©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Die Laufkäferfauna der Tideelbe

Stephan GÜRLICH

Abstract: The carabid beetle fauna of the Elbe estuary. - The carabid beetles of the Elbe estuary were investigated between 1993 and 1997 from 42 sampling sites, mainly by means of hand-collecting. Other published or unpublished records compliment the data. Overall, 187 species have been recorded from the Elbe estuary since 1950, an additional 8 species are known to have been present in the first half of this century, and a further 5 species are known only from the last century. Possible reasons for the decline or disappearance of some of these species are discussed. The distribution of halobiontic and halophilous species along the estuary is described. The halobiontic species *Dyschirius nitidus, D. chalceus, D. salinus, Bembidion normannum, Pogonus chalceus* and *Dicheirotrichus gustavii* invade 25 km upstream as far as the Neufeld Bight. *Cicindela maritima, Bembidion fumigatum, B. aeneum* and *Amara convexiuscula* reach the boundaries of Hamburg, 87 km upstream. *Bembidion maritimum*, supposedly restricted to the coastal tidal zone, inhabits the whole estuary including the limnic zone as far as the artificial upper tide limit at the weir by Geesthacht. The distribution of the carabids corresponds to the brackish water zonation of the river. *Agonum scitulum* is known as a characteristic species of the lower Elbe (estuary) on riverside loam. Analysis of its distribution shows that *A. scitulum* is obviously restricted to the mixo-oligohalinic to limnic zone of the estuary.

1 Einleitung

Aus dem Nordwestdeutschen Raum liegen bisher nur sehr wenige Arbeiten zur Carabidenfauna in Au- und Ästuargebieten vor, die größere Fließgewässerabschnitte abdecken. Von den drei größten in die deutsche Nordsee mündenden Flüssen Elbe, Weser und Ems wurde bisher nur die Ems vom Mittellauf bis zur Mündung im Zusammenhang bearbeitet (ASSMANN 1991, TERLUTTER 1999). Von der Weser liegen umfangreiche Arbeiten zur Carabidenfauna der Ästuarwiesen im Mündungsbereich und an den Nebenflüssen vor (u.a. DÜLGE et al. 1994, HANDKE 1995, HANDKE & MENKE 1995). Untersuchungen an der Mittelweser werden derzeit von BONN (1998) im Rahmen einer vergleichenden Untersuchung zwischen Mittelweser und Mittelelbe durchgeführt.

Das Fehlen einer Übersichtsarbeit zur Laufkäferfauna der Unterelbe liegt nicht an einem grundsätzlichen Mangel an Daten – gilt doch das 'Hamburger Gebiet' mit seiner auf über 100 Jahre Kontinuität zurückblickenden faunistischen Tradition als eine der koleopterologisch am besten untersuchten Regionen Deutschlands. Allein der Bedarf an einer solchen sektoralen Bearbeitung konnte in der Vergangenheit kaum erkannt werden, da die heutige Bedeutung der Laufkäfer im Rahmen landschaftsökologischer Studien, nicht zuletzt im Rahmen von Eingriffsbewertung, Erfolgskontrolle und Monitoring, nicht vorhersehbar war.

Als Grundlage für die Durchführung, Aus- und Bewertung künftiger Untersuchungen soll mit dieser Arbeit der aktuelle Kenntnisstand zum Arteninventar und die Verteilung der Arten entlang der Tideelbe vorgestellt werden, wie er sich insbesondere auf der Basis von eigenen Untersuchungen aus den 90er Jahren darstellt. Ergänzt wird diese Übersicht durch Literatur- und Sammlungsdaten, die das Gesamtbild ergänzen und historische Veränderungen deutlich machen.

2 Material und Methoden

2.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

Die Elbe ist mit 1.093 km Länge und einem Einzugsgebiet von 148.268 km² nach der Donau und dem Rhein der drittgrößte Strom Deutschlands. Von der Quelle bis zur Mündung läßt sich die Elbe in drei Abschnitte unterteilen, von denen der hier behandelte tidebeeinflußte Abschnitt, die Tideelbe oder Unterelbe, das mit Abstand kürzeste Teilstück ist (IKSE 1994):

- die Oberelbe mit 465 km von der Quelle im Riesengebirge bis zum Eintritt in die Norddeutsche

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Tiefebene ca. 96 km von der tschechischen Grenze entfernt bei Hirschstein-Diesbar (ca. 15 km oberhalb von Riesa);
- die Mittelelbe mit 490 km von Hirschstein-Diesbar bis zur Staustufe bei Geesthacht
- die Unterelbe mit 142 km von Geesthacht bis zur Seegrenze bei Cuxhaven.

Die Breite des Flusses beträgt oberhalb Hamburgs ca. 300 m, unterhalb Hamburgs bis zum Beginn des Mündungstrichters 2-3 km und weitet sich von dort auf den letzten 20 km bis zur Mündung auf eine Breite von ca. 18 km auf (Abb. 1). Der Strom liegt eingebettet in das sogenannte Urstromtal der Elbe, das durch die Schmelzwasser der Weichselkaltzeit geformt wurde. Die Breite der Elbniederung liegt im Bereich Hamburgs bei etwa 10 km. Elbabwärts weitet sich der von Marschen eingenommene Talraum zunächst auf rund 30 km Breite auf und verengt sich am Übergang zum Mündungstrichter zwischen den Geestrücken der Dithmarscher Klev bei St. Michaelisdonn im Norden und der Wingst bei Cadenberge im Süden auf 24 km. Der Auendynamik sind diese ausgedehnten Marschgebiete des Urstromtals bis hin zu den Geestrandmooren am Fuße der Geesthänge bereits seit Jahrhunderten entzogen, da die Deichlinien bereits im 14./15. Jahrhundert weitgehend geschlossen waren. Naturnahe Kontaktbereiche zwischen dem Fluß und den bei der Ausräumung des Urstromtales entstandenen Steilhängen zur Geest gibt es an der Unterelbe nicht mehr.

