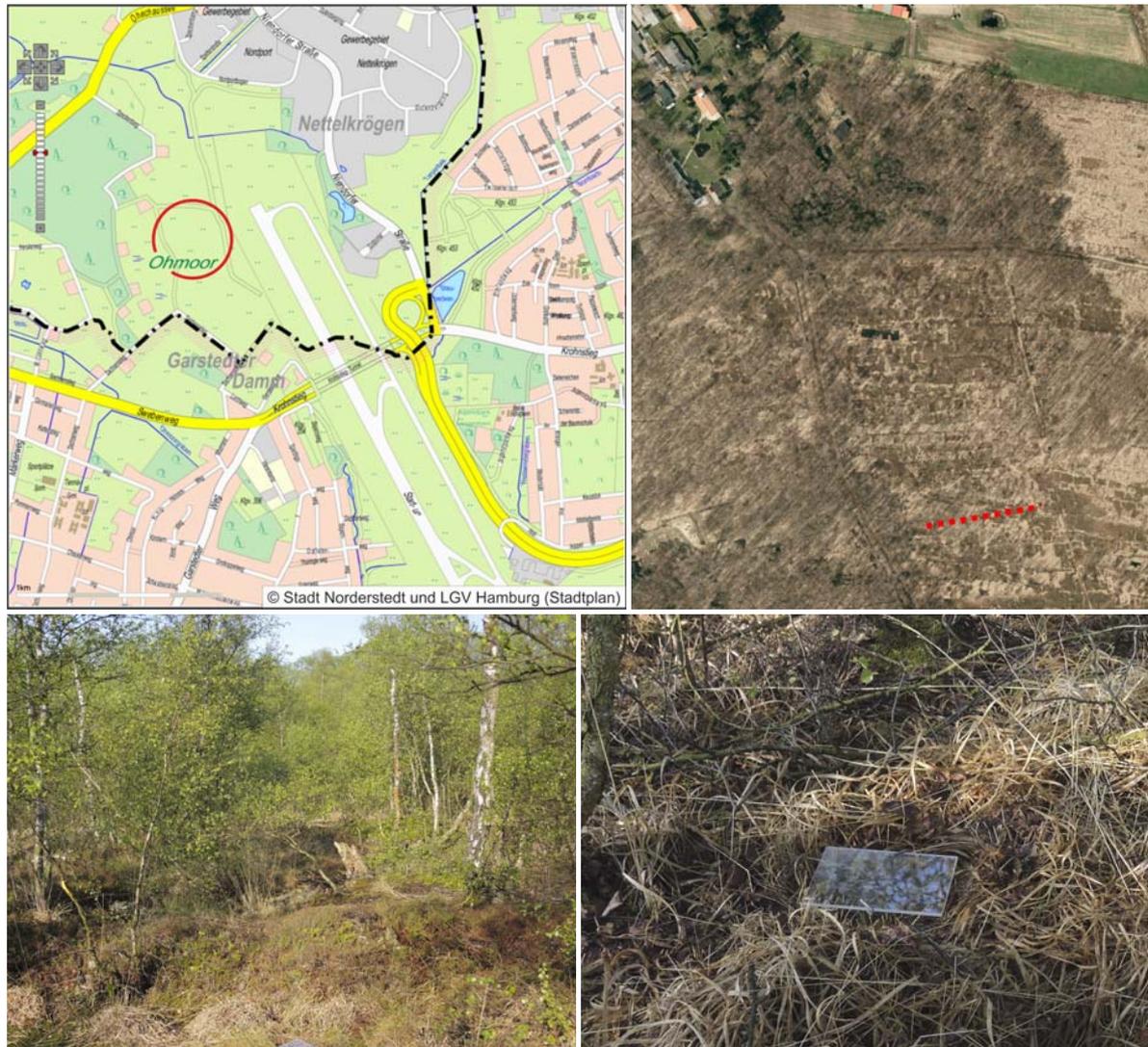
Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 5: Probefläche 5 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 fleckhaft ausgeprägt, eine höhere Strauchschicht fehlt, der Bestand ist ‚durchsichtig‘.

Anordnung der Fallen wie 2013 im Zentrum der Fläche.



Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

Bodenfalle mit Abdeckung

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

Bewaldeter Moorbereich im Westen des Ohmoores. Es dominiert die Birke (praktisch Reinbestand), die Krautschicht wird von Pfeifengras geprägt. Der Bestand ist insgesamt relativ licht und stellenweise 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.

Die Anordnung der Fallen wurde an Kleinstrukturen ausgerichtet, bevorzugt am Rand von Mulden mit *Sphagnum*-Beständen, an *Erica*- bzw. *Calluna*-Horsten.



Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

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 ist ausgeprägt. In die Fläche eingestreut befinden sich mehrere Senken, die zeitweise Wasser führten. Die Fallen wurden 2018 als versetztes Transekt im Westteil des Gebietes aufgestellt, vom ehemaligen Redder am Westrand bis in die Nähe des Zentrums.



Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

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). Anordnung der Fallen wie 2013 vom Wanderweg der Grünanlage bis an den Zaun der nördlich angrenzenden Fläche heran.



Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

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). Anordnung der Fallen wie 2013.



Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

Abb. 10: Probefläche 10 Am Sportplatz (RRB) – Lage im Raum und Position der Fallen

Isolierter Gehölzbestand im städtischen Bereich.

Regenrückhaltebecken nördlich des Sportplatzes am Schulzentrum Nord. Das Rückhaltebecken wird vollständig von Weichhölzern eingenommen; Weidenfeuchtgebüsch nach Biotypenkartierung. Die Fläche liegt weitgehend isoliert. Im Westen grenzt sie an die Bahnstrecke, im Norden an landwirtschaftliche Flächen, im Osten an Grünland (derzeit in Bebauung), im Süden an die Sportanlagen.

Die Fallen wurden im westlichen Teil des Gebietes als Transekt von der Böschung durch die – im Frühjahr weitgehend trockene – Senke aufgestellt. In den ersten beiden Fangperioden ist eine der sechs Fallen durch Überstauung ausgefallen.



Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 11: Probefläche 11 Moorgrund – Lage im Raum und Position der Fallen
Isolierter Gehölzbestand im städtischen Bereich.

Gehölzbestand in der Moorbek-Niederung westlich der Straße Moorgrund. Dichter Gehölzbestand auf Moorboden, dominiert von Birke und Schwarzerle, dazwischen Eberesche, Faulbaum, Traubenkirsche und einzelne Eichen. Die Krautschicht ist überwiegend licht, einzelne Bestände von Brombeere, in lichten Bereichen Pfeifengras. In der Biotop-typenkartierung als Erlenbruchwald / Birkenbruchwald ausgewiesen.

Die Fallen wurden parallel zum Gewässer im Inneren des Gehölzbestandes aufgestellt.



Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

Bodenfalle mit Abdeckung

Abb. 12: Probefläche 12 Lütjenmoor – Lage im Raum und Position der Fallen
Isolierter Gehölzbestand im städtischen Bereich.

Parkanlage zwischen dem Einkaufszentrum (De-Gasperi-Passage) und der Willy-Brandt-Schule. Als kleiner geschlossener Gehölzbestand war ursprünglich das südlich der Schule an der Straße Lütjenmoor gelegene Wäldchen vorgesehen. Dieses stellte sich jedoch als eingezäunter Hundespielplatz heraus, der mit einfachen Bodenfallen ohne wehrhafte Schutzvorrichtungen nicht zu beproben war. Daher wurde auf die saumartigen Gehölzbestände auf der Westseite des Parks ausgewichen, im Norden des Parks entlang der Polizeiwache, im Süden des Parks entlang der Wohnbebauung.

Diese Gehölzsäume sind sehr schmal (ca. 5 m) und in der Biotoptypenkartierung nicht gesondert ausgewiesen. Zur Struktur der Bestände siehe Fotos oben.



Waldbild, aufgenommen 02.05.2018

Abb. 13: Probefläche 13 Schwarzer Weg – Lage im Raum und Position der Fallen
Isolierter Gehölzbestand im städtischen Bereich.

Von Gräben durchzogene, entwässerte Niederungsfläche, vorherrschend Grünland, umgeben von Wohnbebauung, Kleingärten und Gewerbeflächen. Gehölzbestand im östlichen Teil der Fläche, auf moorigem Boden, augenscheinlich teils aus einreihigen Pflanzungen entlang der Gräben, teils aus Sukzession hervor gegangen. Vorherrschend Schwarzerle, daneben Birke, Pappel, Weide, Eberesche, Faulbaum und Traubenkirsche. In der Biotoptypenkartierung wird der Bereich noch als Feuchtgrünland ausgewiesen, nur punktuell als Feuchtgebüsch.

Die Fallen wurden entlang der Niederung (parallel zum Gewässerverlauf) im Abstand von rund 10 m zum Ufer aufgestellt.



Mäandrierender Gewässerlauf,
aufgenommen im Frühjahr 2013 (13.5.)

gleicher Gewässerabschnitts
am 28.6.2018

Abb. 14: Probestelle 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. 2018 war das Gewässer Ende Juni vollständig trockengefallen, ohne Restwasser-Pfützen in Bereich vorhandener (kleiner) Auskolkungen.



Furt (Reitweg)

ausgebautes Gewässerprofil

Abb. 15: Probestfläche 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. 16: 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. 17: 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.



Abb. 18: 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.



Blick von Osten in die nördliche Bucht

Ufer mit Weidenbüsch

Hinweisschild im Südosten des Sees

Ufer mit Rohboden im Südosten

Abb. 19: Probefläche VI Stadtparksee – Lage im Raum und beprobter Abschnitt

Ufer des Stadtparksees, umgestaltet zur Landesgartenschau 2011. Das Ufer wird überwiegend von Weidenbeständen eingenommen, teilweise ist Schilfröhricht vorgelagert, nur kleinräumig sind unbewachsene Uferstellen mit Rohboden vorhanden.

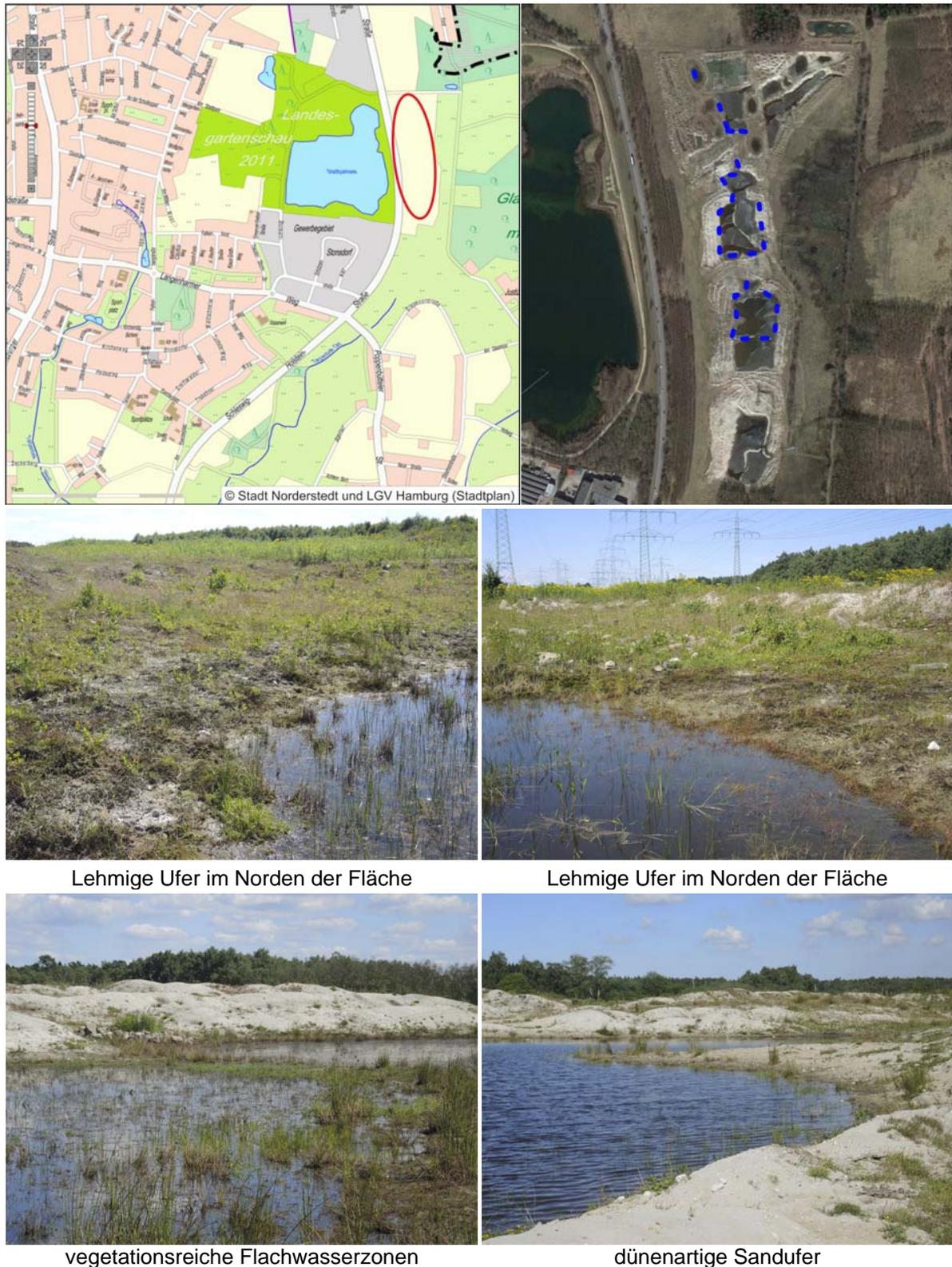


Abb. 20: Probefläche VII Gewässerneuanlage – Lage im Raum und beprobte Bereiche

Strukturreiche Gewässerneuanlagen zwischen der Schleswig-Holstein-Straße und dem Glasmoor. In der Biotoptypenkartierung von 2009 noch als artenarmes Intensivgrünland ausgewiesen.

4 Ergebnisse

An den 13 Waldstandorten wurden bei der vorliegenden Untersuchung 66 Laufkäferarten in 7.608 Individuen erfasst und ausgewertet. Darunter befinden sich sechs in der Roten Liste Schleswig-Holsteins als gefährdet oder stark gefährdet eingestufte Arten:

- *Carabus arcensis* HERBST, 1784 (RL SH 3, BRD V)
- *Acupalpus dubius* SCHILSKY, 1888 (RL SH 2, BRD V)
- *Poecilus lepidus* (LESKE, 1785) (RL SH 3, BRD *)
- *Pterostichus quadrioveolatus* LETZNER, 1852 (RL SH 3, BRD V)
- *Laemostenus terricola* (HERBST, 1784) (RL SH 3, BRD *)
- *Platynus livens* (GYLLENHAL, 1810) (RL SH 3, BRD 3)

Carabus arcensis ist eine Art der Moorwälder und Heiden, *Acupalpus dubius* ein Bewohner der Feuchtheiden und Moore. *Poecilus lepidus* ist ein Bewohner der Calluna-Heiden, der im südöstlichen Schleswig-Holstein aber auch auf Magerrasen und sandigen Brachen auftritt, *Pterostichus quadrioveolatus* eine Wärme liebende Waldart, die bei uns bevorzugt auf sandigen Standorten mit Nadelholzbestockung vorkommt. *Laemostenus terricola* lebt in Säugetierbauten, synanthrop auch in Kellerräumen. *Platynus livens* ist eine charakteristische Art der Feuchtwälder (Au- und Bruchwälder).

An den sieben Gewässerstandorten – von denen einer wegen Austrocknung vollständig ausgefallen ist – wurden durch Handaufsammlungen insgesamt 75 Käferarten nachgewiesen, aus der Zielgruppe Laufkäfer 36 Arten. Unter diesen Laufkäfern befinden sich 5 Arten, die in der schleswig-holsteinischen und / oder bundesdeutschen Roten Liste als gefährdet, stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht geführt werden:

- *Blethisa multipunctata* (L., 1758) (RL SH 2, BRD 3)
- *Dyschirius angustatus* (AHR., 1830) (RL SH 3, BRD V)
- *Acupalpus brunnipes* (STURM, 1825) (RL SH 1, BRD 2)
- *Agonum viridicupreum* (GOEZE, 1777) (RL SH *, BRD 3)
- *Chlaenius nigricornis* (F., 1787) (RL SH 3, BRD *)

Blethisa multipunctata und *Chlaenius nigricornis* wurden ausschließlich im Rückhaltebecken an der Moorbek (Probestelle III) nachgewiesen, die drei anderen wurden ausschließlich an den Gewässerneuanlagen im Westen des Glasmoors gefunden. 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 und sonstigen Gehölzbiotopen. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse aus den Handaufsammlungen an den Gewässerstandorten dargestellt, neben den Laufkäfern dort auch der Beifang aus anderen Käferfamilien.