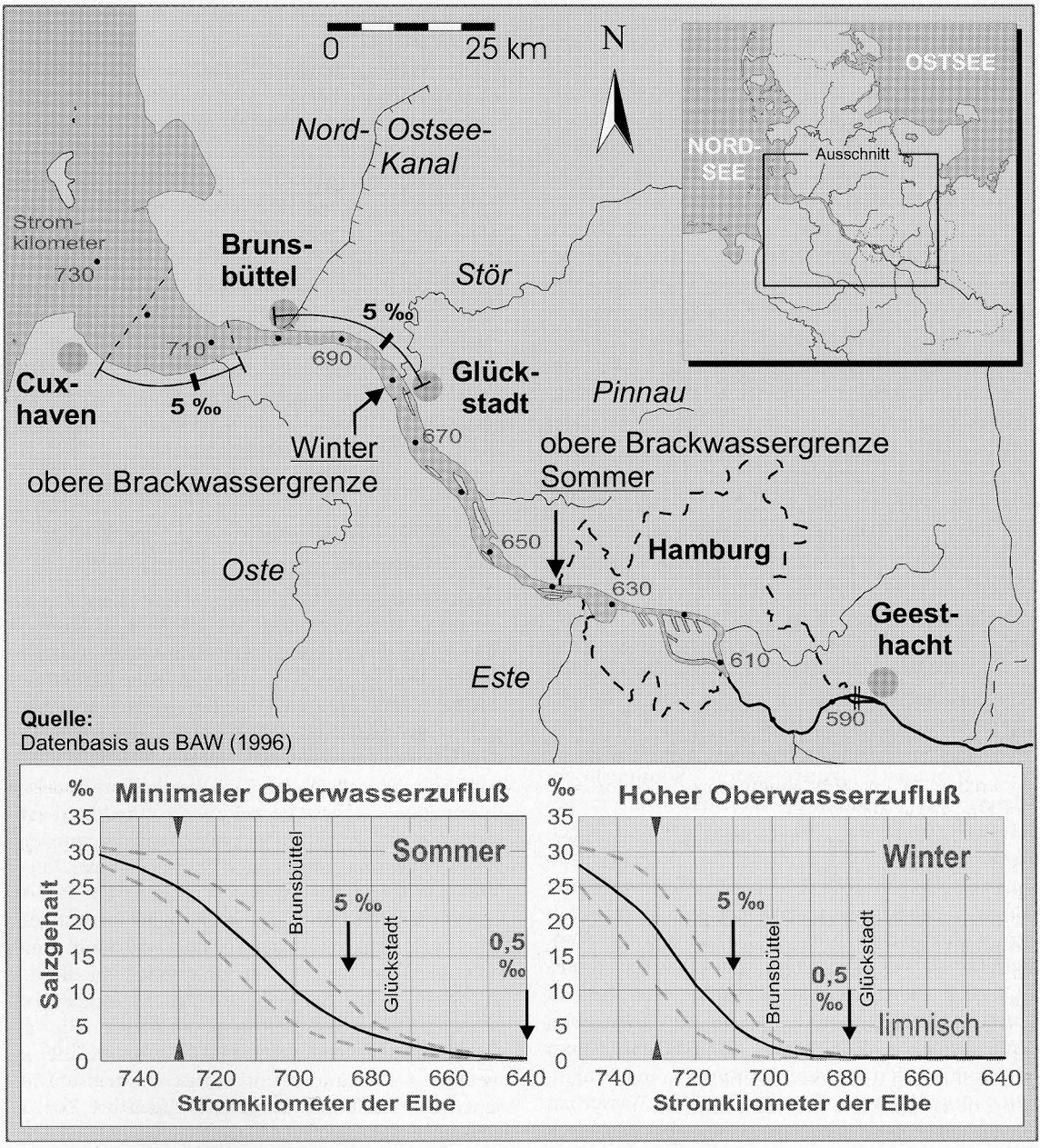
Bei den ins offene Meer mündenden Flüssen wird die Grenze zwischen dem Unter- und Mittellauf unter natürlichen Bedingungen durch die Reichweite des Tideeinflusses definiert. An der Elbe reichte der Tideeinfluß vor dem Bau der Staustufe mehr als 20 km weit über Geesthacht hinaus und wirkte sich bis oberhalb Lauenburg in den Naturraum der Mittelelbe hinein aus (BELLER 1993). Heute macht sich der Tideeinfluß nur bei hoher Wasserführung der Elbe noch bis etwa nach Lauenburg bemerkbar, bei niedriger und mittlerer Wasserführung, dem weit überwiegenden Abflußzustand, endet er an dem Wehr. Die Grenzziehung zwischen Unter- und Mittelelbe an der erst 1962 in Betrieb genommenen Staustufe bei Geesthacht erfolgt somit überwiegend aus pragmatischen Gründen (ARBEITSGEMEINSCHAFT DER LANDESANSTALTEN UND -ÄMTER FÜR NATURSCHUTZ UND BFN 1994).

Während die Oberelbe in Tschechien mit 31 Staustufen auf einer Strecke von rund 320 km einen extrem hohen Verbauungsgrad aufweist (IKSE 1994), ist die Staustufe bei Geesthacht das einzige derartige Querbauwerk der Elbe auf dem gesamten, rd. 730 km langen Lauf zwischen der tschechischen Grenze und der Mündung. Im Vergleich zu der Situation in Tschechien wird der Ausbaugrad der Mittel- und Unterelbe zur Wasserstraße als 'relativ gering' eingestuft. Besonders an der Mittelelbe sind noch großräumig naturnahe Strukturen vorhanden wie die größten zusammenhängenden Auwälder Europas sowie ausgedehnte, von Dynamik geprägte Mosaike aus Mulden, Senken, Flutrinnen und Erhebungen aus Uferrehnen und Dünen, die an den anderen Ströme Deutschlands nicht in vergleichbarem Umfang oder gar nicht mehr anzutreffen sind (ARBEITSGEMEINSCHAFT DER LANDESANSTALTEN UND -ÄMTER FÜR NATURSCHUTZ UND BFN 1994). Doch auch dies sind nur die Reste der einstigen dynamischen Stromlandschaft, denn die Mittelelbe ist nahezu durchgehend mit Buhnen versehen, die das Wasser in einer sich stets selbst vertiefenden Rinne bündeln, die Ufer überformen und dynamischen Prozessen enge Grenzen setzen.

Im Vergleich zu den Verhältnissen an der Mittelelbe war der Ausbau der Unterelbe mit erheblich tiefgreifenderen Veränderungen verbunden. Gewachsene Biotopstrukturen der natürlichen Stromlandschaft sind nicht mehr vorhanden. Hartholzauwälder sind vollständig eingedeicht und in Grünland umgewandelt (BELLER 1993). Tide-Weidenauwälder sind nur kleinräumig naturnah ausgeprägt und ausnahmslos aus Aufforstungen mit Kulturpappeln hervorgegangen (KURZ 1996), so auch der als größter Tide-Auwaldrest der Elbe geltende Bestand im Hamburger NSG Heuckenlock (FREIE UND HANSESTADT HAMBURG 1993). Von natürlicher Dynamik geprägte stromtypische Biotopstrukturen sind nahezu ganz verschwunden.

Der Ausbau der Unterelbe ist eng mit der Entwicklung des Hamburger Hafens und der sukzessiven Anpassung der Wasserstraße an die Bedürfnisse der Seeschiffahrt verknüpft. Noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts betrug die Wassertiefe bei Hamburg-Blankenese nicht mehr als 2 m (ARBEITSGEMEINSCHAFT DER LANDESANSTALTEN UND -ÄMTER FÜR NATURSCHUTZ UND BFN 1994). Die Mindestwassertiefe bei mittlerem Tideniedrigwasser (MTnw) wurde in mehreren Schritten auf durchgehend -10 m MTnw von 1936 bis 1950, -11 m MTnw von 1957 bis 1962, -12,5 m MTnw von 1964 bis 1969 und auf die heutigen -13,5 m MTnw

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de



von 1974 bis bis 1978 erhöht; eine weitere Vertiefung auf ca. -15,0 m MTnw befindet sich unmittelbar vor der Umsetzung. Seit der Jahrhundertwende wurden die Vordeichsflächen der Elbe zwischen Hamburg und der Mündung um zwei Drittel von 214 km² auf 72 km² reduziert. Der wesentliche Teil dieser Flächenverluste erfolgte erst in jüngerer Zeit, ausgelöst durch die schwere Sturmflut von

Abb. 1: Die Lage der Brackwassergrenze in Abhängigkeit vom Oberwasserzufluß und der mondphasenabhängigen Energie der einschwingenden Tide (Nipp-Spring-Zyklus). Unten ist jeweils der tiefengemittelte Salzgehalt des Wasserkörpers gegen die Stromkilometer aufgetragen. Die gestrichelten Linien geben die tidebedingte Schwankungsbreite wieder. Stromkilometer 640 am rechten Rand der Grafik entspricht der westlichen Stadtgrenze von Hamburg, die Markierung bei Stromkilometer 730 kennzeichnet die Seegrenze bei Cuxhaven. In der Karte ist die Lage der Brackwassergrenzen rechts des Stromes für den Sommer, links des Stromes für den Winter dargestellt.

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

1962 (SCHUCHARDT et al. 1993). Parallel zur Vertiefung des Fahrwassers und der Einengung des Überflutungsraumes verdoppelte sich der Tidehub am Pegel St. Pauli von ca. 1,8 m vor 150 Jahren auf heute ca. 3,6 m (BAW 1996). Damit ist der Tidehub heute bei Hamburg größer als an der Seegrenze (ca. 3,0 m) und beträgt am Wehr, der künstlichen Grenze zur Mittelelbe, noch 2,4 m.