4.1 Artenlisten

Tabelle 1: Liste der in Norderstedt 2018 an den 13 Waldstandorten nachgewiesenen Laufkäferarten

RL SH = Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käferarten (GÜRLICH et al. 2011), RL D = Rote Liste Bundesrepublik Deutschland (SCHMIDT et al. 2016). H SH = Häufigkeit in SH (GÜRLICH et al. 2017) [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 = Ohechaussee X Niendorfer Str., 8 = Moorweg, 9 = am Friedhof, 10 = RRB am Sportplatz, 11 = Moorgrund, 12 = Lütjenmoor, 13 = Schwarzer Weg.

	Rote Liste			Probeflächen Wald												
	SH	D	SH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Carabidae (Laufkäfer)																
Cicindela campestris L., 1758	V	*	mh	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Carabus coriaceus L., 1758	*	*	mh	4	23	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carabus violaceus L., 1758	*	*	mh	252	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carabus granulatus L., 1758	*	*	sh	1	.	.	1	.	.	28	3	.	.	49	.	48
! Carabus arcensis HERBST, 1784	3	V	s	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carabus nemoralis O. MÜLLER, 1764	*	*	sh	.	.	5	1	20	.	18	4	21	2	17	.	8
Carabus hortensis L., 1758	*	*	h	123	206	37	39	.	4	16	75	.	.	.	.	.
Cychrus caraboides (L., 1758)	*	*	mh	.	.	.	.	1	.	.	.	3	.	.	.	.
Leistus rufomarginatus (DUFT., 1812)*	*	*	mh	.	.	.	1	1	.	5	.	4	.	1	.	2
Leistus terminatus (PANZER, 1793)	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Nebria brevicollis (F., 1792)	*	*	sh	4	6	17	7	35	.	128	96	75	113	124	1170	205
Notiophilus palustris (DUFT., 1812)	*	*	h	.	3	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	*	*	h	.	35	.	4	15	.	23	2	3	2	11	65	19
Elaphrus cupreus DUFT., 1812	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Loricera pilicornis (F., 1775)	*	*	sh	1	.	.	1	.	.	5	.	7	26	12	2	29
Clivina fossor (L., 1758)	*	*	sh	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	2
Epaphius secalis (PAYK., 1790)	V	*	s	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(= Trechus secalis PAYK., 1790)																
Trechus quadristriatus (SCH., 1781)	*	*	sh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Trechus obtusus ER., 1837	*	*	sh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	1	2
Bembidion lampros (HEBST, 1784)	*	*	sh	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Bembidion properans (STPH., 1828)	*	*	sh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Bembidion tetracolum SAY, 1823	*	*	sh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	.	.
Asaphidion flavipes (L., 1761)	*	*	mh	.	.	1	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
Patrobus atrorufus (STRÖM, 1768)	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	11	.	119
Anisodactylus binotatus (F., 1787)	*	*	h	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3	.	2	.
Harpalus rufipes (DEGEER, 1774)	*	*	sh	1	.	1	.	.	.	.	2	1	152	.	13	1
(= Pseudoophonus rufipes (DE GEER, 1774))																
Harpalus affinis (SCHRANK, 1781)	*	*	sh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.
(= Harpalus aeneus (F., 1775))																
Harpalus latus (L., 1758)	*	*	h	4	.	6	2	1	.	3	4	20	9	1	2	5
Harpalus laevipes ZETT., 1828	*	*	s	.	.	1	.	.	.	.	6	28	6	3	.	20
(= Harpalus quadripunctatus DEJEAN, 1829)																
Harpalus tardus (PANZER, 1796)	*	*	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
Ophonus rufibarbis (F., 1792)	*	*	mh	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
! Acupalpus dubius SCHILSKY, 1888	2	V	s	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Stomis pumicatus (PANZER, 1796)	*	*	mh	.	.	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.
! Poecilus lepidus (LESKE, 1785)	3	*	s	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Poecilus versicolor (STURM, 1824)	*	*	sh	.	.	.	.	.	1	1	1	.	5	.	2	.
Pterostichus strenuus (Pz., 1796)	*	*	sh	2	.	.	.	.	.	3	.	.	5	4	2	8
Pterostichus diligens (STURM, 1824)	*	*	h	.	.	3	21	.	12	.	.	.	.	1	.	.
Pterostichus vernalis (PANZER, 1796)*	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	3	.	.	10	.	2	.
Pterostichus nigrita (PAYK., 1790)	*	*	h	.	2	.	.	.	.	9	.	.	1	.	.	31
Pterostichus rhaeticus HEER, 1837	*	*	mh	.	.	.	4	.	18	10	.	.	.	3	.	8
Pterostichus minor (GYLL., 1827)	*	*	h	.	.	.	1	.	2	5	.	.	.	3	.	14
Pt.. oblongopunctatus (F., 1787)	*	*	h	318	187	72	206	55	.	244	81	55	16	125	1	250
! Pt. quadrioveolatus LETZ., 1852	3	V	s	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.
(= Pterostichus angustatus (DUFT., 1812))																
Pterostichus niger (SCHALLER, 1783)	*	*	sh	84	62	76	108	100	15	51	74	19	23	52	.	116

(Fortsetzung Tabelle 1)	Rote Liste H			Probeflächen Wald												
	SH	D	SH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILL., 1798) *	*		sh	.	.	2	.	1	1	14	4	1	123	6	426	100
<i>Abax parallelepipedus</i> (P.&M., 1783)*	*		mh	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Synuchus vivalis</i> (ILL., 1798)	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	.	.	5	2	.	19	3
<i>Calathus fuscipes</i> (GOEZE, 1777)	*	*	h	.	.	.	.	2	.	.	1	.	1	.	109	.
<i>Calathus melanocephalus</i> (L., 1758) *	*	*	sh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Calathus rotundicollis</i> DEJEAN, 1828 *	*	*	mh	.	.	.	.	2	.	40	.	14	4	1	92	18
(= <i>Calathus piceus</i> (MARSH., 1802))																
! <i>Laemostenus terricola</i> (HBST, 1784) 3	*		s	.	.	.	.	.	.	1	.	1	7	.	.	.
<i>Agonum viduum</i> (PANZER, 1796)	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	4
<i>Agonum fuliginosum</i> (PANZER, 1809) *	*	*	sh	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	9
! <i>Platynus livens</i> (GYLL., 1810)	3	3	s	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
(= <i>Agonum livens</i> (GYLL., 1810))																
<i>Limodromus assimilis</i> (PAYK., 1790) *	*	*	sh	.	.	.	1	.	.	34	.	.	36	6	.	17
(= <i>Platynus assimilis</i> (PAYK., 1790))																
<i>Paranichus albipes</i> (F., 1796)	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
(= <i>Platynus ruficornis</i> (GOEZE, 1777))																
<i>Oxypselaphus obscurus</i> (HBST, 1784)*	*	*	h	.	.	1	.	3	.	1	.	.	.	.	.	7
(= <i>Platynus obscurus</i> (HBST, 1784))																
<i>Amara similata</i> (GYLL., 1810)	*	*	sh	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Amara communis</i> (PANZER, 1797)	*	*	h	.	.	1	4	.	.	1	20	5	2	7	.	.
<i>Amara lunicollis</i> SCHIØDTE, 1837	*	*	h	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Amara familiaris</i> (DUFT., 1812)	*	*	sh	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.
<i>Amara brunnea</i> (GYLL., 1810)	*	*	mh	.	.	1	1	1	1	.	8	1	.	3	.	.
<i>Amara fulva</i> (O. MÜLLER, 1776)	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Amara aulica</i> (PANZER, 1796)	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.
<i>Oodes helopioides</i> (F., 1792)	*	*	mh	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Badister bullatus</i> (SCHRANK, 1798)	*	*	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
(= <i>Badister bipustulatus</i> (F., 1792 NEC 1775))																
Artenzahl	gesamt =	66		13	8	17	20	16	10	32	17	20	30	22	22	26
Individuenzahl	gesamt =	7.608		818	524	227	419	249	56	656	383	272	592	443	1919	1050
Fundereignisse	gesamt =	552		32	22	29	35	30	18	67	39	47	64	49	45	75
Rote Liste-Arten	gesamt =	6		-	-	-	1	1	1	2	1	1	1	-	-	-
Exklusive Arten				3	-	1	1	2	2	2	1	1	2	1	6	-

Tabelle 2: Gesamtartenliste der in Norderstedt 2018 an den 7 Gewässerstandorten nachgewiesenen Käferarten

RL SH = Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käferarten (GÜRLICH et al. 2011), RL D = Rote Liste Bundesrepublik Deutschland (SCHMIDT et al. 2016, SPITZENBERG et al. 2016, GEISER 1998). H SH = Häufigkeit in SH (GÜRLICH et al. 2017) [Abkürzungen am Ende des Kapitels]

! = Die Art wird in der schleswig-holsteinischen oder/und der bundesdeutschen Roten Liste geführt.

Probeflächen: 1 = Mühlenau, 2 = Moorbek, 3 = RRB Moorbek, 4 = Tarpenbek West, 5 = Tarpenbek Ost, 6 = Stadtparksee, 7 = Gewässerneuanlagen am Glasmoor

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

	Rote Liste		H	Probeflächen Gewässer							Charakt. Arten
	SH	D		SH	1	2	3	4	5	6		7
Carabidae (Laufkäfer)											
Nebria brevicollis (F., 1792)	*	*	sh	.	.	.	2	.	.	.	
Notiophilus substriatus GR.WATERH., 1833	*	*	s	.	.	.	.	.	.	4	
Omophron limbatum (F., 1777)	*	V	mh	.	.	.	.	.	8	10	
! Blethisa multipunctata (L., 1758)	2	3	s	.	.	4	.	.	.	.
Elaphrus cupreus DUFT., 1812	*	*	mh	.	.	.	.	.	3	3	
Elaphrus riparius (L., 1758)	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	3	
Loricera pilicornis (F., 1775)	*	*	sh	.	3	.	3	1	2	.	
Dyschirius thoracicus F., 1801 (= Dyschirius arenosus STEPH., 1827)	*	*	mh	.	.	.	.	.	4	86	
! Dyschirius angustatus (AHR., 1830)	3	V	s	.	.	.	.	.	.	1	Mgr
Bembidion tetracolum SAY, 1823	*	*	sh	.	.	.	.	.	.	1	
Bembidion femoratum STURM, 1825	*	*	sh	.	.	.	.	.	.	7	
Bembidion articulatum (PANZER, 1796)	*	*	h	.	.	.	.	.	3	1	
Bembidion lunulatum (GEOFFR., 1785)	*	*	mh	.	1	.	.	1	2	.	SzB
Patrobus atrorufus (STRÖM, 1768)	*	*	mh	.	.	.	2	.	.	.	
Anisodactylus binotatus (F., 1787)	*	*	h	.	.	.	1	.	.	.	
Stenolophus teutonius (SCHRANK, 1781)	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	1	
Stenolophus mixtus (HERBST, 1784)	*	*	mh	.	.	.	.	.	3	.	
! Acupalpus brunnipes (STURM, 1825)	1	2	ss	.	.	.	.	.	.	2	BDü, Mgr
Acupalpus parvulus (STURM, 1825) (= Acupalpus dorsalis (F., 1787))	*	*	mh	.	.	2	.	.	.	.
Pterostichus diligens (STURM, 1824)	*	*	h	.	.	.	.	.	3	.	
Pterostichus nigrita (PAYK., 1790)	*	*	h	.	.	1	1	.	3	1	
Pterostichus rhaeticus HEER, 1837	*	*	mh	.	.	.	.	1	.	.	
Pterostichus minor (GYLL., 1827)	*	*	h	.	.	.	1	2	24	.	
Pterostichus niger (SCHALLER, 1783)	*	*	sh	.	.	.	.	.	1	.	
Pterostichus melanarius (ILL., 1798)	*	*	sh	.	.	.	1	.	.	.	
Agonum sexpunctatum (L., 1758)	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	8	
! Agonum viridicupreum (GOEZE, 1777)	*	3	s	.	.	.	.	.	.	2	ÜGr
Agonum marginatum (L., 1758)	*	*	mh	.	.	.	.	.	.	4	
Agonum viduum (PANZER, 1796)	*	*	mh	.	.	7	.	11	7	6	
Agonum fuliginosum (PANZER, 1809)	*	*	sh	.	.	1	.	.	1	.	
Agonum thoreyi DEJEAN, 1828 (= Agonum pelidnum (PAYK., 1798))	*	*	h	.	.	1	.	.	.	.
Limodromus assimilis (PAYK., 1790) (= Platynus assimilis (PAYK., 1790))	*	*	sh	.	2	.	1	.	.	.	
Paranchus albipes (F., 1796) (= Platynus ruficornis (GOEZE, 1777))	*	*	mh	.	4	.	1	.	.	.	
! Chlaenius nigricornis (F., 1787)	3	*	mh	.	.	1	.	.	.	.
Oodes helopioides (F., 1792)	*	*	mh	.	.	1	.	4	1	.	
Odacantha melanura (L., 1767)	*	*	mh	.	.	2	.	.	.	.
Dytiscidae (Schwimmkäfer)											
Agabus bipustulatus (L., 1767)	*	*	h	.	.	.	.	.	.	1	
Agabus nebulosus (FORSTER, 1771)	V	*	s	.	.	.	.	.	.	5	
Ilybius chalconatus (PANZER, 1796) (= Agabus chalconotus (PANZER, 1796))	*	*	mh	.	1	.	.	.	.	.
Hydrophilidae (Wasserfreunde)											
Helophorus aequalis C. THOMS., 1868	*	*	h	.	.	1	.	.	.	.
Helophorus obscurus MULS., 1844	*	*	sh	.	.	1	1	.	.	.	