Als Lage der Brackwassergrenze wird meist Glückstadt angegeben. Diese Angabe deckt sich bezogen auf die Vegetation mit dem Vordringen vereinzelter Halophyten bis zur Insel Rhinplate vor Glückstadt bei Stromkilometer 675. Typisch ausgeprägte Brackmarsch-Röhrichte sind nur in der Neufelder Bucht unterhalb von Brunsbüttel (unterhalb Stromkilometer 700) vorhanden (KURZ 1996). Der Salzgradient im Wasserkörper der Elbe ist keine statische Erscheinung, sondern wird wesentlich von dem Oberwasserzufluß und dem Tidegeschehen bestimmt. Damit unterliegt er sowohl innerhalb als auch zwischen den Jahren erheblichen Schwankungen und die Angabe einer Brackwassergrenze kann somit nur als langjähriger Mittelwert aufgefaßt werden.

Von der Wasserführung her ist die Elbe ein Fluß vom sogenannten Regen-Schnee-Typ, d.h. mit regelmäßiger Hochwasserführung in den Monaten März/April bei Schneeschmelze in den Mittelgebirgen, sporadisch auftretenden Sommerhochwässern bei anhaltenden Regenfällen in ausgedehnten Teilen des Einzugsgebietes, und regelmäßiger Niedrigwasserführung im Sommer und Herbst (Juli-Oktober). Die Wasserführung schwankt dabei im Jahreslauf von > 1.600 m^3/sec in den Winterspitzen und ca. 200 m^3/sec im Sommer/Herbst. Das langjährige Mittel des Zeitraumes 1926–1991 wird für die Meßstelle Neu Darchau (untere Mittelelbe) mit 700 m^3/sec angegeben (BAW 1996). In Abbildung 1 sind die mit einem hochauflösenden zweidimensionalen mathematischen Modell von der Bundesanstalt für Wasserbau berechneten und mit Naturdaten abgeglichenen Salzgradienten für die beiden typischen Abflußzustände im Sommer (Oberwasserzufluß 200 m^3/sec) bzw. Winter (Oberwasserzufluß 1.600 m^3/sec) nebeneinander dargestellt (BAW 1996). Der vom Oberwasserzufluß bestimmte Verlauf des Salzgradienten (durchgezogene Kurve) wird von der mondphasenabhängigen Energie der einschwingenden Tide (Nipp-Spring-Zyklus) moduliert, die resultierende Schwankungsbreite beträgt bis zu 20 km (gestrichelte Linien). Im Sommer, bei minimalem Oberwasserzufluß, wird die Süßwassergrenze (< 0,5 ‰ Salzgehalt) bis Wedel an der Stadtgrenze zu Hamburg zurückgedrängt und die 5 ‰-Grenze – Übergang von der oligohalinen zur mesohalinen Zone – bewegt sich zwischen Brunsbüttel und Glückstadt. Im Winter hingegen, bei hohem Oberwasserzufluß, dringt die Süßwassergrenze stromabwärts bis zur Störmündung unterhalb von Glückstadt vor und die 5 ‰-Grenze bis in den Bereich der Ostemündung bzw. darüber hinaus. Die Brackwassergrenze überstreicht somit in einem durchschnittlichen Jahreszyklus eine Strecke von rd. 80 km. Unberücksichtigt bleibt bei dieser Darstellung der Einfluß anhaltender nordwestlicher bzw. südöstlicher Winde, die den Verlauf des Salzgradienten zusätzlich beeinflussen können.

2.2 Untersuchungsumfang und Fangmethoden

Der Hauptteil der hier vorgestellten Daten beruht auf Handaufsammlungen, die 1993/94 im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie zur Fahrrinnenanpassung der Unterelbe an die Containerschiffahrt durchgeführt wurden (GÜRLICH 1996). Neben Fanggebieten am Ufer des Hauptstromes wurden auch abgedeichte Nebenelben sowie Nebenflüsse berücksichtigt. Die Fanggebiete wurden in der Regel mehrfach und zu verschiedenen Jahreszeiten aufgesucht. In jedem Fanggebiet wurde je Fangtermin mindestens eine Stunde, in der Regel jedoch länger, nach Carabiden gesucht. Die Beprobungsintensität der einzelnen Fanggebiete ist sehr heterogen. Aus organisatorischen Gründen ergab sich eine abweichende Beprobungszeit für die nur mit dem Boot zugänglichen Inseln Pagensand, Schwarztonnensand und Bishorster Sand. Hier erstreckten sich die einzelnen Probenahmen über jeweils ca. 5 - 7 Stunden und wurden zudem teilweise von zwei Koleopterologen durchgeführt. Zur Anwendung kamen die klassischen koleopterologischen Methoden zum Aufspüren bodenaktiver Käfer wie das Beklopfen und Betreten, das Wässern und Aufschwemmen des Bodens, die Suche unter Vegetation und Anspülicht sowie das Abkeschern der Vegetation, insbesondere im Röhricht. In den Wintermonaten 93/94 wurden an zahlreichen Standorten Gesiebeproben genommen. An den von Röhricht und Grünland geprägten Standorten des Elbeästuars wurde das Genist der winterlichen Hoch-

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

wässer, im Bereich der Auwaldreste und sonstiger Ufergehölze vorwiegend Rindengesiebe untersucht.

Hinzu kommen Daten aus Bodenfallenuntersuchungen ergänzt durch Handaufsammlungen aus dem Hamburger Hafen (GÜRLICH 1995), von der Elbinsel Neßsand (ARBEITSGRUPPE HARTMANN 1987) sowie eine Handaufsammlung von der mit Neßsand in Verbindung stehenden Elbinsel Hanskalbsand, Bodenfallenuntersuchungen aus der Haseldorfer Marsch (ABRAHAM et al. 1990, Abraham 1990) und der Aufspülungsfläche zwischen Glückstadt und Kollmar-Bielenberg (GÜRLICH 1990) sowie eine umfangreiche Untersuchung mit Handfängen und Bodenfallen im Deichvorland und im Koog bei Neufeld (GLP CONSULTING-BÜROS BÖP + PLANULA 1997; GÜRLICH 1997). Die Methodik im Gebiet Neufelderkoog wird im folgenden näher dargestellt, da für die Darstellung der Verhältnisse in diesem Bereich quantitative Daten herangezogen werden. Bei den übrigen Bodenfallenuntersuchungen kann auf eine detaillierte Darstellung der Methodik verzichtet werden, da es hier im wesentlichen auf den Nachweis der Präsenz von Arten ankommt und nicht auf Quantitäten. Eine allgemeine Übersicht der Fangzeiten und eingesetzten Methoden befindet sich am Ende der Tabelle 3.

Fanggebiet Neufeld (siehe Abb. 3):

Transekt A westlich der Neufelder Bucht: Andelrasen (*Puccinellia maritima*), intensiv beweidet, ohne Röhrichtsaum an das Watt mit Quellerfluren (*Salicornia europaea* agg.) und Schlickgras (*Spartina anglica*) grenzend.

Transekt B ca. 3.000 m Uferlinie von Transekt A entfernt in der Westhälfte der Neufelder Bucht. Unterhalb MThw befinden sich vorgelagerte Bestände der Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*), ausgedehnte Strandsimsenröhrichte (*Bolboschoenus maritimus*), landwärts abgelöst durch Schilfröhricht (*Phragmites australis*). An die Röhrichte schließen sich extensiv genutzte Flächen / Brachflächen mit Strandqueckenbeständen (*Agropyron pungens*) und einem ausgedehnten naturnahen Prielsystem an. Oberhalb folgt bis zum Deich intensiv genutztes Grünland.

Transekt C ca. 1.000 m Uferlinie von Transekt B enfernt im Zentrum der Neufelder Bucht. Unterhalb MThw befinden sich ausgedehnte Strandsimsenröhrichte (*Bolboschoenus maritimus*) landwärts abgelöst durch Schilfröhricht (*Phragmites australis*). An die Röhrichte schließt sich eine Grünlandbrache an, die in Senken vereinzelt Salzwiesenpflanzen aufweist, insbesondere Strandaster (*Aster tripolium*). Oberhalb folgt bis zum Deich intensiv genutzes Grünland.