	Rote Liste		H	Probeflächen				Gewässer		Charakt. Arten	
	SH	D	SH	1	2	3	4	5	6		7
Cercyon ustulatus (PREYS., 1790)	*	-	mh	.	.	1	.	.	3	.	
Cercyon marinus C. THOMS., 1853	*	-	mh	.	.	1	.	.	.	.
Anacaena globulus (PAYK., 1798)	*	*	mh	.	1	.	.	.	.	.
Chaetarthria seminulum (HERBST, 1797)	*	*	mh	.	.	.	.	.	1	.	
Staphylinidae (Kurzflügler)											
Lesteva sicula heeri FAUVEL, 1871	*	-	mh	.	.	.	.	1	.	.	
Carpelimus rivularis (MOTSCH., 1860) (= Trogophloeus rivularis MOTSCH., 1860)	*	-	mh	.	1	.	.	.	1	.	
Anotylus rugosus (F., 1775) (= Oxytelus rugosus (F., 1775))	*	-	sh	.	.	2	2	.	10	3	
Stenus comma LEC., 1863 (= Stenus bipunctatus ER., 1839)	*	-	mh	.	.	.	.	.	.	5	
Stenus guttula P. MÜLLER, 1821	V	-	s	.	1	.	.	.	.	.	KFG
Stenus junco (PAYK., 1789)	*	-	sh	.	.	2	.	.	.	.
! Stenus palposus ZETT., 1838	R	2	ss	.	.	.	.	.	.	1	
Stenus incrassatus ER., 1839	*	-	mh	.	.	.	.	.	.	2	
Stenus canaliculatus GYLL., 1827	*	-	h	.	.	1	.	.	.	5	
Stenus cicindeloides (SCHALLER, 1783)	*	-	h	.	.	11	.	7	.	.	
Tetartopeus terminatus GRAV., 1802 (= Lathrobium terminatum GRAV., 1802)	*	-	mh	.	.	.	.	.	1	.	
Lathrobium brunnipes (F., 1792)	*	-	h	.	.	.	.	.	3	.	
Erichsonius cinerascens (GRAV., 1802)	*	-	mh	.	.	.	.	.	1	.	
Philonthus umbratilis (GRAV., 1802)	*	-	mh	.	.	.	.	.	3	.	
Philonthus quisquiliarius (GYLL., 1810)	*	-	h	.	.	11	1	1	8	16	
Philonthus rubripennis STEPH., 1832 (= Philonthus fulvipes (F., 1792))	*	-	mh	.	.	.	.	.	.	1	
Gabrius breviventer (SPERK, 1835) (= Gabrius pennatus SHARP, 1910)	*	-	h	.	.	.	.	.	2	.	
Quedius fuliginosus (GRAV., 1802)	*	-	h	.	.	.	.	1	.	.	
Quedius maurorufus (GRAV., 1806)	*	-	mh	.	.	.	1	.	.	.	
Quedius boops (GRAV., 1802)	*	-	mh	.	.	.	1	.	.	.	
! Myllaena brevicornis (A.H.MATTH., 1838)	3	-	s	.	.	.	1	.	.	.	
Thionoma atra (GRAV., 1806) (= Tachyusa atra (GRAV., 1806))	*	-	mh	.	1	.	.	1	1	.	
Atheta elongatula (GRAV., 1802)	*	-	mh	.	.	.	1	.	3	.	
! Atheta malleus JOY, 1913	3	-	s	.	1	.	1	.	.	.	
! Ocalea latipennis SHARP, 1870	R	1	es	.	.	.	2	.	.	.	KFG
Cantharidae (Weichkäfer)											
Cantharis flavilabris FALLÉN, 1807 (= Cantharis fulvicollis F., 1792)	*	-	mh	.	.	.	1	.	.	.	
Elateridae (Schnellkäfer)											
Dalopius marginatus (L., 1758)	*	-	h	.	.	.	.	.	1	.	
Elmidae (Hakenkäfer)											
Elmis aenea (P. MÜLLER, 1806)	*	*	mh	.	1	.	.	.	.	.
Heteroceridae (Sägekäfer)											
Augyles hispidulus (KIESW., 1843) (= Heterocerus hispidulus KIESW., 1843)	*	-	mh	.	.	.	.	.	.	1	
Chrysomelidae (Blattkäfer)											
Phaedon armoraciae (L., 1758)	*	-	mh	.	.	2	.	1	.	.	
Artenzahl Laufkäfer gesamt = nn				0	n	n	n	n	n	n	
Artenzahl gesamt = 75				0	11	19	19	12	27	26	
Individuenzahl gesamt = 410				0	17	53	25	32	103	180	
Fundereignisse gesamt = 114				0	11	19	19	12	27	26	
Rote Liste-Arten gesamt = 9				0	1	2	3	0	0	4	
Exklusive Arten gesamt =				0	4	8	9	3	10	17	

Zeichenerklärung zu den Roten Listen:

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

Gefährdungskategorien	sonstige Kategorien
0 = Ausgestorben oder verschollen	V = Vorwarnliste
1 = Vom Aussterben bedroht	D = Datenlage unklar (defizitär)
2 = Stark gefährdet	* = derzeit nicht gefährdet
3 = Gefährdet	/ = Gefährdungsstatus nicht näher bekannt, da die betreffende Art erst nach Bearbeitung der Roten Liste für die schleswig-holsteinische Fauna nachgewiesen werden konnte.
R = Extrem selten	
G = Gefährdung unbestimmten Ausmaßes	

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 bei GÜRLICH et al. (2017) 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 (SCHMIDT et al. 2016, SPITZENBERG et al. 2016, 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 und Unterschieden gegenüber der Erstaufnahme 2013.

5.1 Laufkäfer der Waldstandorte

An den 13 Waldstandorten wurden insgesamt 66 Laufkäferarten nachgewiesen, 2013 waren es an neun Standorten 51 Arten. Die höhere Artenzahl 2018 ist im Wesentlichen auf die größere Anzahl untersuchter Standorte zurückzuführen, für die neun wiederholt untersuchten Standorten liegt das Gesamtergebnis mit 54 Laufkäferarten nur leicht über dem Wert der Erstaufnahme. Von den 66 nachgewiesenen Laufkäferarten werden sechs Arten in der schleswig-holsteinischen Roten Liste geführt, eine auch in der (neuen) bundesweiten Roten Liste; bei der Erstaufnahme waren es mit zwei Rote-Liste-Arten deutlich weniger.

Die zwei 2013 nachgewiesenen gefährdeten Arten *Carabus arcensis* und *Pterostichus quadriveolatus* waren auch 2018 wieder vertreten. *Carabus arcensis* wurde 2013 an den Standorten 2 (Tangstedter Moorgehege) und 4 (Glasmoor) nachgewiesen, trat 2018 aber ausschließlich im Glasmoor in Erscheinung. *Pterostichus quadriveolatus* wurde 2013 an den Standorten 2 (Tangstedter Moorgehege) und 5 (Lemsahler Weg) nachgewiesen, ist 2018 aber ausschließlich am Lemsahler Weg gefunden worden. *Carabus arcensis* ist eine typische Art der Waldmoore. *Pterostichus quadriveolatus* ist eine Wärme liebende Art, die bevorzugt in lichten Nadelwäldern vorkommt. Eine plausible Erklärung, warum beide Arten 2018 im Tangstedter Moorgehege nicht erfasst wurden, liegt nicht auf der Hand. Trockenheit und relativ hohe Temperaturen hätten für *Pterostichus quadriveolatus* eher förderlich sein sollen.

Unter den 66 Laufkäferarten sind 10 als Waldarten i.e.S. zu bezeichnen (siehe Liste in Anhang 3, Seite 66), von denen an jedem der Standorte zwischen 1 und 5 Arten vertreten waren. Die Gesamtzahl der Waldarten i.e.S. ist gegenüber 2013 unverändert ¹⁾.

Ohne enge Bindung an Wald kommen als „nicht stenotope, aber stetige Waldbewohner“ 9 Arten hinzu (zwei mehr als 2013), die jeweils mit 1 bis 6 weiteren Vertretern an den Standorten vertreten waren.

Der größte Anteil der nachgewiesenen Arten entfällt mit 47 auf Vertreter ohne Bindung an oder Präferenz für den Lebensraum Wald, von denen an jedem der Standorte zwischen 4 und 23 Arten vertreten waren. 2013 waren es insgesamt 33 Arten aus dieser Gruppe.

Den höchsten Individuenanteil haben die Waldarten (i.e.S.) im Styhagen mit rund 88 %, gefolgt vom Tangstedter Moorgehege mit 79 % (siehe Tabelle am Ende von Anhang 3).

¹⁾ Die Einordnung von *Cychrus caraboides* wurde von „Waldart im engeren Sinne“ (W) zu „nicht stenotope Begleitart“ (w) geändert. *Cychrus caraboides* tritt regelmäßig auch in kleinen, isolierten Gehölzinseln und in einiger Entfernung zu geschlossenen Baumbeständen auf.

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). Wie 2013 wurde diese Erwartung auch 2018 im Rahmen dieser Untersuchung nicht bestätigt werden ²⁾.

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 Flächen analog zu der Vorgehensweise bei SADLER et al. (2006), NIEMELÄ & KOTZE (2009) sowie MAGURA (2010) entlang dieses Gradienten in drei Gruppen angeordnet:

Außenbereich: Styhagen [1], Tangstedter Moorgehege [2], Glasmoor [4], Ohmoor [6]
Vorstadt: An der Industriebahn [3], Lemsahler Weg [5], Moorweg [8], RRB Am Sportplatz [10], Moorgrund [11], Schwarzer Weg [13]
Stadt: Ohechaussee Ecke Niendorfer Straße [7], Am Friedhof [9], Lütjenmoor [12]

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 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 „relativen Verhältnisse“ in Norderstedt, also weitgehend subjektiv nach Anmutung des Luftbildes. Auf den Versuch einer exakten definitorischen Abgrenzung wird verzichtet, da es hier im Wesentlichen um die Einschätzung geht, ob sich bestimmte Zusammenhänge und Trends erkennen lassen.

Eine präzisere Auswertung des Faktors Urbanität auf der Grundlage von GIS-Daten war im Rahmen dieser Arbeit nicht vorgesehen. Die Anordnung der Untersuchungsflächen entlang der x-Achse ist in den nachfolgenden Abbildungen nur als Näherung zu verstehen. Bei einer Berechnung der Urbanität anhand von Flächendaten wären die Standorte auf der Achse ganz sicher nicht äquidistant angeordnet, sondern mehr oder weniger geklumpt bzw. gruppiert. Entsprechend sind Angaben zur Signifikanz der errechneten Regressionsgeraden lediglich als „Trendansage“ zu verstehen.

In Abb. 21 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, $p < 0,01$). Die Artenzahl ist im Zentrum tendenziell doppelt so hoch wie in den großen Waldflächen Styhagen und Tangstedter Moorgehege. Das Bestimmtheitsmaß (R^2) ist mit 0,4922 geringer als im Vorjahr ($R^2 = 0,6519$), aufgrund der höheren Stichprobe (13 statt 9 Probeflächen) ist das Signifikanzniveau jedoch höher als 2013.

²⁾ 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 aber nur mit einem hohen Erfassungsaufwand und über mehrere Jahre mit hinreichender Zuverlässigkeit möglich.

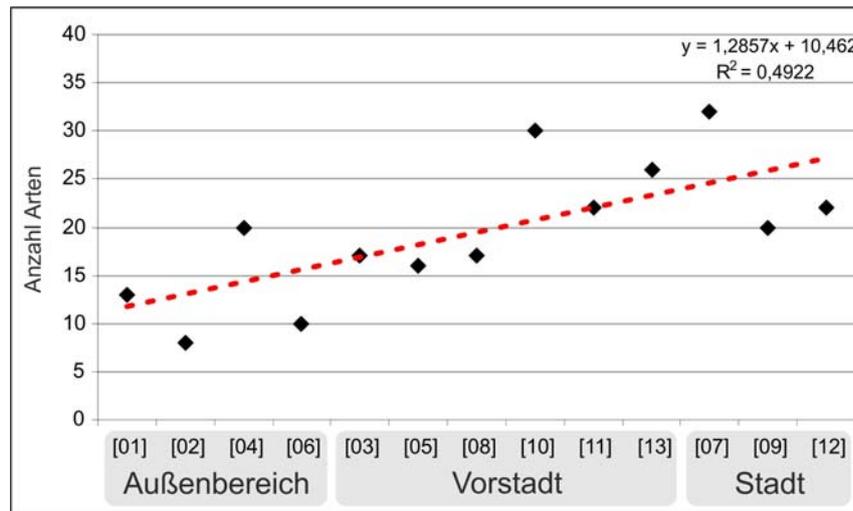


Abb. 21: Artenreichtum (Artenzahl Laufkäfer) im urbanen Gradienten

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 biotop-typischer Arten (hier der Waldarten), sondern eine Zunahme der Arten, die eurytop oder sogar dem Offenland zuzuordnen sind. Als Beispiele für Arten des Offenlandes können hier *Nebria brevicollis*, *Harpalus rufipes*, *Pterostichus melanarius* und *Calathus fuscipes* angeführt werden. Sie sind alle als typische Arten der Feldflur zu bezeichnen, die selbst auf intensiv genutzten Kulturlflächen in hohen Individuenzahlen auftreten können. An den Standorten 10 (RRB am Sportplatz) sowie 12 (Lütjenmoor) hatten die eurytopen bzw. waldfremden Arten mit rund 89 % bzw. 92 % einen besonders hohen Individuenanteil (siehe Tabelle am Ende von Anhang 3). Arten des Offenlandes sind im Wald i.d.R. als Störungszeiger zu bewerten, insbesondere, wenn es sich um typische Intensiv-Grünland- bzw. Ackerarten handelt wie bei den vier oben als Beispiel genannten Vertretern.

Wie der Abb. 22 anschaulich zu entnehmen ist, kann die Zunahme der Gesamtartenzahlen für die Laufkäfer entlang des urbanen Gradienten allein auf die „waldfremden“ Arten zurück geführt werden, deren Anzahl von 6 im Außenbereich auf rund 20 im städtischen Bereich ansteigt (statistisch signifikant, $p < 0,01$). Die Anzahl der Waldarten im engeren und weiteren Sinne bleibt hingegen vom Außenbereich bis ins Zentrum annähernd unverändert auf gleichem, niedrigem Niveau.

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 zwi-

schen den beiden Enden des Gradienten in Norderstedt vermutlich deutlich geringer. Zu berücksichtigen ist auch, dass es sich bei den in Norderstedt ausgewählten Probestellen nicht um einheitliche Waldflächen von „lediglich unterschiedlicher Größe“ aber „gleichen Ausgangsbedingungen“ handelt, sondern eine heterogene Zusammenstellung von einem alten Waldstandort (Styhagen) über Aufforstungen (Tangstedter Moorgehege) bis zu Pionierwald auf Moorböden (Glasmoor und Ohmoor).

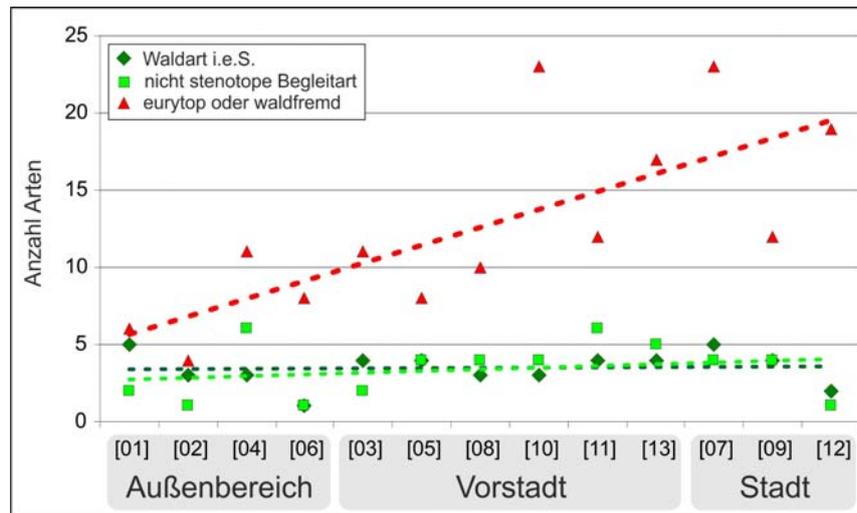


Abb. 22: Zusammensetzung der Artengemeinschaft im urbanen Gradienten

Gesamtartenzahl der Laufkäfer aus Abb. 21 differenziert nach der Bindung an den Lebensraum Wald (siehe Zuordnung in Anhang 3).

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, lediglich der ‚Randstreifen‘ in der Grünanlage (Standort 12, Lütjenmoor) fällt nicht stärker nach unten heraus als die Artengemeinschaft im Ohmoor.

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 Stadttinneren 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. 23 zeigt eine Abnahme der mittleren Körpergröße von rund 20 mm in den großen Waldflächen des Außenbereichs (Styhagen und Tangstedter Moorgehege) auf etwa 10 mm im städtischen Bereich (statistisch signifikant, $p < 0,05$). Hauptursache für diesen 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. Das Gefälle war 2013 stärker ausgeprägt als 2018, ist aber auf gleichem Niveau signifikant.

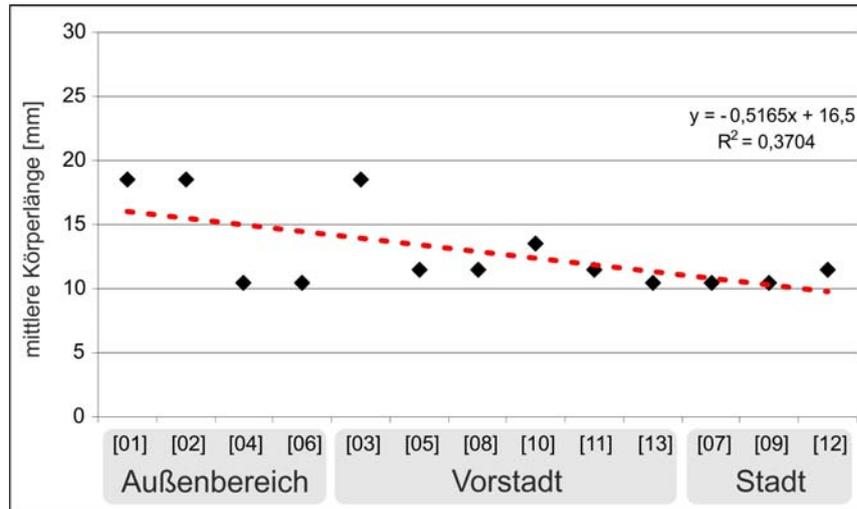


Abb. 23: Mittlere Körperlänge der Artengemeinschaft im urbanen Gradienten

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 auch in diesem Jahr ausschließlich im Styhagen auftraten, markieren auf Artniveau das „obere Ende“ des Gradienten besonders deutlich (siehe Tabelle 1). Wie Abb. 24 zeigt, nimmt der Anteil der flugunfähigen Arten deutlich zu ($p < 0,01$), der Anteil der flugunfähigen Arten gleichzeitig ab, zumindest grafisch als Tendenz erkennbar, statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$). Anders als in der Abb. 22 für die Waldarten im Allgemeinen lässt sich für die flugunfähigen Arten ein Einfluss der Isolation als Trend erkennen, eine eingeschränkte Verbund-situation.

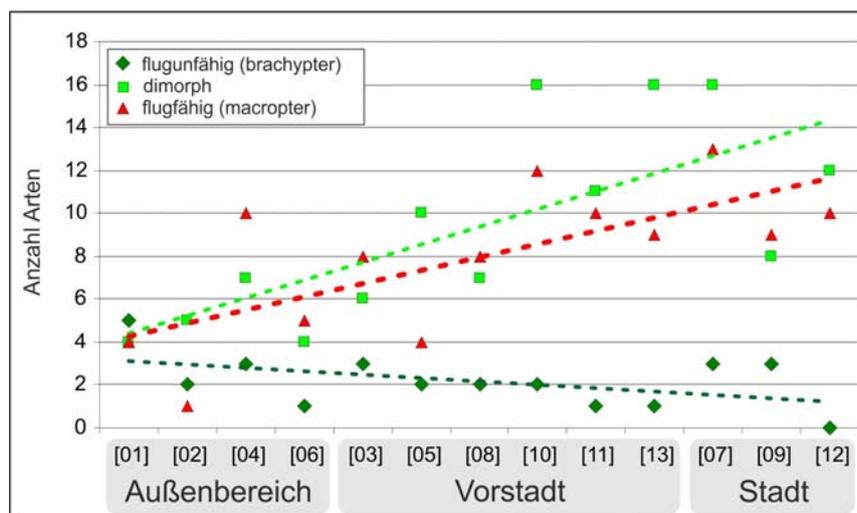


Abb. 24: Flugfähigkeit der Laufkäferarten im urbanen Gradienten

Gesamtartenzahl der Laufkäfer aus Abb. 21 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 13 Probeflächen im Clusterdiagramm eine vergleichsweise einheitliche und relativ hohe Übereinstimmung zwischen 35 und 76 % (siehe Abb. 25 links), einzig das Ohmoor steht mit weniger als 30 % Ähnlichkeit auf einem eigenen Ast allen anderen Artengemeinschaften gegenüber, was auch 2013 bereits der Fall war. Der Standort Ohmoor fällt auch 2018 durch seine außerordentlich geringe Arten- und Individuenzahl auf (56 Individuen verteilt auf 10 Arten). Dieser Moorstandort muss weiterhin als hochgradig degradiert eingestuft werden³⁾.

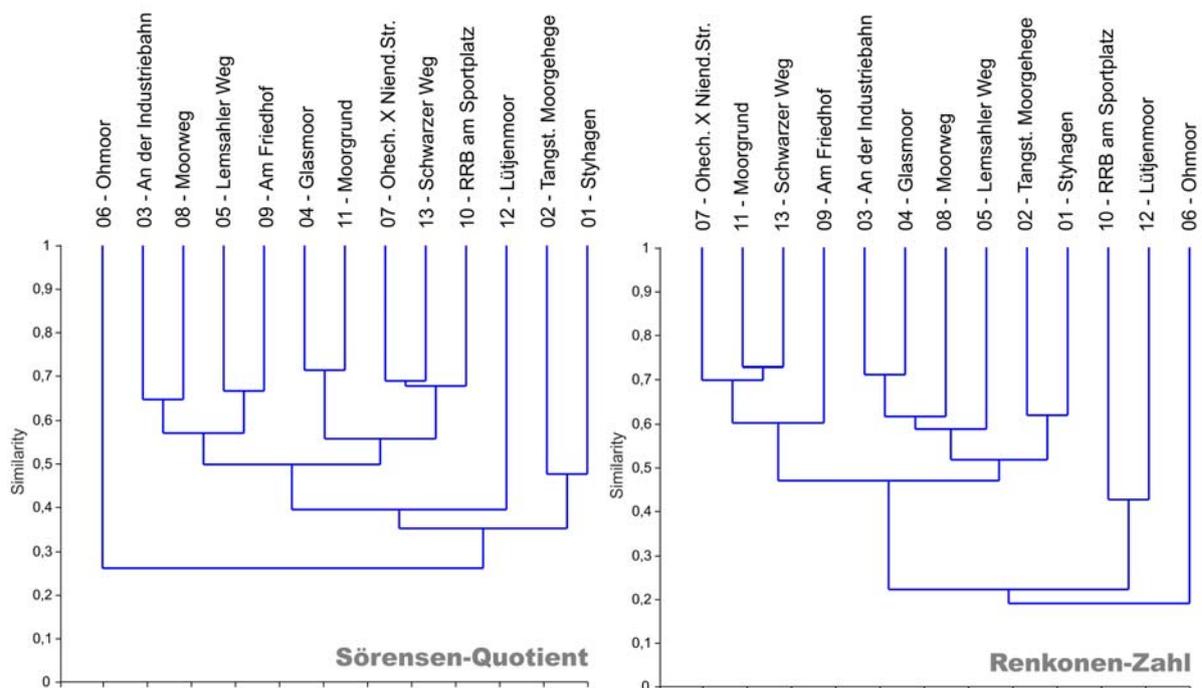


Abb. 25: Vergleich der Waldstandorte – Artenähnlichkeit (Sørensen) und Dominantenähnlichkeit (Renkonen)

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

Im Unterschied zu der Erstaufnahme 2013 werden die beiden größten zusammenhängenden Waldflächen 1 (Styhagen) und 2 (Tangstedter Moorgehege) nicht weit voneinander getrennt, sondern als eine eigene Gruppe dargestellt. Ihre Übereinstimmung ist mit knapp 50 % der Arten aber nur gering. Die schmalen Gehölzflächen der innerstädtischen

³⁾ Die Beprobung dieser Fläche erfolgte auch 2018 ausschließlich unter der Blickrichtung „Wald“, es wurde nicht gezielt nach offenen Flächen gesucht, an denen mit höherer Wahrscheinlichkeit noch Reste einer moortypischen Fauna anzutreffen wären.

Parkanlage 12 (Lütjenmoor) wird isoliert auf einem eigenen Ast dargestellt, was nicht weiter verwundert, da auf keiner der Flächen mehr „exklusiv“ vorkommende Arten vertreten waren als an diesem Standort – 6 exklusive Arten gegenüber 0 bis 3 Arten an den übrigen Standorten, vergleiche Tabelle 1. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um Arten des Offenlandes, die der angrenzenden Parkanlage zugeordnet werden können.

Deutlichere Unterschiede zwischen den 13 Probestellen zeigen sich bei einem Vergleich der Dominanzverhältnisse. Die Übereinstimmung zwischen den Flächen reicht im Clusterdiagramm von ca. 72 % zwischen den beiden untereinander ähnlichsten Flächen bis herunter zu 19 %, mit der das Ohmoor [06] allen anderen Standorten auf einem eigenen Ast gegenüber gestellt ist. Wie oben schon angeführt, fällt der Standort Ohmoor durch seine außerordentlich geringe Arten- und Individuenzahl auf (56 Individuen verteilt auf 10 Arten). Mit 18 Individuen ist *Pterostichus rhaeticus* im Ohmoor die individuenstärkste Art (32 % Individuenanteil) und war an keinem der anderen Standorte (prozentual) vergleichbar vertreten, was seine Sonderstellung im Diagramm bereits hinreichend erklärt.

Plausibel erscheint auf den ersten Blick, dass die beiden großflächigen Standorte 1 (Styhagen) und 2 (Tangstedter Moorgehege) als eine Gruppe zusammen gestellt werden, wie es auch bei der Artenähnlichkeit (s.o.) der Fall war. An beiden Standorten sind *Carabus hortensis*, *Pterostichus oblongopunctatus* und *Pterostichus niger* unter den Hauptarten vertreten und stellen dort jeweils 64 % bzw. 87 % des Individuenaufkommens. Überraschender erscheint hingegen, dass die innerstädtische Parkanlage 12 (Lütjenmoor) mit dem Weidengehölz am Standort 10 (RRB am Sportplatz) zusammen gruppiert wird. Die Gesamtübereinstimmung ist mit ca. 42 % relativ gering, doch sind an beiden Standorten *Nebria brevicollis* und *Pterostichus melanarius* unter den Hauptarten vertreten, die am Standort Lütjenmoor 89 % und im Rückhaltebecken 40 % der Individuen stellen, was die Zuordnung im Diagramm nachvollziehbar macht.

Bei der Ersterfassung 2013 wurde die innerstädtische Fläche 9 (Am Friedhof) als isolierter Ast allen anderen Flächen gegenüber gestellt. Hauptursache war damals die Eudominanz von *Amara brunnea* an diesem Standort (328 Exemplare, entsprechend 62 % aller erfassten Individuen). 2018 war *Amara brunnea* an diesem Standort mit einem einzigen (!) Individuum vertreten⁴⁾ und fällt bei der Ähnlichkeitsanalyse nicht derart aus dem Rahmen (siehe Abb. 25 rechts), die Übereinstimmung (Gemeinsamkeiten) mit den Standorten 07, 11 und 13 beträgt immerhin rund 60 %.

Im Vergleich mit den 30 für Schleswig-Holstein beschriebenen Artengemeinschaften (vergleiche Anhang 2) besteht bezogen auf die Artenzusammensetzung in acht Fällen die größte Übereinstimmung mit „Laubwäldern auf frischen, nährstoffreichen Böden“, und zwar für die Standorte 1 (Styhagen), 5 (Lemsahler Weg), 8 (Moorweg), 9 (Am Friedhof), 10 (RRB am Sportplatz), 11 (Moorgrund), 12 (Lütjenmoor) und 13 (Schwarzer Weg). Standort 7 (Ohechaussee Kreuzung Niendorfer Straße) zeigt die größte Übereinstimmung mit den „mäßig feuchten Erlen-Eschenwäldern“ und die Fläche 4 (Glasmoor) wird zu den „trockenen Laub- oder Nadelwäldern“ gestellt. Für die Flächen 2 (Tangstedter Moorge-

⁴⁾ Phänologische Gründe können weitgehend ausgeschlossen werden, da *Amara brunnea* ein Maximum in der zweiten Augsthälfte aufweist und dieser Zeitraum 2018 ebenso abdeckt wurde wie 2013.

hege), 3 (An der Industriebahn) und 6 (Ohmoor) wurde für keine der 30 beschriebenen Artengemeinschaften eine Übereinstimmung von mindestens 40 % erreicht, für die Flächen 2 und 6 war das auch 2013 bereits der Fall.

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 Moorhege) und 6 (Ohmoor) durchaus „abwegig“ erscheinende Übereinstimmungen auf niedrigem Niveau auf. In beiden Fällen kann von „Rumpfgemeinschaften“ gesprochen werden. Die Artengemeinschaft des Tangstedter Moorheges weist auch zu allen weiteren Artengemeinschaften der Wälder Übereinstimmungen von 19-25 % auf, kann also im neutralen Sinne als „undifferenzierte Rumpf- oder Basisgemeinschaft von Wäldern“ bezeichnet werden.

Bei dem Vergleich anhand der Dominanzverhältnisse zeigt sich für alle Standorte eine verwendbare Zuordnung zu den für Schleswig-Holstein beschriebenen Artengemeinschaften. Standort 1 (Styhagen) wird den „frischen Laub- und Nadelwäldern“ zugeordnet, Standort 2 (Tangstedter Moorhege) und 8 (Moorweg) den „trockenen Laub- und Nadelwäldern“. Die Standorte 3 (An der Industriebahn), 4 (Glasmoor), 5 (Lemsahler Weg), 7 (Ohechaussee Kreuzung Niendorfer Straße), 9 (Am Friedhof), 11 (Moorgrund) sowie 13 (Schwarzer Weg) weisen alle die größte Übereinstimmung mit den „Laubwäldern auf frischen, nährstoffreichen Böden“ auf. Keiner der Standorte wird in die Nähe der „nassen Erlenbrücher“, „feuchten Erlenwälder“, „mäßig feuchten Erlen-Eschenwälder“ oder auch der „Moorbirkenwälder“ gestellt. Die Artengemeinschaften der Standorte 10 (RRB am Sportplatz) sowie der Gehölzsaum am Standort 12 (Lütjenmoor) haben mehr Ähnlichkeit mit Artengemeinschaften des Offenlands als Gemeinschaften der Wälder und werden dem „frischen Wirtschaftsgrünland lehmiger oder sandig-lehmiger Standorte“ zugeordnet. Bemerkenswert ist die Zuordnung der Probefläche im Ohmoor (6), die nach den Dominanzverhältnissen die größte Übereinstimmung mit den „ursprünglichen zentralen Hochmoorbereichen“ aufweist. Die tyrophobionten Arten *Pterostichus rhaeticus*, *Pterostichus diligens* und *Pterostichus minor* stellen – bei insgesamt sehr geringen Fangzahlen! – 57 % der Individuen und machen diese klare Zuordnung nachvollziehbar. Wurde der Standort Glasmoor anhand des Artenspektrums als „hochgradig degradiert“ angesprochen (s.o.), so sind anhand der Dominanzverhältnisse Reste einer standortgemäßen Besiedlung nicht zu übersehen.

Bei der Dominantenähnlichkeit (Renkonen-Zahl) werden erfahrungsgemäß geringere Werte erreicht als bei der Artenähnlichkeit (Sørensen-Quotient), daher wurde der Schwellenwert für die Kennzeichnungen im Anhang 2 mit 35 % etwas geringer angesetzt als bei der Artenähnlichkeit.

Die Veränderungen im nachgewiesenen Gesamtspektrum der Laufkäferarten aus den Bodenfallen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammen gestellt. Im oberen Teil alle Arten, die 2013 erfasst, 2018 aber nicht erneut nachgewiesen wurden, im unteren Teil die 2018 neu hinzugekommenen Arten. Sieben 2018 nicht wiedergefundene Arten stehen 22 erstmals mit den Bodenfallen erfassten Arten gegenüber. Lediglich rund ein Drittel dieser 22 Arten geht auf das Konto der neu aufgenommenen Probeflächen, 14 der erstmals nachgewiesenen Arten stammen von bereits 2013 beprobten Flächen, darunter auch alle neu hinzugekommenen Rote-Liste-Arten (*Acupalpus dubius*, *Poecilus lepidus*, *Laemostenus terricola* und *Platynus livens*). Bei den Neuzugängen handelt es sich im Wesentlichen um waldfremde Arten.

Tabelle 3: Veränderung im Artenspektrum der Fallenfänge 2013 vs. 2018

Wb = Waldbindung: W = Waldart i.e.S., (w) = nicht stenotope Begleitart, e = eurytop oder waldfremd (siehe Anhang 3); RL SH = Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käferarten (GÜRLICH et al. 2011), RL D = Rote Liste Bundesrepublik Deutschland (SCHMIDT et al. 2016). H SH = Häufigkeit in SH (GÜRLICH et al. 2017); Ind. = Individuenzahl; StO = Anzahl Standorte mit Nachweisen; Erw. = Nachweis exklusiv auf 2018 neu hinzu gekommenen Probeflächen.