Die Beprobungsintensität mit Handaufsammlungen und Bodenfallen war in den drei Transekten gleich, so daß sich die zusammengefaßten Fangzahlen unmittelbar vergleichen lassen (hier: je Transekt 4 Probestellen mit je 3–5 Bodenfallen und je 3 Handbeprobungen; es wurden Fallen ohne Abdeckung mit einem Durchmesser von 6,5 cm eingesetzt, als Fangflüssigkeit diente ein Ethanol-Wasser-Glycerol-Essigsäure-Gemisch im Volumenverhältnis 4:3:2:1 mit einem Spülmittelzusatz).

Die auf den vorstehenden Untersuchungen basierende Liste des aktuell belegten Artenbestandes der Unterelbe wird durch Daten der Kollegen aus der Koleopterologischen Sektion des 'Vereins für naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V.' ergänzt. Außerdem wurden die einschlägigen Faunenverzeichnisse (KOLTZE 1901, HORION 1941, LOHSE 1954) nach älteren Fundmeldungen durchgesehen, die sich eindeutig auf die Unterelbe beziehen. Unberücksichtigt bleiben Meldungen aus weiter zurückliegenden Faunenlisten (ENDRULAT & TESSIN 1854; PRELLER 1862, 1867, 1868), die in den darauf aufbauenden späteren Bearbeitungen der Fauna wegen mangelnder Belege und/oder mangelnder Glaubwürdigkeit bereits unterdrückt wurden.

2.3 Charakterisierung der Fanggebiete

Die Beschreibung der Fanggebiete erfolgt auf der Basis der von KURZ (1996) unter Verwendung des niedersächsischen Kartierschlüssels (DRACHENFELS 1994) durchgeführten Biotoptypenkartierung. Bezeichnung und Lage der Fanggebiete sind Tabelle 1 und Abbildung 2 zu entnehmen.

Die Fanggebiete 1 bis 4 und 6 liegen im Mündungstrichter der Elbe und unterliegen von allen untersuchten Fanggebieten dem höchsten Salzeinfluß. Im Bereich der Ostemündung bei Fanggebiet 6 weist die Elbe mit Salzgehalten von etwa 5 – etwa 18‰ mixo-mesohaline Verhältnisse auf. Die unterhalb der Ostemündung gelegenen Fanggebiete sind der mixo-mesohalinen bis mixo-polyhalinen Zone zuzuordnen (etwa 5 – etwa 30 ‰ Salzgehalt).

Die Fanggebiete 1 und 2 befinden sich im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer.

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

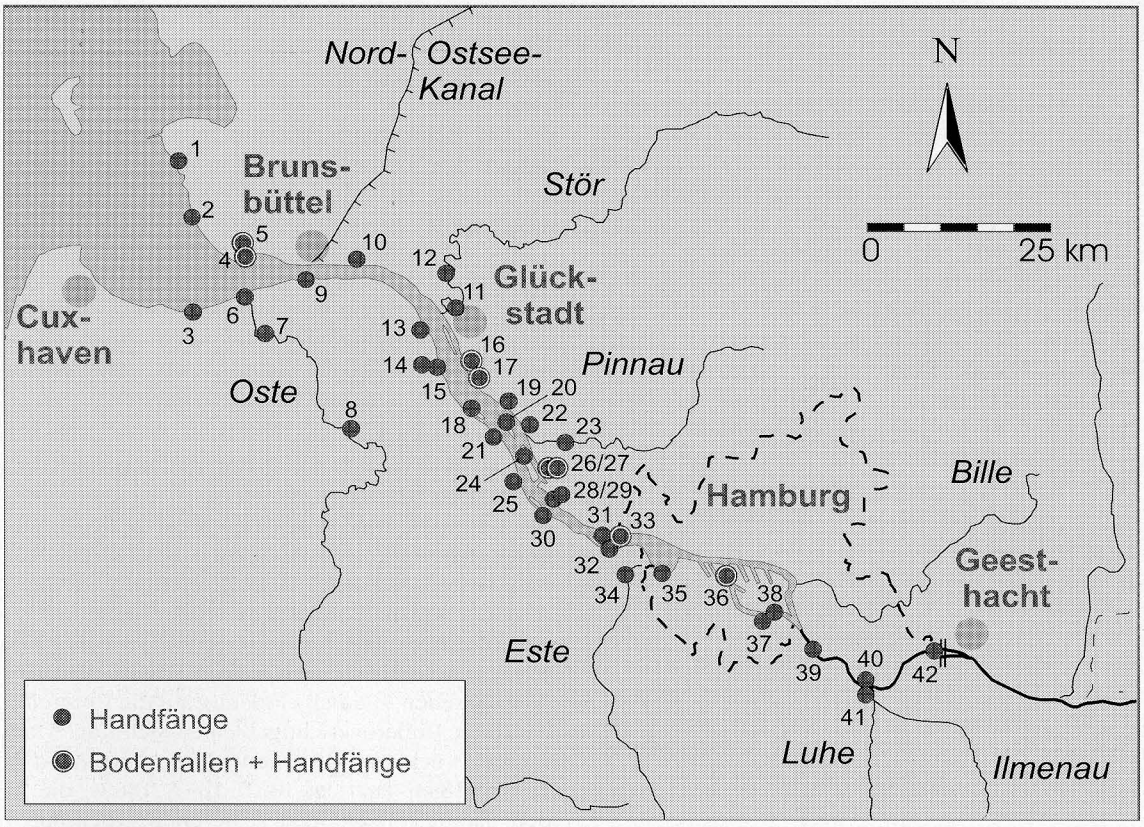


Abb. 2: Die Lage der 42 untersuchten Fanggebiete entlang der Elbe.

Es sind Salzwiesenstandorte ohne vorgelagerte Brackwasserröhrichte; typische Salzwiesenvegetation ist, bedingt durch die Beweidung, aber nur kleinräumig gut erhalten. Im Fanggebiet 1 ist die untere Salzwiese strukturreich ausgeprägt, mit einem gut erhaltenen Prielsystem sowie zahlreichen Abbruchkanten und nur extensiv genutzt. Am Standort 2 reichte zum Zeitpunkt der Untersuchung die intensive Schafbeweidung bis in das Watt hinein.

Im Bereich der Fanggebiete 3 und 4 befinden sich die am weitesten stromabwärts gelegenen Röhrichte. Am Standort 3 reicht die intensive Grünlandnutzung bis an die MThw-Linie heran, die Strandsimsen- und Schilfröhrichte der Brackmarsch sind saumartig ausgeprägt. Extensiv genutzte oder naturnahe Übergänge fehlen. Fanggebiet 4 bei Neufeld liegt im Übergangsbereich der von Brackwasserröhrichten begleiteten Ufer zu den offenen, unmittelbar in das Watt übergehenden Salzwiesen (Abb. 3-7). Im östlichen Teil des Fanggebietes 4 (Transekt C, zur Lage siehe auch Abb. 8) befindet sich die Neufelder Bucht mit gut entwickelten Röhrichten – Strandsimsen- (*Bolboschoenus maritimus*) und Schilfröhrichte (*Phragmites australis*) mit vorgelagertem Salz-Teichsimsenröhricht (*Schoenoplectus tabernaemontani*) –, die hier eine Gesamtbreite von 300 bis 400 m einnehmen. Teilweise sind innerhalb extensiv bzw. ungenutzter Flächen noch naturnah ausgeprägte Prielsysteme vorhanden. Auf einer Strecke von rund 1 km, noch innerhalb der Neufelder Bucht, enden die Röhrichte, und das Marschengrünland grenzt unmittelbar an das Watt. Der westliche Teil des Fanggebietes 4, außerhalb der Bucht (Transekt A), wird bereits durch Andelrasen (*Puccinellia maritima*) und Quellerfluren (*Salicornia europaea* agg.) geprägt, überwiegend mit einer Abbruchkante am Übergang zum Watt. Im Bereich der Ostemündung im Fanggebiet 6 sind dem Intensivgrünland der Marschen Schilfröhrichte vorgelagert, die allerdings erheblich geringere Ausmaße erreichen als am gegenüber liegenden Elbufer. Im Bereich der