2018 nicht erneut nachgewiesene Arten							
Art	Wb	RL SH	RL D	H HS	Ind.	StO	
<i>Harpalus xanthopus winkleri</i> Schaub., 1923	W	*	*	s	1	1	
<i>Harpalus rubripes</i> (Duft., 1812)	e	*	*	h	1	1	
<i>Dicheirotrichus placidus</i> (Gyll., 1827)	e	*	*	h	1	1	
<i>Amara ovata</i> (F., 1792)	e	V	*	mh	5	1	
<i>Amara convexior</i> Steph., 1828	e	*	*	mh	1	1	
<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815	(w)	*	*	mh	2	2	
<i>Syntomus foveatus</i> (Geoffr., 1785)	e	*	*	mh	1	1	
2018 erstmals in den Bodenfallen aufgetretene Arten							
Art	Wb	RL SH	RL D	H HS	Ind.	StO	Erw.
<i>Cicindela campestris</i> L., 1758	e	V	*	mh	1	1	
<i>Epaphius secalis</i> (Payk., 1790)	(w)	V	*	s	2	1	
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781)	e	*	*	sh	1	1	✓
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	e	*	*	sh	1	1	
<i>Bembidion properans</i> (Steph., 1828)	e	*	*	sh	1	1	✓
<i>Bembidion tetracolum</i> Say, 1823	e	*	*	sh	23	1	✓
<i>Patrobis atrorufus</i> (Ström, 1768)	(w)	*	*	mh	136	3	✓
<i>Anisodactylus binotatus</i> (F., 1787)	e	*	*	h	6	3	
<i>Harpalus affinis</i> (Schrank, 1781)	e	*	*	sh	5	1	✓
<i>Ophonus rufibarbis</i> (F., 1792)	e	*	*	mh	1	1	
<i>Acupalpus dubius</i> Schilsky, 1888	e	2	V	s	1	1	
<i>Poecilus lepidus</i> (Leske, 1785)	e	3	*	s	1	1	
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	e	*	*	mh	15	3	
<i>Laemostenus terricola</i> (Herbst, 1784)	e	3	*	s	9	3	
<i>Agonum viduum</i> (Panzer, 1796)	e	*	*	mh	5	2	
<i>Platynus livens</i> (Gyll., 1810)	W	3	3	s	1	1	
<i>Paranichus albipes</i> (F., 1796)	e	*	*	mh	1	1	✓
<i>Amara similata</i> (Gyll., 1810)	e	*	*	sh	3	3	
<i>Amara fulva</i> (O. Müller, 1776)	e	*	*	mh	1	1	✓
<i>Amara aulica</i> (Panzer, 1796)	e	*	*	mh	2	2	
<i>Oodes helopioides</i> (F., 1792)	e	*	*	mh	7	2	
<i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)	e	*	*	h	1	1	✓

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)

Das Gewässer war in diesem Jahr zum Zeitpunkt der Begehung (28.06.2018) bereits trocken gefallen, der Boden 10 cm unterhalb der Oberfläche lediglich „erdfeucht“.

Bei der Erstaufnahme 2013 war das Gewässer Ende August trocken gefallen. Im Frühjahr waren dort lediglich 7 Laufkäferarten erfasst worden, darunter keine stenotope Uferart, keine seltene oder gefährdete Art. Als ein wahrscheinlicher Hauptgrund für die artenarme und für das in diesem Abschnitt relativ naturnah anmutende Gewässer (siehe Abb. 14) wenig typische Besiedlung wurde bereits 2013 die unregelmäßige Wasserführung benannt. Diese Vermutung wird nun bestätigt.

Moorbek (Probefläche II)

An der Moorbek konnten bei der Begehung im Juni 2018 lediglich vier Laufkäferarten festgestellt werden. Das ist ausgesprochen wenig, übertrifft aber das Ergebnis der Erstaufnahme von 2013, da wurden auf den drei (!!) Begehungen lediglich 2 Laufkäferarten angetroffen. Nachgewiesen wurden *Paranchus albipes*, *Loricera pilicornis*, *Limodromus assimilis* und *Bembidion lunulatum*. *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. *Loricera pilicornis* ist eine sehr häufige Art, Collembolen-Jäger, überall anzutreffen, wo es hinreichend schattig und feucht ist. Lediglich *Limodromus assimilis* weist aufgrund seiner Bindung an Gehölze eine Präferenz für Gehölzsäume an Gewässern auf. *Bembidion lunulatum* ist nur mäßig häufig und hat ihren Schwerpunkt in feuchtem Grünland. Die Laufkäferfauna der Moorbek ist unverändert als stark verarmt zu bezeichnen. Der Großteil der Funde gelang im Genist, das sich in Astwerk gesammelt hatte, welches sich am Ufer verkeilt hatte. Ohne diese „singuläre Sonderstruktur“ wäre der Fang sicherlich geringer ausgefallen.

Aus dem Beifang sind zwei Kurzflügler-Arten bemerkenswert. *Stenus guttula* (RL SH V) ist selten und wird als Charakterart (und damit wertgebend) für kleine Fließgewässer geführt. *Atheta malleus* ist ein hygrophiler Uferbewohner, sowohl an Fließgewässern als auch im Bruchwald zu finden und in Schleswig-Holstein selten (RL SH 3). Damit bestätigt sich das Resultat der Erstaufnahme „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. 15 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. 15 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)

Das Ufer des Rückhaltebeckens mit seinen teilweise durchströmten Flachwasserbereichen hat sich bei der Erstaufnahme 2013 mit 15 Laufkäfer- und 47 Käferarten insgesamt als das mit Abstand artenreichste der untersuchten Gewässer herausgestellt. Bei der aktuellen Untersuchung bleibt das Ergebnis mit 9 Laufkäfer- und 19 Käferarten insgesamt deutlich hinter jenem Eindruck zurück, basiert aber auch nur auf einer einzelnen Begehung.

Die beiden 2013 nachgewiesenen und als faunistisch besonders bemerkenswert hervorgehobenen Arten *Bembidion octomaculatum* sowie *Agonum gracile* wurden nicht erneut festgestellt. Bemerkenswert war in diesem Jahr der Nachweis von *Blethisa multipunctata* (RL SH 2, D 3) in 4 Ex. an diesem Standort. Diese in Schleswig-Holstein seltene 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. Das Strukturangebot dieser Gewässeranlage mit seinen flachen, sumpfigen Ufern und feuchten (Sumpf)Wiesengebieten erscheint für diese Art sehr geeignet zu sein. Als mäßig häufige Laufkäferarten dieses Standortes sind noch *Chlaenius nigricornis* (RL SH 3) und der im Röhricht an den Halmen jagende *Odacantha melanura* zu nennen, als häufigere Laufkäferarten *Oodes helopioides*, *Agonum thoreyi*, *Pterostichus nigrita* und *Acupalpus parvulus*.



Blethisa multipunctata
10 – 12,5 mm
Foto: Bleich

Die erfasste Begleitfauna zeigte sich deutlich artenärmer als 2013 und bestand im Wesentlichen aus verbreiteten und häufigen Arten feuchter Standorte. Eine unmittelbare Vergleichbarkeit ist jedoch nicht gegeben, da 2013 nicht lediglich eine, sondern drei Begehungen (Mitte Mai, Mitte Juni und Ende August) durchgeführt wurden.

Tarpenbek West (Probefläche IV)

2013 hatte sich dieser Abschnitt der Tarpenbek überaus artenarm dargestellt, an keinem der Begehungstermine waren damals Laufkäfer angetroffen worden. Damit verglichen sind 9 im Jahr 2018 festgestellt Laufkäferarten geradezu „üppig“, diese wurden jedoch durchweg beim Ausharken des Wurzelhorizonts der leicht überhängenden steilen Uferbereiche nördlich des Weges ‚Deckerberg‘ (siehe Abb. 17) erfasst. Sie sind zum überwiegenden Teil den angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen zuzuordnen und keine typischen Uferarten von Fließgewässern (*Nebria brevicollis*, *Patrobus atrofufus*, *Anisodactylus binotatus*, *Pterostichus minor*, *Pterostichus melanarius*). Wie an der Moorbek traten auch hier *Paranchus albipes*, *Loricera pilicornis* und *Limodromus assimilis* auf.

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. *Loricera pilicornis* ist eine sehr häufige Art, Collembolen-Jäger, überall anzutreffen, wo es hinreichend schattig und feucht ist. Lediglich *Limodromus assimilis* weist aufgrund seiner Bindung an Gehölze eine Präferenz für Gehölzsäume an Gewässern auf.

Aus dem Beifang sind drei Kurzflügler-Arten bemerkenswert. *Myllaena brevicornis* (RL SH 3) und *Atheta malleus* (RL SH 3) sind beide seltene hygrophiler Uferbewohner, die sowohl an Fließgewässern als auch im Bruchwald zu finden sind. Faunistisch besonders bemerkenswert ist der Fund von *Ocalea latipennis* (Rote Liste SH R, BRD 1) an diesem Gewässerabschnitt. *Ocalea latipennis* ist aus ganz Deutschland nur wenig bekannt, die wenigen schleswig-holsteinischen Funde stammen von naturnah mäandrierenden Gewässern wie dem Lachsbach in Ostholstein sowie der Barnitz und dem Gölm bach im Kreis Stormarn (GÜRLICH et al. 2009). Weitere Funde sind von der Sielbek bei Rade (Tangstedt) bekannt (Meybohm leg.).

Aus dem Beifang wird geschlossen, dass Reste einer naturnahen Besiedlung an diesem Gewässerabschnitt noch vorhanden sind.

Tarpenbek Ost (Probefläche V)

Der beprobte Abschnitt der Tarpenbek Ost zeigte sich artenärmer als bei der Erstaufnahme, sechs Laufkäfer- und 12 Käferarten insgesamt wurden bei der einmaligen Begehung festgestellt. Das Gewässer ist wie am Standort „Tarpenbek West“ tief eingeschnitten mit einem weitgehend monotonen Profil, doch wird das Strukturangebot durch flache Uferzonen und Sedimentablagerungen im Bereich des Wäldchens (siehe Abb. 18 unten links) sowie aufgeweitete Gräben im Bereich des Grünlands bereichert. Dieser Grabenbereich war 2013 für das Gros der Artnachweise entscheidend, darunter der Nachweis von *Blethisa multipunctata* (siehe oben, Rückhaltebecken Moorbek). 2018 sind an dieser Stelle keine vergleichbar bemerkenswerten Funde zustande gekommen. Als typische Bewohner sumpfiger Ufer und nasser Wiesen können *Oodes helopioides* und *Agonum viduum* angeführt werden, als typische Art mooriger Böden *Pterostichus rhaeticus*. Seltene oder gefährdete Arten waren weder unter den Laufkäfern noch unter den Beifängen vertreten.

Der unmittelbare Uferbereich des Gewässers stellte sich weitgehend unbesiedelt dar, einzig ein Exemplar von *Bembidion lunulatum* wurde dort angetroffen, während die übrigen Nachweise im Wesentlichen aus dem versumpften Randbereich des Grabens im angrenzenden Grünland stammten.

Von „Resten einer naturnahen Besiedlung“ kann für den unmittelbaren Gewässerbereich nicht gesprochen werden. Die Bedeutung der „Flutrasenelemente“ des angrenzenden Grünlands machte sich 2018 nicht in dem Maße bemerkbar und wird aus den Befunden der Erstaufnahme pauschal übernommen.

Stadtparksee (Probefläche VI)

Der Stadtparksee wurde mit flachen Ufern gestaltet, die aktuell nur noch wenige offene Bereiche aufweisen und überwiegend von Weidengebüsch eingenommen werden (siehe Abb. 19). Mit 14 Laufkäfer- und 27 Käferarten insgesamt wurde hier in der einen Bege-

hung eine deutlich größere Artenzahl nachgewiesen als an den Fließgewässern (siehe Tabelle 2). Seltene und/oder gefährdete Laufkäferarten waren nicht vertreten, bemerkenswert ist jedoch, dass an den wenigen noch vorhandenen offenen Uferbereichen mit Rohbodenanteilen *Omophron limbatum* angetroffen werden konnte, ein Spezialist offener Sandufer, der bundesweit auf der Vorwarnliste steht. Bei einer dieser Fundstellen handelte es sich um einen schmalen, augenscheinlich häufig frequentierten Zugang zum Wasser am Westufer der nördlichen Bucht. Das Hauptvorkommen lag im Südosten, in dem für lokale Angler reservierten Bereich (siehe Abb. 19 unten), wo *Omophron limbatum* gemeinsam mit *Dyschirius thoracicus* und *Bembidion articulatum* angetroffen wurde, ebenfalls Bewohner vegetationsarmer bis -freier Sandufer. Bei den übrigen Arten handelte es sich um typische und überwiegend häufige Vertreter schattiger feuchter Ufer mit mehr oder weniger ausgeprägter Detritusschicht, wie *Loricera pilicornis*, *Elaphrus cupreus*, *Stenolophus mixtus*, *Pterostichus diligens*, *Pterostichus nigrita*, *Pterostichus minor* und *Pterostichus niger*. In sumpfigen Röhrichtbereichen waren – vergleichbar den Verhältnissen am RRB Moorbek – *Agonum viduum*, *Agonum fuliginosum* und *Oodes helopioides* vertreten.

Im Beifang wurden zahlreiche Kurzflügler nachgewiesen, zumeist für feuchte Ufer typische, häufige Arten, aber auch mäßig häufige Vertreter wie *Erichsonius cinerascens* und *Philonthus umbratilis*. Faunistische Besonderheiten, seltene oder gefährdete Arten waren nicht darunter.

Gewässerneuanlagen am Glasmoor (Probefläche VII)

Die Gewässerneuanlage der Weidelandchaft im Westen vom Glasmoor ist 2011/12 entstanden. Die Fläche wird von Rindern und Pferden beweidet. Mit 16 Laufkäfer- und 26 Käferarten insgesamt gehört sie zu den artenreichen Flächen dieser Untersuchung, nirgends war der Anteil „exklusiv“, also nur an einem der untersuchten Standorte angetroffenen Arten, so hoch wie hier (17 von 26, vergleiche Tabelle 2).

Die Standortverhältnisse und die Strukturausstattung ist mit keiner der anderen beprobten Gewässerufer vergleichbar. Ganz typisch für ausgedehnte sandige Ufer ist das Auftreten von *Omophron limbatum* in großer und *Dyschirius thoracicus* in sehr großer Individuenzahl. Als seltene Art der Sandufer wurde hier in einem Exemplar *Dyschirius angustatus* (Rote Liste SH 3, BRD V) gefunden, diese Art kommt auch in größerer Entfernung von Gewässern vor und gilt bei uns als wertgebende Begleitart von Sandmagerrasen. Besonders hervorzuheben ist der Nachweis von *Acupalpus brunnipes* im Bereich dieser Gewässer. *Acupalpus brunnipes* (Rote Liste SH 1, BRD 2) besiedelt die Ufer temporärer Gewässer in Binnendünen- bzw. Magerrasen-Landschaften und ist in Schleswig-Holstein sehr selten.

Das Mosaik sehr unterschiedlicher Substrate fördert ganz offensichtlich den Artenreichtum auf dieser Fläche. Zu den besonders bemerkenswerten Funden gehört hier auch *Agonum viridicupreum* (Rote Liste BRD 3), eine Charakterart von Überflutungsgrünland, die hier an den tonig-lehmigen Ufern der im Norden der Fläche gelegenen Mulden aus der niedrigen Ufervegetation getreten werden konnte (2 Exemplare), begleitet von *Agonum sexpunctatum* und *Stenolophus teutonus*. *Agonum viridicupreum* ist eine südeuropäische Art, die in Deutschland bis vor wenigen Jahren an der Elbe die Nordgrenze ihres Areals erreichte. Sie lebt im Uferbereich der größeren Flüsse sowie im Feuchtgrünland. Nach

Befunden aus dem westlichen Niedersachsen, z.B. der Bremer Wesermarsch (HANDKE 1996), eine Charakterart langfristig überstauter Grünlandflächen, wie den Qualmwasserbereichen der Auen. An Flussufern kommt sie auch in vegetationsarmen Bereichen auf Sand, Lehm oder auch organischem Material vor. Ein entscheidendes Kriterium scheint ausgeprägte, lange anhaltende Nässe zu sein.

Die Art befindet sich in Ausbreitung. In der alten Roten Liste von 1994 (ZIEGLER & SUIKAT 1994) wurden die Art noch in der Kategorie 0 als „verschollen“ geführt. Sie wird inzwischen aber schon seit einigen Jahren auch aus Schleswig-Holstein von mehreren Fundstellen vom Südosten bis zur Höhe von Kiel gemeldet (ZIEGLER 1997, SCHULZ 2002; zur Ausbreitung siehe auch DREES et al. 2010).

Faunistisch bemerkenswert ist auch der Nachweis von *Notiophilus substriatus* an den sandig-lehmigen Uferbereichen. Diese seltene Art hat bei uns ihren Verbreitungsschwerpunkt entlang der Nordseeküste, wo sie vorwiegend auf den kurzrasigen Deichen (Sommer- wie Winterdeichen) lebt. Aus dem Binnenland sind nur wenige Funde bekannt. Mit vier nachgewiesenen Exemplaren an der Gewässerneuanlage handelt es sich zweifellos nicht um einen verirrten Zufallsfund, sondern einen passenden Lebensraum.

Unter den Beifängen wurde mit dem sehr seltenen Kurzflügler *Stenus palposus* (Rote Liste SH R, BRD 2) eine weitere faunistische Besonderheit nachgewiesen. Aus Schleswig-Holstein ist *Stenus palposus* historisch vom Sandstrand der Elbe bei Geesthacht (Ende des 19. Jh.) und vom Plöner See (1918) bekannt, blieb dann lange Zeit verschollen und wurde erst um die Jahrtausendwende für Schleswig-Holstein und das Niederelbegebiet im niedersächsischen Wendland wiederentdeckt (ZIEGLER 2004, MEYBOHM et al. 2011). Bundesweit konzentrieren sich aktuelle Funde dieser Art auf die Nordhälfte Deutschlands und stammen überwiegend aus Sandgruben, vereinzelt auch von dynamischen Sandufern strukturreicher Elbabschnitte.

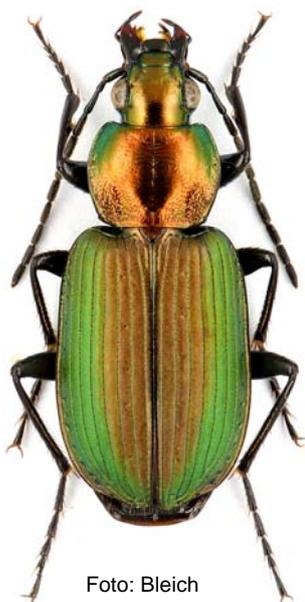


Foto: Bleich

Agonum viridicupreum
7,5 – 10,5 mm



Foto: Bleich

Omophron limbatum
4,5 – 6,5 mm



Foto: Bleich

Notiophilus substriatus
4 – 5 mm

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 (1988-2012). – Hrsg.: Verein für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V., S. 1 – 408
- DREES, C., BRANDMAYR, P., BUSE, J., DIEKER, P., GÜRLICH, S., HABEL, J., HARRY, I., HÄRDLE, W., MATERN, A., MEYER, H., PIZZOLOTTO, R. QUANTE, M., SCHÄFER, K., SCHULDT, A., TABOADA, A. & ASSMANN, T. (2011): Poleward range expansion without a southern contraction in the ground beetle *Agonum viridicupreum* (Coleoptera, Carabidae). – ZooKeys 100: 333–352 www.pensoft-online.net/zookeys. – doi: 10.3897/zookeys.100.1535
- FREUDE, H., HARDE, K.W, LOHSE, G.A. (1964-1983): Die Käfer Mitteleuropas.– Goecke & Evers, Krefeld
- GAC (Hrsg.) (2009): Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands – Wissensbasierter Katalog. – Angewandte Carabidologie, Supplement V 45 S. + CD
- 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., MEYBOHM, H. & ZIEGLER, W. (2009): 216. (Col. div.) – Nachträge zur Käferfauna von Schleswig-Holstein, Hamburg und Nord-Niedersachsen. Bericht der koleopterologischen Sektion mit zusammenfassendem Jahresrückblick 2008. – BOMBUS - Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 3: 345-352.
- GÜRLICH, S., MEYBOHM, H. & ZIEGLER, W. (2017): Katalog der Käfer Schleswig-Holsteins und des Niederelbegebietes. – Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg 44: 1-207.
- 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 Löbbecke-Mus., Düsseldorf
- HOMBURG, K., HOMBURG, N., SCHÄFER, F., SCHULDT, A. & ASSMANN, T. (2012-2018): 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 Ltd.. 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
- MEYBOHM, H., ZIEGLER, W. & GÜRLICH, S. (2011): 229. (Col. div.) – Nachträge zur Käferfauna von Schleswig-Holstein, Hamburg und Nord-Niedersachsen. Bericht der koleopterologischen Sektion für das Jahr 2010. – BOMBUS - Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 3: 369-380.
- 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
- SCHMIDT, J., TRAUTNER, J. & MÜLLER-MOTZFELD, G. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) Deutschlands. – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70(4): 139-204.
- SCHULZ, B. (2002): 147. (Col. Carabidae) *Agonum viridicupreum* (Goeze, 1777; Wiederfund nach 111 Jahren und sein nördlichstes Vorkommen. – *BOMBUS - Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland* 3: 214-215.
- SPITZENBERG, D., SONDERMANN, W., HENDRICH, L., HESS, M. & HECKES, U. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der wasserbewohnenden Käfer (Coleoptera aquatica) Deutschlands. – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70(4): 207-246.
- STADT NORDERSTEDT (2009): Landschaftsplan 2020 - Biotoptypen und Nutzungskartierung. – Bearbeitung: Trüper, Gondesen und Partner, Kartierung: Eggers, Biologische Gutachten (30.04.2009).
- TOLASCH, T. & GÜRLICH, S. (2017): 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.
- TURIN, H. (2000): De nederlandse loopkevers. Verspreiding en oecologie (Coleoptera: Carabidae). Nationaal Natuurhistorisch Museum naturalis: KNNV Uitgeverij; European Invertebrate Survey-Nederland. 666 S.
- ZIEGLER, W. (1997): 78. (Col. div.) Vierter Nachtrag zur Käferfauna von Schleswig-Holstein und dem Niederelbegebiet. – *BOMBUS - Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland* 3: 92-102.
- ZIEGLER, W. (2004): 166. (Col. div.) Sechster Nachtrag zur Käferfauna Schleswig-Holsteins und des Niederelbegebietes. – *BOMBUS - Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland* 3: 243-252.
- ZIEGLER, W. & SUIKAT, R. (1994): Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käfer. – Hrsg.: Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein. 96 S.

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

Im Folgenden wird die Dominanzstruktur der Carabidenfauna an den einzelnen Probenflächen (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 7.608 Laufkäferindividuen registriert, verteilt auf 66 Arten.

Es wurden 2018 in Norderstedt einheitlich 6 Fallen je Standort eingesetzt. Die Beprobung erfolgte vom 02.05. bis 19.06. und 07.08. bis 25.09.2018, das entspricht bei sechs Fallen einer Beprobungsintensität von $97 \times 6 = 582$ 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, Σ 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	= eutyrophobiont	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 ausgeglichene 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

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	(ap)	(W)	318	38,9	E
<i>Carabus violaceus</i> L., 1758	(--)	(W)	252	30,8	D
<i>Carabus hortensis</i> L., 1758	(ap)	(W)	123	15,0	D
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	84	10,3	D
<i>Abax parallelepipedus</i> (PILL.MITT., 1783)	(--)	(W)	22	2,7	r
<i>Carabus coriaceus</i> L., 1758	(--)	(W)	4	0,5	s
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	4	0,5	s
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	4	0,5	s
<i>Epaphius secalis</i> (PAYK., 1790)	(--)	(ON/BR)	2	0,2	sp
<i>Pterostichus strenuus</i> (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	2	0,2	sp
<i>Carabus granulatus</i> L., 1758	(--)	(E)	1	0,1	sp
<i>Loricera pilicornis</i> (F., 1775)	(--)	(ON/BR)	1	0,1	sp
<i>Harpalus rufipes</i> (DEGEER, 1774)	(xp)	(OM)	1	0,1	sp

Artenzahl = 13

Individuensumme = 818

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	-	-	5(2)	-	-	-	-	445(3)	-	-	-
∑ AD%:	-	-	0,61	-	-	-	-	54,40	-	-	-
Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W		
∑ Individuen(Arten):	-	-	-	5(2)	2(1)	-	3(2)	89(3)	719(5)		
∑ AD%:	-	-	-	0,61	0,24	-	0,37	10,88	87,90		

Probefläche 02 – Tangstedter Moorgehege

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
<i>Carabus hortensis</i> L., 1758	(ap)	(W)	206	39,3	E
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	(ap)	(W)	187	35,7	E
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	62	11,8	D
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	(--)	(W)	35	6,7	S
<i>Carabus coriaceus</i> L., 1758	(--)	(W)	23	4,4	S
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	6	1,1	r
<i>Notiophilus palustris</i> (DUFT., 1812)	(Hp, Tp, ap)	(ON/BR)	3	0,6	s
<i>Pterostichus nigrita</i> (PAYK., 1790)	(--)	(OF)	2	0,4	s

Artenzahl = 8

Individuensumme = 524

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	3(1)	-	-	-	-	3(1)	-	396(3)	-	-	-
∑ AD%:	0,57	-	-	-	-	0,57	-	75,57	-	-	-
Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W		
∑ Individuen(Arten):	-	-	-	-	2(1)	-	3(1)	68(2)	451(4)		
∑ AD%:	-	-	-	-	0,38	-	0,57	12,98	86,07		

Probefläche 03 – An der Industriebahn

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	76	33,5	E
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	(ap)	(W)	72	31,7	D
<i>Carabus hortensis</i> L., 1758	(ap)	(W)	37	16,3	D
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	17	7,5	S
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	6	2,6	r
<i>Carabus nemoralis</i> O. MÜLLER, 1764	(--)	(E)	5	2,2	r
<i>Pterostichus diligens</i> (STURM, 1824)	(Hp, Tp, ap)	(OF)	3	1,3	r
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILL., 1798)	(--)	(E)	2	0,9	s
<i>Carabus coriaceus</i> L., 1758	(--)	(W)	1	0,4	s
<i>Asaphidion flavipes</i> (L., 1761)	(--)	(OM)	1	0,4	s
<i>Harpalus rufipes</i> (DEGEER, 1774)	(xp)	(OM)	1	0,4	s
<i>Harpalus laevipes</i> ZETT., 1828	(--)	(W)	1	0,4	s
<i>Ophonus rufibarbis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	1	0,4	s
<i>Stomis pumicatus</i> (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	1	0,4	s
<i>Oxypselaphus obscurus</i> (HERBST, 1784)	(ps)	(ON/BR)	1	0,4	s
<i>Amara communis</i> (PANZER, 1797)	(--)	(OM)	1	0,4	s
<i>Amara brunnea</i> (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(W)	1	0,4	s

Artenzahl = 17

Individuensumme = 227

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	3(1)	1(1)	7(2)	-	1(1)	3(1)	-	119(5)	-	-	-
∑ AD%:	1,32	0,44	3,08	-	0,44	1,32	-	52,42	-	-	-
Ökologische Gruppe:	HEI		S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W	
∑ Individuen(Arten):	-		-	-	9(4)	4(2)	-	1(1)	101(5)	112(5)	
∑ AD%:	-		-	-	3,96	1,76	-	0,44	44,49	49,34	

Probefläche 04 – Glasmoor (Moorwald)

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	(ap)	(W)	206	49,2	E
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	108	25,8	D
<i>Carabus hortensis</i> L., 1758	(ap)	(W)	39	9,3	S
<i>Pterostichus diligens</i> (STURM, 1824)	(Hp, Tp, ap)	(OF)	21	5,0	S
! <i>Carabus arcensis</i> HERBST, 1784	(Hp, Tp, Ap)	(E)	12	2,9	r
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	7	1,7	r
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	(--)	(W)	4	1,0	s
<i>Pterostichus rhaeticus</i> HEER, 1837	(Hp, Tp)	(OF)	4	1,0	s
<i>Amara communis</i> (PANZER, 1797)	(--)	(OM)	4	1,0	s
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	2	0,5	s
<i>Amara lunicollis</i> SCHIØDTE, 1837	(--)	(OM)	2	0,5	s
<i>Oodes helopioides</i> (F., 1792)	(hp)	(OF)	2	0,5	s
<i>Carabus granulatus</i> L., 1758	(--)	(E)	1	0,2	sp
<i>Carabus nemoralis</i> O. MÜLLER, 1764	(--)	(E)	1	0,2	sp
<i>Leistus rufomarginatus</i> (DUFT., 1812)	(--)	(W)	1	0,2	sp
<i>Loricera pilicornis</i> (F., 1775)	(--)	(ON/BR)	1	0,2	sp
<i>Pterostichus minor</i> (GYLL., 1827)	(Hp, Tp)	(ON/BR)	1	0,2	sp
<i>Limodromus assimilis</i> (PAYK., 1790)	(--)	(W)	1	0,2	sp
<i>Amara similata</i> (GYLL., 1810)	(--)	(OM)	1	0,2	sp
<i>Amara brunnea</i> (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(W)	1	0,2	sp

Artenzahl = 20

Individuensumme = 419

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	38(4)	3(2)	2(1)	-	-	38(4)	12(1)	269(5)	-	-	-
∑ AD%:	9,07	0,72	0,48	-	-	9,07	2,86	64,20	-	-	-
Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W		
∑ Individuen(Arten):	-	-	-	9(4)	27(3)	-	2(2)	129(5)	252(6)		
∑ AD%:	-	-	-	2,15	6,44	-	0,48	30,79	60,14		

Probefläche 05 – Lemsahler Weg

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	100	40,2	E
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	(ap)	(W)	55	22,1	D
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	35	14,1	D
<i>Carabus nemoralis</i> O. MÜLLER, 1764	(--)	(E)	20	8,0	S
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	(--)	(W)	15	6,0	S
! <i>Pterostichus quadriveolatus</i> LETZ., 1852	(n.V.)	(W)	10	4,0	S
<i>Oxypselaphus obscurus</i> (HERBST, 1784)	(ps)	(ON/BR)	3	1,2	r
<i>Calathus fuscipes</i> (GOEZE, 1777)	(xp, ps)	(OM)	2	0,8	s
<i>Calathus rotundicollis</i> DEJEAN, 1828	(ap)	(W)	2	0,8	s
<i>Cychrus caraboides</i> (L., 1758)	(hp)	(W)	1	0,4	s
<i>Leistus rufomarginatus</i> (DUFT., 1812)	(--)	(W)	1	0,4	s
<i>Bembidion lampros</i> (HERBST, 1784)	(--)	(OT)	1	0,4	s
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	1	0,4	s
<i>Stomis pumicatus</i> (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	1	0,4	s
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILL., 1798)	(--)	(E)	1	0,4	s
<i>Amara brunnea</i> (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(W)	1	0,4	s

Artenzahl = 16

Individuensumme = 249

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
Σ Ind.(Arten):	-	2(2)	3(2)	-	5(2)	-	-	59(4)	-	-	-
Σ AD%:	-	0,80	1,20	-	2,01	-	-	23,69	-	-	-
Ökologische Gruppe:			HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
Σ Individuen(Arten):			-	-	1(1)	3(2)	1(1)	-	3(1)	156(4)	85(7)
Σ AD%:			-	-	0,40	1,20	0,40	-	1,20	62,65	34,14

Probefläche 06 – Ohmoor (Moorwald)

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
Pterostichus rhaeticus HEER, 1837	(Hp, Tp)	(OF)	18	32,1	E
Pterostichus niger (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	15	26,8	D
Pterostichus diligens (STURM, 1824)	(Hp, Tp, ap)	(OF)	12	21,4	D
Carabus hortensis L., 1758	(ap)	(W)	4	7,1	S
Pterostichus minor (GYLL., 1827)	(Hp, Tp)	(ON/BR)	2	3,6	S
Cicindela campestris L., 1758	(ps, ap)	(OM)	1	1,8	r
! Acupalpus dubius SCHILSKY, 1888	(n.V.)	(OF)	1	1,8	r
Poecilus versicolor (STURM, 1824)	(--)	(OM)	1	1,8	r
Pterostichus melanarius (ILL., 1798)	(--)	(E)	1	1,8	r
Amara brunnea (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(W)	1	1,8	r