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Elbe km	Lfd. Nr.	Bezeichnung der Fundstelle / Fundstellengruppe	1)	2)	3)	4)	5)	6)
722,0	1	Trischendamm und Dieksander Koog; Krs. Dithmarschen	re	pm			●	
714,0	2	Kaiser-Wilhelm-Koog; Krs. Dithmarschen	re	pm			●	
710,0	3	Hadelner Außendeich, Beufleth; Lkrs. Cuxhaven	li	pm			●	
705,0	4	Neufeld / Neufelderkoog; Krs. Dithmarschen	re	pm			●	●
~705,0	5	Neufeld / Neufelderkoog, Binnendeich; Krs. Dithmarschen	re			●	●	●
704,0	6	Ostebrammer Hullen; Lkrs. Stade	li	pm			●	
~705,0	7	Oste bei Geversdorf; Lkrs. Cuxhaven	li		●		●	
~705,0	8	Oste bei Osten; Lkrs. Cuxhaven	li		●		●	
695,5	9	Außendeich Nordkehdingen / Balje; Lkrs. Stade	li	mo			●	
688,0	10	St. Margarethen; Krs. Steinburg	re	mo			●	●
~679,0	11	Stör bei Borsfleth; Krs. Steinburg	re		●		●	
~679,0	12	Stör bei Beidenfleth; Krs. Steinburg	re		●		●	
678,0	13	Wischhafen / Brammer Sand; Lkrs. Stade	li	mo			●	
673,0	14	Krautsand / Wischhafener Süderelbe; Lkrs. Stade	li		●		●	
672,5	15	Krautsand; Lkrs. Stade	li	ml			●	
672,0	16	Glückstadt / Aufspülungsfläche; Krs. Steinburg	re	ml				●
670,0	17	Kollmar Bielenberg; Krs. Steinburg	re	ml			●	●
666,0	18	Elbinsel Schwarztonnensand; Lkrs. Stade	◊	ml			●	
664,0	19	Krückau / Sperrwerk; Krs. Steinburg	re		●		●	
663,0	20	Elbinsel Pagensand; Krs. Pinneberg	◊	ml			●	
662,5	21	Asseler Sand bei Barnkrug; Lkrs. Stade	li	ml			●	
660,0	22	Eschschallen bei Seestermühe; Krs. Pinneberg	re	ml			●	
~657,0	23	Pinnau bei Moorrege; Krs. Pinneberg	re		●		●	
656,0	24	Elbinsel Bishorster Sand; Krs. Pinneberg	◊	ml			●	
654,5	25	Wöhrdener Außendeich / Schwingeniederung; Lkrs. Stade	li		●		●	
~653,5	26	Haseldorfer Marsch, Binnendeich; Krs. Pinneberg	re			●		●
653,0	27	Haseldorfer Marsch; Krs. Pinneberg	re	ml				●
650,0	28	Hetlinger Schanze; Krs. Pinneberg	re	ml			●	
~649,0	29	Hetlinger Schanze / Binnendeich; Krs. Pinneberg	re			●	●	
647,0	30	Grünendeich / Mojenhörn; Lkrs. Stade	li	ml			●	
642,0	31	Elbinsel Hanskalbsand; Lkrs. Stade (part.)	◊	ml			●	
640,0	32	Hahnöfer Binnenelbe; Lkrs. Stade	li		●		●	
637,0	33	Elbinsel Neßsand; Hamburg (part.) / Lkrs. Stade	◊	lim			●	●
~637,0	34	Este bei Hove; Lkrs. Stade	li		●		●	
634,0	35	Mühlenberger Loch; Hamburg-Neuenfelde	li	lim			●	
625,0	36	Köhlbrand; Hamburg-Waltershof	li	lim			●	●
612,0	37	Schweenssand; Hamburg-Neuland	li	lim			●	
611,0	38	Heuckenlock; Hamburg-Wilhelmsburg	re	lim			●	
606,0	39	Overwerder; Hamburg-Ochsenwerder	re	lim			●	
597,0	40	Zollenspieker; Hamburg-Kirchwerder	re	lim			●	
~597,0	41	Ilmenau bei Stöckte; Lkrs. Harburg	li		●		●	
587,0	42	Elbinsel Geesthacht; Krs. Herzogtum Lauenburg	◊	lim			●	

Tab. 1: Liste der 42 entlang der Tideelbe untersuchten Fanggebiete.
1) Lage der Fundstelle: re = rechtes Elbufer, li = linkes Elbufer, () = Insel; im Zentrum Hamburgs liegen die Fundstellen ausschließlich am südlichen Ast des Sromes (Köhlbrand - Süderelbe).
2) Zuordnung zur Salinitätszone der Stromelbe: mp = mixo-polyhaline bis mixo-mesohaline Zone (etwa 30 ‰ - etwa 5‰ Salzgehalt); mo = mixo-mesohaline bis mixo-oligohaline Zone (etwa 18 ‰ - etwa 0,5 ‰ Salzgehalt); ml = mixo-oligohaline bis limnische Zone (etwa 5 ‰ - < 0,5‰ Salzgehalt); lim = limnische Zone (< 0,5‰ Salzgehalt).
3) Nebengewässer der Elbe und Nebenelben mit teilweise stark eingeschränktem Tideeinfluß.
4) Vollständig abgedeichte Flächen und Sielzüge ohne Tideeinfluß.
5) Handaufsammlungen i.w.S.; Zeitangaben befinden sich am Ende der Tabelle 3.
6) Bodenfallenuntersuchung; Angaben zum Untersuchungszeitraum befinden sich am Ende der Tabelle 3.

Priele sind zahlreiche Abbruchkanten und nahe der Mündung auch sandige Uferbereiche vertreten.

Das Fanggebiet 5 liegt binnendeichs und umfaßt neben den Ufern der Sielzüge und Schilfröhrichtbeständen, die im Bereich eines alten Hauptpriels erhalten geblieben sind, Feuchtgrünland sowie intensiv genutze Grünland- und Ackerflächen.

Die Fanggebiete 7 und 8 befinden sich am tidebeeinflußten Unterlauf der Oste, Fanggebiet 7 unter Brackwassereinfluß, Fanggebiet 8 oberhalb der Brackwassergrenze. Im Unterlauf wird das Ufer von Schilfröhrichten eingenommen, die in den Marschgräben zusammen mit Flutrasen in das umliegende Intensivgrünland einstrahlen. Im Fanggebiet 8 wurden tidebeeinflußte Uferstaudenfluren und Schilfröhrichte sowie ein Prallhang mit Abbruchkante und Rohbodenaspekten untersucht.

Im Bereich der Fanggebiete 9, 10, und 13 zwischen Brunsbüttel und der Störmündung herrschen in der Elbe mixo-mesohaline (etwa 5 – etwa 18 ‰) bis mixo-oligohaline Verhältnisse (etwa 0,5 – etwa 5 ‰ Salzgehalt). Das Fanggebiet 9