Artenzahl = 10

Individuensumme = 56

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	32(3)	1(1)	-	-	1(1)	32(3)	-	18(4)	-	-	-
∑ AD%:	57,14	1,79	-	-	1,79	57,14	-	32,14	-	-	-
Ökologische Gruppe:			HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
∑ Individuen(Arten):			-	-	-	2(2)	31(3)	-	2(1)	16(2)	5(2)
∑ AD%:			-	-	-	3,57	55,36	-	3,57	28,57	8,93

Probefläche 07 – Ohechaussee X Niendorfer Straße

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	(ap)	(W)	244	37,2	E
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	128	19,5	D
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	51	7,8	S
<i>Calathus rotundicollis</i> DEJEAN, 1828	(ap)	(W)	40	6,1	S
<i>Limodromus assimilis</i> (PAYK., 1790)	(--)	(W)	34	5,2	S
<i>Carabus granulatus</i> L., 1758	(--)	(E)	28	4,3	S
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	(--)	(W)	23	3,5	S
<i>Carabus nemoralis</i> O. MÜLLER, 1764	(--)	(E)	18	2,7	r
<i>Carabus hortensis</i> L., 1758	(ap)	(W)	16	2,4	r
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILL., 1798)	(--)	(E)	14	2,1	r
<i>Pterostichus rhaeticus</i> HEER, 1837	(Hp, Tp)	(OF)	10	1,5	r
<i>Pterostichus nigrita</i> (PAYK., 1790)	(--)	(OF)	9	1,4	r
<i>Leistus rufomarginatus</i> (DUFT., 1812)	(--)	(W)	5	0,8	s
<i>Loricera pilicornis</i> (F., 1775)	(--)	(ON/BR)	5	0,8	s
<i>Pterostichus minor</i> (GYLL., 1827)	(Hp, Tp)	(ON/BR)	5	0,8	s
<i>Asaphidion flavipes</i> (L., 1761)	(--)	(OM)	3	0,5	s
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	3	0,5	s
<i>Pterostichus strenuus</i> (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	3	0,5	s
<i>Pterostichus vernalis</i> (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	3	0,5	s
<i>Leistus terminatus</i> (PANZER, 1793)	(--)	(W)	2	0,3	sp
<i>Notiophilus palustris</i> (DUFT., 1812)	(Hp, Tp, ap)	(ON/BR)	1	0,2	sp
<i>Clivina fossor</i> (L., 1758)	(--)	(OF)	1	0,2	sp
<i>Anisodactylus binotatus</i> (F., 1787)	(--)	(OF)	1	0,2	sp
<i>Stomis pumicatus</i> (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	1	0,2	sp
<i>Poecilus versicolor</i> (STURM, 1824)	(--)	(OM)	1	0,2	sp
! <i>Laemostenus terricola</i> (HERBST, 1784)	(n.V.)	(E)	1	0,2	sp
<i>Agonum viduum</i> (PANZER, 1796)	(--)	(U)	1	0,2	sp
<i>Agonum fuliginosum</i> (PANZER, 1809)	(Hp, Tp)	(ON/BR)	1	0,2	sp
! <i>Platynus livens</i> (GYLL., 1810)	(--)	(ON/BR)	1	0,2	sp
<i>Oxytelus obscurus</i> (HERBST, 1784)	(ps)	(ON/BR)	1	0,2	sp
<i>Amara communis</i> (PANZER, 1797)	(--)	(OM)	1	0,2	sp
<i>Amara aulica</i> (PANZER, 1796)	(xp)	(OM)	1	0,2	sp

Artenzahl = 32

Individuensumme = 656

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	17(4)	-	4(2)	-	1(1)	17(4)	-	304(5)	-	-	-
∑ AD%:	2,59	-	0,61	-	0,15	2,59	-	46,34	-	-	-
Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W		
∑ Individuen(Arten):	-	-	-	9(5)	28(7)	1(1)	14(6)	240(6)	364(7)		
∑ AD%:	-	-	-	1,37	4,27	0,15	2,13	36,59	55,49		

Probefläche 08 – Moorweg

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	96	25,1	D
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	(ap)	(W)	81	21,1	D
<i>Carabus hortensis</i> L., 1758	(ap)	(W)	75	19,6	D
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	74	19,3	D
<i>Amara communis</i> (PANZER, 1797)	(--)	(OM)	20	5,2	S
<i>Amara brunnea</i> (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(W)	8	2,1	r
<i>Harpalus laevipes</i> ZETT., 1828	(--)	(W)	6	1,6	r
<i>Carabus nemoralis</i> O. MÜLLER, 1764	(--)	(E)	4	1,0	r
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	4	1,0	r
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILL., 1798)	(--)	(E)	4	1,0	r
<i>Carabus granulatus</i> L., 1758	(--)	(E)	3	0,8	s
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	(--)	(W)	2	0,5	s
<i>Harpalus rufipes</i> (DEGEER, 1774)	(xp)	(OM)	2	0,5	s
! <i>Poecilus lepidus</i> (LESKE, 1785)	(xp, ps)	(OT)	1	0,3	sp
<i>Poecilus versicolor</i> (STURM, 1824)	(--)	(OM)	1	0,3	sp
<i>Calathus fuscipes</i> (GOEZE, 1777)	(xp, ps)	(OM)	1	0,3	sp
<i>Amara lunicollis</i> SCHIØDTE, 1837	(--)	(OM)	1	0,3	sp

Artenzahl = 17

Individuensumme = 383

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	-	8(1)	8(4)	-	2(2)	-	-	168(4)	-	-	-
∑ AD%:	-	2,09	2,09	-	0,52	-	-	43,86	-	-	-
Ökologische Gruppe:			HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
∑ Individuen(Arten):			-	-	1(1)	29(6)	-	-	-	181(5)	172(5)
∑ AD%:			-	-	0,26	7,57	-	-	-	47,26	44,91

Probefläche 09 – Am Friedhof

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	75	27,6	D
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	(ap)	(W)	55	20,2	D
<i>Harpalus laevipes</i> ZETT., 1828	(--)	(W)	28	10,3	D
<i>Carabus nemoralis</i> O. MÜLLER, 1764	(--)	(E)	21	7,7	S
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	20	7,4	S
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	19	7,0	S
<i>Calathus rotundicollis</i> DEJEAN, 1828	(ap)	(W)	14	5,1	S
<i>Loricera pilicornis</i> (F., 1775)	(--)	(ON/BR)	7	2,6	r
<i>Amara familiaris</i> (DUFT., 1812)	(--)	(OM)	7	2,6	r
<i>Synuchus vivalis</i> (ILL., 1798)	(--)	(OT)	5	1,8	r
<i>Amara communis</i> (PANZER, 1797)	(--)	(OM)	5	1,8	r
<i>Leistus rufomarginatus</i> (DUFT., 1812)	(--)	(W)	4	1,5	r
<i>Cychrus caraboides</i> (L., 1758)	(hp)	(W)	3	1,1	r
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	(--)	(W)	3	1,1	r
<i>Harpalus rufipes</i> (DEGEER, 1774)	(xp)	(OM)	1	0,4	s
<i>Stomis pumicatus</i> (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	1	0,4	s
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILL., 1798)	(--)	(E)	1	0,4	s
! <i>Laemostenus terricola</i> (HERBST, 1784)	(n.V.)	(E)	1	0,4	s
<i>Amara similata</i> (GYLL., 1810)	(--)	(OM)	1	0,4	s
<i>Amara brunnea</i> (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(W)	1	0,4	s

Artenzahl = 20

Individuensumme = 272

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	-	4(2)	21(2)	-	-	-	-	90(4)	-	-	-
∑ AD%:	-	1,47	7,72	-	-	-	-	33,09	-	-	-
Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W		
∑ Individuen(Arten):	-	-	5(1)	34(5)	1(1)	-	7(1)	117(5)	108(7)		
∑ AD%:	-	-	1,84	12,50	0,37	-	2,57	43,01	39,71		

Probefläche 10 – RRB am Sportplatz

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
Harpalus rufipes (DEGEER, 1774)	(xp)	(OM)	152	25,7	D
Pterostichus melanarius (ILL., 1798)	(--)	(E)	123	20,8	D
Nebria brevicollis (F., 1792)	(--)	(E)	113	19,1	D
Limodromus assimilis (PAYK., 1790)	(--)	(W)	36	6,1	S
Loricera pilicornis (F., 1775)	(--)	(ON/BR)	26	4,4	S
Bembidion tetracolum SAY, 1823	(--)	(OM)	23	3,9	S
Pterostichus niger (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	23	3,9	S
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	(ap)	(W)	16	2,7	r
Pterostichus vernalis (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	10	1,7	r
Harpalus latus (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	9	1,5	r
Trechus obtusus ER., 1837	(--)	(E)	8	1,4	r
! Laemostenus terricola (HERBST, 1784)	(n.V.)	(E)	7	1,2	r
Patrobus atrorufus (STRÖM, 1768)	(--)	(ON/BR)	6	1,0	r
Harpalus laevipes ZETT., 1828	(--)	(W)	6	1,0	r
Poecilus versicolor (STURM, 1824)	(--)	(OM)	5	0,8	s
Pterostichus strenuus (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	5	0,8	s
Calathus rotundicollis DEJEAN, 1828	(ap)	(W)	4	0,7	s
Anisodactylus binotatus (F., 1787)	(--)	(OF)	3	0,5	s
Carabus nemoralis O. MÜLLER, 1764	(--)	(E)	2	0,3	s
Notiophilus biguttatus (F., 1779)	(--)	(W)	2	0,3	s
Clivina fossor (L., 1758)	(--)	(OF)	2	0,3	s
Synuchus vivalis (ILL., 1798)	(--)	(OT)	2	0,3	s
Amara communis (PANZER, 1797)	(--)	(OM)	2	0,3	s
Notiophilus palustris (DUFT., 1812)	(Hp, Tp, ap)	(ON/BR)	1	0,2	sp
Pterostichus nigrita (PAYK., 1790)	(--)	(OF)	1	0,2	sp
Calathus fuscipes (GOEZE, 1777)	(xp, ps)	(OM)	1	0,2	sp
Agonum fuliginosum (PANZER, 1809)	(Hp, Tp)	(ON/BR)	1	0,2	sp
Paranchus albipes (F., 1796)	(n.V.)	(U)	1	0,2	sp
Amara similata (GYLL., 1810)	(--)	(OM)	1	0,2	sp
Amara aulica (PANZER, 1796)	(xp)	(OM)	1	0,2	sp

Artenzahl = 30

Individuensumme = 592

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	2(2)	-	163(4)	-	1(1)	2(2)	-	30(4)	-	-	-
∑ AD%:	0,34	-	27,53	-	0,17	0,34	-	5,07	-	-	-
Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W		
∑ Individuen(Arten):	-	-	2(1)	194(8)	21(5)	1(1)	34(4)	276(6)	64(5)		
∑ AD%:	-	-	0,34	32,77	3,55	0,17	5,74	46,62	10,81		

Probefläche 11 – Moorgrund

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	(ap)	(W)	125	28,2	D
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	124	28,0	D
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	52	11,7	D
<i>Carabus granulatus</i> L., 1758	(--)	(E)	49	11,1	D
<i>Carabus nemoralis</i> O. MÜLLER, 1764	(--)	(E)	17	3,8	S
<i>Loricera pilicornis</i> (F., 1775)	(--)	(ON/BR)	12	2,7	r
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	(--)	(W)	11	2,5	r
<i>Patrobus atrorufus</i> (STRÖM, 1768)	(--)	(ON/BR)	11	2,5	r
<i>Amara communis</i> (PANZER, 1797)	(--)	(OM)	7	1,6	r
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILL., 1798)	(--)	(E)	6	1,4	r
<i>Limodromus assimilis</i> (PAYK., 1790)	(--)	(W)	6	1,4	r
<i>Pterostichus strenuus</i> (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	4	0,9	s
<i>Harpalus laevipes</i> ZETT., 1828	(--)	(W)	3	0,7	s
<i>Pterostichus rhaeticus</i> HEER, 1837	(Hp, Tp)	(OF)	3	0,7	s
<i>Pterostichus minor</i> (GYLL., 1827)	(Hp, Tp)	(ON/BR)	3	0,7	s
<i>Amara brunnea</i> (GYLL., 1810)	(hp, ap)	(W)	3	0,7	s
<i>Elaphrus cupreus</i> DUFT., 1812	(hp)	(U)	2	0,5	s
<i>Leistus rufomarginatus</i> (DUFT., 1812)	(--)	(W)	1	0,2	sp
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	1	0,2	sp
<i>Harpalus tardus</i> (PANZER, 1796)	(xp, ps)	(OT)	1	0,2	sp
<i>Pterostichus diligens</i> (STURM, 1824)	(Hp, Tp, ap)	(OF)	1	0,2	sp
<i>Calathus rotundicollis</i> DEJEAN, 1828	(ap)	(W)	1	0,2	sp

Artenzahl = 22

Individuensumme = 443

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	7(3)	5(2)	2(2)	-	1(1)	7(3)	-	131(5)	-	-	-
∑ AD%:	1,58	1,13	0,45	-	0,23	1,58	-	29,57	-	-	-
Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W		
∑ Individuen(Arten):	-	-	1(1)	8(2)	8(3)	2(1)	26(3)	248(5)	150(7)		
∑ AD%:	-	-	0,23	1,81	1,81	0,45	5,87	55,98	33,86		

Probefläche 12 – Lütjenmoor

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	1170	61,0	E
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILL., 1798)	(--)	(E)	426	22,2	D
<i>Calathus fuscipes</i> (GOEZE, 1777)	(xp, ps)	(OM)	109	5,7	S
<i>Calathus rotundicollis</i> DEJEAN, 1828	(ap)	(W)	92	4,8	S
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	(--)	(W)	65	3,4	S
<i>Synuchus vivalis</i> (ILL., 1798)	(--)	(OT)	19	1,0	s
<i>Harpalus rufipes</i> (DEGEER, 1774)	(xp)	(OM)	13	0,7	s
<i>Harpalus affinis</i> (SCHRANK, 1781)	(--)	(OT)	5	0,3	sp
<i>Loricera pilicornis</i> (F., 1775)	(--)	(ON/BR)	2	0,1	sp
<i>Anisodactylus binotatus</i> (F., 1787)	(--)	(OF)	2	0,1	sp
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	2	0,1	sp
<i>Poecilus versicolor</i> (STURM, 1824)	(--)	(OM)	2	0,1	sp
<i>Pterostichus strenuus</i> (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	2	0,1	sp
<i>Pterostichus vernalis</i> (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	2	0,1	sp
<i>Trechus quadristriatus</i> (SCHRANK, 1781)	(--)	(OT)	1	<0,1	sp
<i>Trechus obtusus</i> ER., 1837	(--)	(E)	1	<0,1	sp
<i>Bembidion properans</i> (STEPH., 1828)	(--)	(OM)	1	<0,1	sp
<i>Harpalus tardus</i> (PANZER, 1796)	(xp, ps)	(OT)	1	<0,1	sp
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	(ap)	(W)	1	<0,1	sp
<i>Calathus melanocephalus</i> (L., 1758)	(xp, ps)	(OM)	1	<0,1	sp
<i>Amara fulva</i> (O. MÜLLER, 1776)	(xp, ps)	(S)	1	<0,1	sp
<i>Badister bullatus</i> (SCHRANK, 1798)	(--)	(E)	1	<0,1	sp

Artenzahl = 22

Individuensumme = 1.919

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
∑ Ind.(Arten):	-	-	127(6)	-	112(4)	-	-	95(3)	-	-	-
∑ AD%:	-	-	6,62	-	5,84	-	-	4,95	-	-	-
Ökologische Gruppe:	HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W		
∑ Individuen(Arten):	-	1(1)	26(4)	128(6)	6(3)	-	2(1)	1.598(4)	158(3)		
∑ AD%:	-	0,05	1,35	6,67	0,31	-	0,10	83,27	8,23		

Probefläche 13 – Schwarzer Weg

6 Fallen vom 02.5.-19.06. und 07.08.-25.09.2018, entsprechend 582 Fallentage.

	Indik.	Ök.Gr.	N	AD%	D-Kl.
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	(ap)	(W)	250	23,8	D
<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	(--)	(E)	205	19,5	D
<i>Patrobus atrorufus</i> (STRÖM, 1768)	(--)	(ON/BR)	119	11,3	D
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	(--)	(E)	116	11,0	D
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILL., 1798)	(--)	(E)	100	9,5	S
<i>Carabus granulatus</i> L., 1758	(--)	(E)	48	4,6	S
<i>Pterostichus nigrita</i> (PAYK., 1790)	(--)	(OF)	31	3,0	r
<i>Loricera pilicornis</i> (F., 1775)	(--)	(ON/BR)	29	2,8	r
<i>Harpalus laevipes</i> ZETT., 1828	(--)	(W)	20	1,9	r
<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	(--)	(W)	19	1,8	r
<i>Calathus rotundicollis</i> DEJEAN, 1828	(ap)	(W)	18	1,7	r
<i>Limodromus assimilis</i> (PAYK., 1790)	(--)	(W)	17	1,6	r
<i>Pterostichus minor</i> (GYLL., 1827)	(Hp, Tp)	(ON/BR)	14	1,3	r
<i>Agonum fuliginosum</i> (PANZER, 1809)	(Hp, Tp)	(ON/BR)	9	0,9	s
<i>Carabus nemoralis</i> O. MÜLLER, 1764	(--)	(E)	8	0,8	s
<i>Pterostichus strenuus</i> (PANZER, 1796)	(--)	(OF)	8	0,8	s
<i>Pterostichus rhaeticus</i> HEER, 1837	(Hp, Tp)	(OF)	8	0,8	s
<i>Oxypselaphus obscurus</i> (HERBST, 1784)	(ps)	(ON/BR)	7	0,7	s
<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	(xp, ap)	(OM)	5	0,5	s
<i>Oodes helopioides</i> (F., 1792)	(hp)	(OF)	5	0,5	s
<i>Agonum viduum</i> (PANZER, 1796)	(--)	(U)	4	0,4	s
<i>Synuchus vivalis</i> (ILL., 1798)	(--)	(OT)	3	0,3	sp
<i>Leistus rufomarginatus</i> (DUFT., 1812)	(--)	(W)	2	0,2	sp
<i>Clivina fossor</i> (L., 1758)	(--)	(OF)	2	0,2	sp
<i>Trechus obtusus</i> ER., 1837	(--)	(E)	2	0,2	sp
<i>Harpalus rufipes</i> (DEGEER, 1774)	(xp)	(OM)	1	<0,1	sp

Artenzahl = 26

Individuensumme = 1.050

Indikator:	Hp	hp	xp	Xp	ps	Tp	Ap	ap	ab	Ab	S
Σ Ind.(Arten):	31(3)	5(1)	6(2)	-	7(1)	31(3)	-	273(3)	-	-	-
Σ AD%:	2,95	0,48	0,57	-	0,67	2,95	-	26,00	-	-	-
Ökologische Gruppe:			HEI	S	OT	OM	OF	U	ON/BR	E	W
Σ Individuen(Arten):			-	-	3(1)	6(2)	54(5)	4(1)	178(5)	479(6)	326(6)
Σ AD%:			-	-	0,29	0,57	5,14	0,38	16,95	45,62	31,05

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, bei Werten über 40 % ist die Zahl zusätzlich fett gedruckt. Erläuterung im Text Kapitel 5.1.2.

Artenähnlichkeit nach Sørensen (SÖRENSEN-Quotient)

(x) Referenz Artengemeinschaft	Probefläche												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Styhagen = 1	1,000												
Tangstedter Moorgehege = 2	0,476	1,000											
An der Industriebahn = 3	0,467	0,400	1,000										
Glasmoor = 4	0,424	0,357	0,487	1,000									
Lemsahler Weg = 5	0,276	0,333	0,546	0,444	1,000								
Ohmoor = 6	0,174	0,222	0,370	0,400	0,231	1,000							
Ohechaussee X Niendorfer Straße 7	0,356	0,350	0,449	0,539	0,458	0,286	1,000						
Moorweg = 8	0,467	0,400	0,647	0,595	0,546	0,370	0,449	1,000					
Am Friedhof = 9	0,364	0,286	0,595	0,550	0,667	0,200	0,500	0,595	1,000				
RRB am Sportplatz = 10	0,326	0,316	0,383	0,400	0,391	0,150	0,677	0,511	0,600	1,000			
Moorgrund = 11	0,400	0,267	0,513	0,714	0,526	0,375	0,593	0,564	0,619	0,539	1,000		
Lütjenmoor = 12	0,343	0,200	0,256	0,238	0,368	0,125	0,407	0,410	0,429	0,577	0,409	1,000	
Schwarzer Weg = 13	0,410	0,294	0,419	0,565	0,476	0,222	0,690	0,465	0,565	0,679	0,708	0,458	1,000
(1) nasse Erlenbrücher	0,378	0,188	0,293	0,364	0,200	0,353	0,464	0,195	0,182	0,296	0,478	0,174	0,480
(2) feuchte Erlenwälder	0,373	0,185	0,318	0,364	0,290	0,214	0,487	0,286	0,364	0,447	0,441	0,324	0,556
(3) mäßig feuchte Erlen–Eschenwälder	0,369	0,200	0,261	0,333	0,324	0,226	0,548	0,261	0,306	0,463	0,405	0,351	0,539
(4) Laubwälder, frisch, nährstoffreich	0,439	0,278	0,356	0,375	0,455	0,105	0,500	0,400	0,500	0,586	0,520	0,560	0,630
(5) frische Laub– oder Nadelwälder	0,413	0,241	0,299	0,400	0,364	0,200	0,463	0,358	0,457	0,525	0,500	0,361	0,553
(6) trockene Laub– oder Nadelwälder	0,375	0,237	0,382	0,479	0,388	0,262	0,530	0,382	0,479	0,444	0,466	0,356	0,468
(7) Moorbirkenwälder	0,323	0,211	0,364	0,435	0,339	0,271	0,494	0,364	0,377	0,430	0,479	0,254	0,427
(8) kleine lichte Laubwälder /-gehölze	0,423	0,255	0,357	0,441	0,327	0,286	0,479	0,393	0,373	0,406	0,426	0,361	0,492
(11) Ackerschläge auf großen Flächen	0,277	0,200	0,290	0,306	0,265	0,129	0,405	0,377	0,389	0,488	0,324	0,405	0,385
(18) frisches Wirtschaftsgrünland s/l	0,182	0,121	0,217	0,274	0,198	0,141	0,393	0,261	0,232	0,381	0,268	0,351	0,337
(26) Heidemoore	0,267	0,182	0,250	0,358	0,222	0,246	0,456	0,250	0,209	0,338	0,348	0,203	0,411
(28) Krähenbeeren-Heiden	0,143	0,108	0,130	0,204	0,089	0,256	0,361	0,087	0,082	0,237	0,235	0,235	0,291
(29) offene, sehr nasse Randbereiche des Hochmoores mit Wasserflächen	0,227	0,205	0,250	0,392	0,170	0,293	0,444	0,250	0,196	0,262	0,302	0,151	0,351
(30) ursprüngliche, zentrale Hochmoorbereiche	0,207	0,189	0,258	0,369	0,262	0,255	0,468	0,290	0,246	0,320	0,299	0,269	0,282
[...] nicht relevante ausgeblendet													

Der Sørensen-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 (**S_A** und **S_B**) nach der Gleichung $S_Q = 2G / (S_A + S_B)$.

Dominantenähnlichkeit nach Renkonen (RENKONEN-Zahl)

(x) Referenz Artengemeinschaft	Probefläche												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Styhagen = 1	1,000												
Tangstedter Moorgehege = 2	0,620	1,000											
An der Industriebahn = 3	0,586	0,614	1,000										
Glasmoor = 4	0,597	0,589	0,712	1,000									
Lemsahler Weg = 5	0,333	0,411	0,673	0,516	1,000								
Ohmoor = 6	0,174	0,190	0,366	0,394	0,276	1,000							
Ohechaussee X Niendorfer Straße = 7	0,488	0,511	0,539	0,530	0,525	0,144	1,000						
Moorweg = 8	0,477	0,542	0,690	0,544	0,576	0,296	0,550	1,000					
Am Friedhof = 9	0,284	0,295	0,419	0,325	0,532	0,077	0,585	0,594	1,000				
RRB am Sportplatz = 10	0,081	0,084	0,180	0,103	0,230	0,065	0,379	0,307	0,341	1,000			
Moorgrund = 11	0,397	0,436	0,523	0,463	0,557	0,154	0,711	0,645	0,660	0,351	1,000		
Lütjenmoor = 12	0,010	0,046	0,090	0,029	0,196	0,019	0,305	0,277	0,355	0,428	0,325	1,000	
Schwarzer Weg = 13	0,356	0,382	0,454	0,406	0,522	0,149	0,688	0,570	0,562	0,453	0,729	0,334	1,000
(1) nasse Erlenbrücher	0,040	0,036	0,055	0,064	0,029	0,233	0,134	0,040	0,043	0,142	0,112	0,009	0,151
(2) feuchte Erlenwälder	0,049	0,047	0,077	0,077	0,059	0,110	0,185	0,078	0,097	0,224	0,158	0,074	0,295
(3) mäßig feuchte Erlen–Eschenwälder	0,161	0,204	0,267	0,225	0,290	0,209	0,332	0,253	0,213	0,260	0,318	0,124	0,418
(4) Laubwälder, frisch, nährstoffreich	0,357	0,380	0,406	0,374	0,385	0,044	0,495	0,290	0,419	0,260	0,434	0,208	0,457
(5) frische Laub– oder Nadelwälder	0,432	0,355	0,386	0,325	0,267	0,206	0,390	0,386	0,289	0,230	0,331	0,113	0,381
(6) trockene Laub– oder Nadelwälder	0,290	0,541	0,323	0,261	0,200	0,147	0,234	0,398	0,193	0,119	0,201	0,078	0,176
(7) Moorbirkenwälder	0,138	0,159	0,216	0,219	0,154	0,263	0,233	0,208	0,191	0,289	0,227	0,170	0,304
(8) kleine lichte Laubwälder /-gehölze	0,197	0,220	0,351	0,317	0,280	0,377	0,284	0,345	0,180	0,382	0,269	0,248	0,326
(11) Ackerschläge auf großen Flächen	0,042	0,050	0,069	0,060	0,066	0,066	0,114	0,078	0,104	0,274	0,117	0,164	0,207
(18) frisches Wirtschaftsgrünland s/l	0,036	0,042	0,130	0,069	0,192	0,063	0,296	0,269	0,262	0,423	0,283	0,379	0,366
(26) Heidemoore	0,033	0,036	0,051	0,110	0,041	0,340	0,083	0,050	0,052	0,057	0,071	0,007	0,086
(28) Krähenbeeren-Heiden	0,018	0,019	0,033	0,077	0,027	0,260	0,052	0,018	0,017	0,033	0,028	0,005	0,043
(29) offene, sehr nasse Randbereiche des Hochmoores mit Wasserflächen	0,021	0,022	0,035	0,087	0,018	0,384	0,060	0,023	0,025	0,033	0,041	0,004	0,062
(30) ursprüngliche, zentrale Hochmoorbereiche	0,070	0,072	0,088	0,140	0,069	0,460	0,109	0,076	0,066	0,065	0,076	0,007	0,095
[...] 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 2018 ausgewerteten Laufkäfer (Waldstandorte)

Mittlere Körperlänge und Ausbildung der Flügel (Flugfähigkeit) nach HOMBURG et al. (2018);
Waldbindung nach IRMLER & GÜRLICH (2004) sowie GAC (2009), 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
Acupalpus dubius Schilsky, 1888	winged	2,5	e
Agonum fuliginosum (Panzer, 1809)	dimorphic	6	e
Agonum viduum (Panzer, 1796)	winged	8	e
Amara aulica (Panzer, 1796)	winged	12,5	e
Amara brunnea (Gyll., 1810)	winged	6	(w)
Amara communis (Panzer, 1797)	winged	6	e
Amara familiaris (Duft., 1812)	winged	7	e
Amara fulva (O. Müller, 1776)	winged	9	e
Amara lunicollis Schiödde, 1837	winged	7,5	e
Amara similata (Gyll., 1810)	winged	8,5	e
Anisodactylus binotatus (F., 1787)	winged	10,5	e
Asaphidion flavipes (L., 1761)	winged	3,5	e
Badister bullatus (Schrank, 1798)	winged	5	e
Bembidion tetracolum Say, 1823	dimorphic	5	e
Bembidion lampros (Herbst, 1784)	dimorphic	3	e
Bembidion properans (Steph., 1828)	dimorphic	3,5	e
Calathus fuscipes (Goeze, 1777)	dimorphic	12	e
Calathus melanocephalus (L., 1758)	dimorphic	7,5	e
Calathus rotundicollis Dejean, 1828	dimorphic	9,5	W
Carabus arcensis Herbst, 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 O. Müller, 1764	shortwinged	23	(w)
Carabus violaceus L., 1758	shortwinged	30	W
Cicindela campestris L., 1758	winged	12	e
Clivina fossor (L., 1758)	dimorphic	6	e
Cychrus caraboides (L., 1758)	shortwinged	17	(w)
Elaphrus cupreus Duft., 1812	winged	8	e
Epaphius secalis (Payk., 1790)	shortwinged	3,5	(w)
Harpalus affinis (Schrank, 1781)	winged	10	e
Harpalus laevipes Zett., 1828	winged	10,5	W
Harpalus latus (L., 1758)	winged	9,5	e
Harpalus rufipes (DeGeer, 1774)	winged	13,5	e
Harpalus tardus (Panzer, 1796)	winged	9	e
Laemostenus terricola (Herbst, 1784)	shortwinged	14	e
Leistus rufomarginatus (Duft., 1812)	dimorphic	8	W
Leistus terminatus (Panzer, 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
Oodes helopioides (F., 1792)	winged	8	e
Ophonus rufibarbis (F., 1792)	winged	7,5	e
Oxypselaphus obscurus (Herbst, 1784)	dimorphic	5	e
Paranchus albipes (F., 1796)	winged	7,5	e

Taxon	Flügelentwicklung	Körperlänge [mm]	Waldbindung
Patrobus atrorufus (Ström, 1768)	dimorphic	8,5	(w)
Platynus livens (Gyll., 1810)	winged	9	W
Poecilus lepidus (Leske, 1785)	dimorphic	12	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 (Schaller, 1783)	dimorphic	18,5	e
Pterostichus nigrita (Payk., 1790)	dimorphic	10	e
Pterostichus oblongopunctatus (F., 1787)	dimorphic	10,5	W
Pterostichus quadrioveolatus Letz., 1852	winged	9,5	W
Pterostichus rhaeticus Heer, 1837	winged	10,5	e
Pterostichus strenuus (Panzer, 1796)	dimorphic	6	e
Pterostichus vernalis (Panzer, 1796)	dimorphic	6,5	e
Stomis pumicatus (Panzer, 1796)	dimorphic	7	e
Synuchus vivalis (Ill., 1798)	dimorphic	7	e
Trechus obtusus Er., 1837	dimorphic	3,5	e
Trechus quadristriatus (Schrank, 1781)	dimorphic	3,5	e

Verteilung der Laufkäfer an den 13 Fallenstandorten, ausgewertet nach ihrer Waldbindung

Angegeben wird die Anzahl der Arten und ihr Individuenanteil am jeweiligen Gesamtumfang der Laufkäfer

	Probefläche												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
W Waldarten i.e.S.													
Artenzahl (gesamt = 10)	5	3	4	3	4	1	5	3	4	3	4	2	4
Individuenanteil [%]	87,9	79,4	48,9	58,7	27,3	7,1	46,6	42,3	37,1	4,4	29,3	4,8	27,6
(w) nicht stenotope Begleitart													
Artenzahl (gesamt = 9)	2	1	2	6	4	1	4	4	4	4	6	1	5
Individuenanteil [%]	0,4	6,7	2,6	4,8	14,9	1,8	15,7	4,4	10,3	7,8	21,9	3,4	20,1
e eurytop oder waldfremd													
Artenzahl (gesamt = 47)	6	4	11	11	8	8	23	10	12	23	12	19	17
Individuenanteil [%]	11,7	13,9	48,5	36,5	57,8	91,1	37,7	53,3	52,6	87,8	48,8	91,8	52,3