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

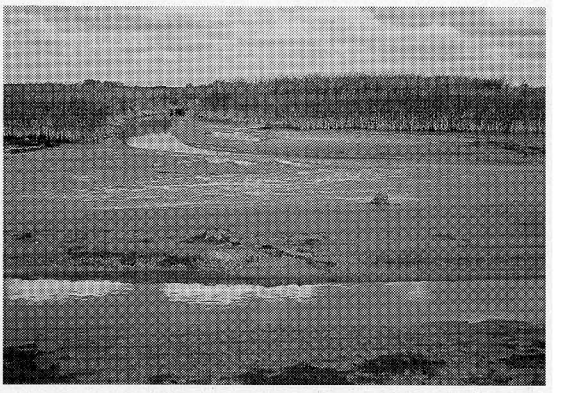


Abb. 3-7: Beispiele untersuchter Lebensräume an der Tideelbe.
3 (oben links): Neufelderkoog, Fanggebiet 4, Transekt C im Zentrum der Neufelder Bucht mit einem ausgedehnten, hier über 300 m breiten Bestand der Gemeinen Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) unterhalb MThw, im Vordergrund mit einem kleineren Bestand der Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*). Der ebenfalls breite Schilfröhrichtgürtel ist im Hintergrund nur als schmaler Saum erkennbar.
4 (oben rechts): Neufelderkoog, Fanggebiet 4, Transekt B im Westteil der Neufelder Bucht. Im Vordergrund sind vegetationsfreie Schlickwattflächen und ein Priel zu sehen, im Hintergrund ausgedehnte Röhrichtbestände mit Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*) und Gemeiner Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) gefolgt von Schilf (*Phragmites australis*).
5 (unten links): Bis ca. 2 m tief in das Gelände eingeschnittener Arm des naturnah ausgeprägten Prielsystems im Bereich Neufelderkoog, Fanggebiet 4 Transekt B. Charakteristische Arten dieser Strukturen sind *Bembidion maritimum, B. lunatum* und *B. iricolor*.
6 (Mitte rechts): Neufelderkoog, Fanggebiet 4, Transekt A westlich der Deichkurve außerhalb der Neufelder Bucht. Röhrichtfreie, intensiv beweidete Salzwiese (Andelrasen) mit Abbruchkante zum Schlickwatt. Im Vordergrund Schlickgras (*Spartina anglica*).
7 (unten rechts): Ausgedehnte Sandwattflächen an der Nordspitze der Elbinsel Bishorster Sand, Fanggebiet 24. Wie alle heutigen Sandufer der Unterelbe ist auch dieser Bereich aus Auf- bzw. Vorspülungen hervorgegangen.

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

weist Röhrichte des Brackwasserwatts, Schilfröhricht und Hochstaudenröhrichte der Brackmarsch sowie salzbeeinflußte Gräben auf. Im Fanggebiet 10 sind neben Strandsimsen- und Schilfröhrichten der Brackmarsch binsen- und seggenarme Flutrasen sowie vor dem hier teilweise mit Beton befestigten Deich vegetationsarme bis -freie Sandbereiche als Sonderstruktur vorhanden. In der Röhrichtzone ist das Ufer durch einen stromparallel verlaufenden Steinriegel gesichert. Anders als die vorangegangenen Fanggebiete weist Fanggebiet 13 ein Sandufer auf. Dieses geht jedoch ohne Strandwall/Spülsaum übergangslos als niedrige Abbruchkante in den Auenlehmboden der angrenzenden, intensiv genutzten, mesophilen Marschwiesen über. Die Ufervegetation wird von Weidenauengebüsch, Brackwasserröhrichten und tidebeeinflußten Uferstaudenfluren der Stromtäler gebildet.

In der Niederung der Stör befinden sich die Fanggebiete 11 und 12. Es handelt sich um Marschgräben mit Schilf (*Phragmites australis*), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) und Wasserschwaden (*Glyceria maxima*) sowie Flußwattröhrichte im Intensivgrünland der Auen mit Ufern, die an vielen Stellen erheblich durch Viehtritt beeinträchtigt sind. Beide Fanggebiete befinden sich unter Tide- und Brackwassereinfluß.

Im Bereich der Fanggebiete 15-18, 20-22, 24, 27, 28, 30 und 31 zwischen Glückstadt und der Hamburger Stadtgrenze herrschen in der Elbe mixo-oligohaline (etwa 0,5 – etwa 5 ‰ Salzgehalt) bis limnische Verhältnisse (Salzgehalt unter 0,5 ‰). An den Ufern dieses Elbabschnittes sind neben Röhrichten und tidebeeinflußten Uferhochstaudenfluren regelmäßig auch Weidengebüsche und Tideauwaldreste (bzw. deren Ersatzformationen) anzutreffen. Im Unterschied zum stromabwärts folgenden Abschnitt sind hier in großem Umfang auch sandige Ufer vorhanden. Im Fanggebiet 15 beispielsweise gehen Flußwattflächen mit *Bolboschoenus maritimus*-Beständen und Schilfröhricht über einen Strandwall sowie Weidenauwaldgebüsch in einen Hybridpappelforst über.

Fanggebiet 16 vor Glückstadt ist eine in den 70er Jahren entstandene Aufspülung aus Sand. Das ursprüngliche Geländeniveau lag um 2 m üNN. Im Zentrum der Fläche wurde bis ca. 7 m üNN aufgespült, am Deich bis zu ca. 3 m üNN. Nur in deichnahen Teilbereichen steht oberflächlich noch Auenlehm an. Die Vegetation setzt sich aus unterschiedlichen Gebüschformationen, Sandmagerrasen auf teilweise offenen Sand-Spülflächen und Schilfröhricht mit sehr hohem Brennesselanteil zusammen; das Ufer ist mit Steinschüttungen befestigt. Am linken Elbufer grenzen von Hamburg stromabwärts auf weiten Strecken Intensiv-Obstbauflächen an dem Strom. Im Fanggebiet 30 ist das Ufer vollständig mit Steinschüttungen befestigt und der Übergang zu den Obstbauflächen wird von einem schmalen Saum 'Tideweidenauwald' gebildet.

Das einzige landseitige Ufer mit ausgedehnten Sandflächen ist im Bereich des Fanggebietes 28 (Hetlinger Schanze) vorhanden. Es handelt sich dabei um eine anthropogene Sandfläche, die stellenweise Küstendünenvegetation aufweist. Ausdehnte Sandufer und daran anschließende Strandwälle und Dünenstrukturen sind vielfach an den stromseitigen Ufern der Elbinseln anzutreffen, von denen in diesem Elbabschnitt Schwarztonnensand, Pagensand, Bishorster Sand (Abb. 7) und Hanskalbsand (Fanggebiete 18, 20, 24, 31) beprobt wurden. An den landseitigen Ufern der Elbinseln befinden sich durchweg Schlickwattfächen mit Röhrichten und Uferstaudenfluren gefolgt von Gehölzbeständen. Oberhalb der Sturmflutlinie sind verbreitet Sandmagerrasen und trockene Ruderalfluren ausgebildet, die in die Beprobung einbezogen wurden.

Die Fanggebiete 14, 26 und 29 sind dem Tideeinfluß entzogen. Die Wischhafener Süderelbe bei Krautsand (Fanggebiet 14) ist eine vom Hauptstrom abgesperrte Nebenelbe umgeben von Intensiv-Obstbauflächen und Intensivgrünland. Das Ufer (Flußwatt) der Wischhafener Süderelbe ist in dem beprobten Bereich sehr flach ausgeprägt und trägt einen breiten Schilfröhrichtsaum. Im Fanggebiet 26 wurden Grünlandbrachen, Hochstaudenrieder und Gehölzbestände im Bereich ehemaliger Band- und Korbweidenkulturen, im Fanggebiet 29 Marschgräben im Intensivgrünland beprobt.

Die Fanggebiete 19, 23 und 25 befinden sich an den Nebengewässern Krückau, Pinnau und Schwinge, in deren Unterläufen nur ein sehr geringer Brackwassereinfluß festzustellen ist; unter 1 ‰ im Bereich der Sperrwerke (BAW 1996). Beprobt wurden mit unterschiedlichen Röhrichten bestandene Marschgräben sowie Röhrichte zwischen Steinschüttungen der teilweise stark befestigten Ufer.

Im Bereich der Fanggebiete 32, 33, 35-40 und 42 von der Hamburger Stadtgrenze bei Wedel bis zum Wehr bei Geesthacht herrschen in der Elbe mit

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Salzgehalten unter 0,5 ‰ limnische Verhältnisse. Die Hahnöfer Binnenelbe (Fanggebiet 32) ist eine vom Hauptstrom abgesperrte Nebenelbe. Das Ufer fällt von den unmittelbar angrenzenden Intensiv-Obstbauflächen sowie von Brennesseln und Disteln dominierten Brachen ca. 1 m senkrecht zum weichen Schlickboden der Hahnöfer Binnenelbe ab. Ufervegetation fehlt auf weiten Strecken oder ist nur als sehr schmaler Saum vorhanden, flächige Ausbildungen von Schilfröhricht und Uferstaudenfluren sind auf die Einmündungen der Gräben beschränkt. Die Fanggebiete 37 und besonders 38 weisen ausgedehnte Röhricht- und Auwaldbestände auf. Letztere sind aus Pappelaufforstungen hervorgegangen, haben sich im Unterwuchs aber naturnah entwickelt und werden daher meist echtem Tideweidenauwald gleichgesetzt. Fanggebiet 38 umfaßt auch einen ca. 1 km langen Priel, der nach einem künstlichen Durchstich eine zweiseitige Verbindung zum Elbstrom hat und stark durchströmt wird. Fanggebiet 35 umfaßt Flußwattröhrichte und Uferstaudenfluren auf schlickigem Untergrund sowie einen aus Lebendverbau mit Weiden und Pappeln hervorgegangenen auwaldähnlichen Gehölzbestand auf Sand. Im Bereich der Fanggebiete 39 und 40 sind Röhrichte und Uferstaudenfluren, teilweise auch vegetationsloses Flußwatt vorhanden: im Fanggebiet 39 mit einzelnen Weiden oder Weidengruppen, im Fanggebiet 40 mit ausgedehnteren Weichholzbeständen.

Bei Fanggebiet 36 handelte es sich um eine alte brachliegende Aufspülungsfläche im Hafengebiet. Das untere Ufer zum Köhlbrand (Verbindung zwischen der Süderelbe und dem Hauptstrom) bestand zum Zeitpunkt der Bestandserhebung aus vegetationsfreien Steinschüttungen, an die sich oberhalb ein schmaler Spülsaumbereich auf Sand anschloß, der mit einer Abbruchkante in schweren Lehmboden mit Weidenbestockung überging. Der Übergang zu den groben Sanden im Zentrum der Fläche, die außer mit einer dichten Moosdecke äußerst spärlich bewachsen waren, wurde von Röhrichten und dichten Grasfluren eingenommen.

Die Elbinsel Neßsand (Fanggebiet 33) an der Untergrenze des limnischen Flußabschnittes steht bei Niedrigwasser mit der Insel Hanskalbsand (Fanggebiet 31) in Verbindung. Auf Neßsand wurde Ende der 80er Jahre eine ausgedehnte Dünenlandschaft hergerichtet. Die Staustufe, als die östliche Grenze des Untersuchungsgebietes, befindet sich an der Elbinsel bei Geesthacht. Das Fanggebiet 42 befindet sich auf der unteren Hälfte der Insel, unterhalb des Wehres. Sie ist wie die übrigen Elbinseln strukturreich ausgestattet mit Sandufern, einem Strandwall mit Dünenvegetation wie Strandhafer (*Ammophila arenaria*) und Sandsegge (*Carex arenaria*), Weidenauwald, in Ufernähe auf Sand, im höheren Bereich auf Auenlehm, durchzogen von Prielen, Uferstaudenfluren und Schilfröhricht. Flußwatt und Sandstrand ohne Vegetation sind hier aber nur zwischen Buhnen aus Steinschüttungen vorhanden.

Fanggebiet 34 umfaßt sehr schmal und steil ausgeprägte Ufer der Este innerhalb eines Intensiv-Obstbaugebietes. In der Ilmenau-Niederung bei Stöckte (Fanggebiet 41) wurde ein prielartig ausgebildeter Marschengraben mit Schilf-, Rohrglanzgras- und Wasserschwadenröhricht untersucht.

3 Ergebnisse

Bei den vorliegenden Untersuchungen konnten 174 Carabidenarten nachgewiesen werden. Für weitere 13 Arten sind Nachweise aus jüngerer Zeit (ab 1950) vorhanden, so daß der aktuell von der Unterelbe belegte Laufkäferbestand 187 Arten umfaßt (siehe Tab. 2).

Von 8 weiteren Arten existieren gesicherte Angaben aus dem Anfang dieses Jahrhunderts (1900 – 1949) und von weiteren 5 Arten Angaben aus der Zeit vor 1900. Aus der alten Literatur wurden nur die Arten in Tabelle 2 aufgenommen, bei denen aus der Darstellung auf ein ehemals regelmäßiges Vorkommen geschlossen werden kann. Unberücksichtigt bleiben somit jene Arten, die in der Literatur bereits als Einzelfunde aufgeführt sind und deren Vorkommen offenbar nie verifiziert werden konnte; z. B. die Angabe von *Bembidion saxatile* für Hamburg-Teufelsbrück 1886, ohne daß damit der Fund als solcher angezweifelt wird.

In Tabelle 3 am Artikelende sind die in den 42 bearbeiteten Fanggebieten nachgewiesenen Carabidenarten zusammengestellt. Die Abfolge der

Tab. 2: Gesamtliste der aus dem Untersuchungsgebiet 'Unterelbe' zwischen Geesthacht und der Elbmündung bekannten Laufkäferarten.
+ = nicht im Rahmen der hier vorgestellten Aufsammlungen festgestellte Arten, für die aber aktuelle Belege aus dem Datenbestand der Koleopterologischen Sektion des Vereins für naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V. vorhanden sind
- = nur Meldungen vor 1950
• = nur alte Meldungen vor 1900 (KOLTZE 1901, HORION 1941, LOHSE 1954)
[= nur für den Übergangsbereich zur Mittelelbe belegt

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Cicindela hybrida LINNÉ, 1758
Cicindela maritima LATREILLE & DEJEAN, 1822
Carabus problematicus HERBST, 1786
Carabus granulatus LINNÉ, 1758
Carabus nemoralis O.F. MÜLLER, 1746
Leistus rufomarginatus (DUFTSCHMID, 1812)
Leistus terminatus (HELLWIG in PANZER, 1793)
– Nebria livida (LINNÉ, 1758)
Nebria brevicollis (FABRICIUS, 1792)
Notiophilus aquaticus (LINNÉ, 1758)
Notiophilus palustris (DUFTSCHMID, 1812)
Notiophilus substriatus WATERHOUSE, 1833
Notiophilus biguttatus (FABRICIUS, 1779)
Omophron limbatum (FABRICIUS, 1776)
Blethisa multipunctata (LINNÉ, 1758)
Elaphrus uliginosus FABRICIUS, 1792
Elaphrus cupreus DUFTSCHMID, 1812
Elaphrus riparius (LINNÉ, 1858)
Loricera pilicornis (FABRICIUS, 1775)
Clivina fossor (LINNÉ, 1758)
Clivina collaris (HERBST, 1784)
Dyschirius thoracicus (ROSSI, 1790)
Dyschirius obscurus (GYLLENHAL, 1827)
· Dyschirius neresheimeri WAGNER, 1915
Dyschirius nitidus (DEJEAN, 1825)
Dyschirius politus (DEJEAN, 1825)
Dyschirius chalceus ERICHSON, 1837
Dyschirius salinus SCHAUM, 1843
Dyschirius aeneus (DEJEAN, 1825)
Dyschirius luedersi WAGNER, 1915
Dyschirius intermedius PUTZEYS, 1846
Dyschirius globosus (HERBST, 1784)
Broscus cephalotes (LINNÉ, 1758)
+ Thalassophilus longicornis (STURM, 1825)
Epaphius secalis (PAYKULL, 1790)
+ Trechus rubens (Fabricius, 1792)
Trechus quadristriatus (SCHRANK, 1781)
Trechus obtusus ERICHSON, 1837
Blemus discus (FABRICIUS, 1792)
Trechoblemus micros (HERBST, 1784)
Tachys micros (FISCHER VON WALDHEIM, 1828)
· [Bembidion striatum (FABRICIUS, 1792)
Bembidion argenteolum AHRENS, 1812
+ [Bembidion velox (LINNÉ, 1761)
- [Bembidion litorale (OLIVIER, 1791)
Bembidion lampros (HERBST, 1784)
Bembidion properans (STEPHENS, 1828)
+ Bembidion punctulatum DRAPIEZ, 1820
Bembidion bipunctatum (LINNÉ, 1761)
– [Bembidion ruficolle (PANZER, 1797)
Bembidion dentellum (THUNBERG, 1787)
Bembidion varium (OLIVIER, 1795)
Bembidion semipunctatum (DONOVAN, 1806)
Bembidion lunatum (DUFTSCHMID, 1812)
Bembidion bruxellense WESMAEL, 1835
Bembidion maritimum STEPHENS, 1839
Bembidion tetracolum SAY, 1823
Bembidion femoratum STURM, 1825
Bembidion tetragrammum illigeri NETOLITZKY, 1914
– Bembidion testaceum (DUFTSCHMID, 1812)
– [Bembidion modestum (FABRICIUS, 1801)
Bembidion gilvipes STURM, 1825
Bembidion fumigatum (DUFTSCHMID, 1812)
Bembidion assimile GYLLENHAL, 1810
Bembidion normannum DEJEAN, 1831
Bembidion minimum (FABRICIUS, 1792)
Bembidion quadrimaculatum (LINNÉ, 1761)
Bembidion quadripustulatum AUDINET-SERVILLE, 1821
Bembidion doris (PANZER, 1797)
Bembidion articulatum (PANZER, 1796)
Bembidion obtusum AUDINET-SERVILLE, 1821
Bembidion biguttatum (FABRICIUS, 1779)
Bembidion aeneum GERMAR, 1824
Bembidion mannerheimii C.R. SAHLBERG, 1827
Bembidion guttula (FABRICIUS, 1792)
Bembidion iricolor BEDEL, 1879
– Cillenus lateralis SAMOUELLE, 1819
Ocys harpaloides (AUDINET-SERVILLE, 1821)
Asaphidion flavipes (LINNÉ, 1761)
Asaphidion curtum (HEYDEN, 1870)
Pogonus chalceus (MARSHAM, 1802)
Patrobus atrorufus (STROEM, 1768)
Anisodactylus binotatus (FABRICIUS, 1787)
Harpalus signaticornis (DUFTSCHMID, 1812)
Harpalus flavescens (PILLER & MITTERPACHER, 1783)
Harpalus affinis (SCHRANK, 1781)
Harpalus distinguendus (DUFTSCHMID, 1812)
Harpalus latus (LINNÉ, 1758)
Harpalus luteicornis (DUFTSCHMID, 1828)
Harpalus laevipes ZETTERSTEDT, 1828
Harpalus rubripes (DUFTSCHMID, 1812)
Harpalus rufipalpis STURM, 1818
Harpalus tardus (PANZER, 1797)
Harpalus anxius (DUFTSCHMID, 1812)
Ophonus rufibarbis (FABRICIUS, 1792)
Pseudoophonus rufipes (DE GEER, 1774)
+ Stenolophus teutonus (SCHRANK, 1781)
+ Stenolophus skrimshiranus STEPHENS 1828
Stenolophus mixtus (HERBST, 1784)
Dicheirotrichus gustavii CROTCH, 1871
Trichocellus placidus (GYLLENHAL, 1827)
Bradycellus verbasci (DUFTSCHMID, 1812)
Bradycellus harpalinus (AUDINET-SERVILLE, 1821)
Bradycellus csikii LACZÓ, 1912
Acupalpus flavicollis (STURM, 1825)
Acupalpus brunnipes (STURM, 1825)
Acupalpus meridianus (LINNÉ, 1761)
Acupalpus parvulus (STURM, 1825)
Anthracus consputus (DUFTSCHMID, 1812)
Stomis pumicatus (PANZER, 1796)
Poecilus cupreus (LINNÉ, 1758)
Poecilus versicolor (STURM, 1824)
· Pterostichus longicollis (DUFTSCHMID, 1812)
Pterostichus strenuus (PANZER, 1797)
Pterostichus diligens (STURM, 1824)
Pterostichus vernalis (PANZER, 1796)
Pterostichus nigrita (PAYKULL, 1790)
Pterostichus rhaeticus HEER, 1838
Pterostichus gracilis (DEJEAN, 1828)
Pterostichus minor (GYLLENHAL, 1827)
Pterostichus macer (MARSHAM, 1802)
Pterostichus oblongopunctatus (FABRICIUS, 1787)
Pterostichus niger (SCHALLER, 1783)
Pterostichus melanarius (ILLIGER, 1798)
Synuchus vivalis (ILLIGER, 1798)
Calathus fuscipes (GOEZE, 1777)
Calathus erratus (C.R. SAHLBERG, 1827)
Calathus ambiguus (PAYKULL, 1790)
Calathus melanocephalus (LINNÉ, 1758)
Calathus mollis (MARSHAM, 1802)
Calathus rotundicollis DEJEAN, 1828
+ Agonum viridicupreum (GOEZE, 1777)
· Agonum gracilipes (DUFTSCHMID, 1812)
Agonum sexpunctatum (LINNÉ, 1758)
Agonum marginatum (LINNÉ, 1758)
Agonum muelleri (HERBST, 1784)
+ Agonum dolens (C.R. SAHLBERG, 1827)
Agonum viduum (PANZER, 1797)
Agonum afrum (DUFTSCHMID, 1812)
Agonum micans NICOLAI, 1822
Agonum scitulum DEJEAN, 1828
Agonum piceum (LINNÉ, 1758)
Agonum gracile STURM, 1824
Agonum fuliginosum (PANZER, 1809)
Agonum thoreyi DEJEAN, 1828
Anchomenus dorsalis (PONTOPPIDAN, 1763)
+ Platynus livens (GYLLENHAL,1810)
Platynus assimilis (PAYKULL, 1790)
– Platynus longiventris (MANNERHEIM, 1825)
Paranchus albipes (FABRICIUS, 1796)
Oxypselaphus obscurus (HERBST, 1784)
Amara plebeja (GYLLENHAL, 1810)
Amara similata (GYLLENHAL, 1810)
Amara ovata (FABRICIUS, 1792)
Amara communis (PANZER, 1797)
Amara curta DEJEAN, 1828
Amara lunicollis SCHIÖDTE, 1837
Amara aenea (DE GEER, 1774)
Amara spreta DEJEAN, 1831
Amara familiaris (DUFTSCHMID, 1812)
Amara lucida (DUFTSCHMID, 1812)
Amara tibialis (PAYKULL, 1898)
Amara quenseli (SCHÖNHERR, 1806)
Amara fusca DEJEAN, 1828
Amara bifrons (GYLLENHAL, 1810)
Amara brunnea (GYLLENHAL, 1810)
Amara fulva (O.F. MÜLLER, 1776)
Amara consularis (DUFTSCHMID, 1812)
Amara majuscula (CHAUDOIR, 1850)
Amara apricaria (PAYKULL, 1790)
Amara aulica (PANZER, 1797)
Amara convexiuscula (MARSHAM, 1802)
Chlaenius tristis (SCHALLER, 1793)
Chlaenius nigricornis (FABRICIUS, 1787)
– Chlaenius nitidulus (SCHRANK, 1781)
+ Chlaenius vestitus (PAYKULL, 1790)
Oodes helopioides (FABRICIUS, 1792)
Badister bullatus (SCHRANK, 1798)
Badister lacertosus STURM, 1815
Badister sodalis (DUFTSCHMID, 1812)
Badister dilatatus CHAUDOIR, 1837
Panagaeus cruxmajor (LINNÉ, 1758)
Odacantha melanura (LINNÉ, 1767)
+ Masoreus wetterhallii (GYLLENHAL)
Demetrias atricapillus (LINNÉ, 1758)
Demetrias monostigma SAMOUELLE, 1817
Demetrias imperialis (GERMAR, 1824)
Dromius agilis (FABRICIUS, 1787)
Dromius angustus BRULLÉ, 1834
Dromius quadrimaculatus (LINNÉ, 1758)
+ Paradromius longiceps (DEJEAN, 1826)
Paradromius linearis (OLIVIER, 1795)
Calodromius spilotus (ILLIGER, 1798)
Philorhizus sigma (P. ROSSI, 1790)
Philorhizus melanocephalus (DEJEAN, 1825)
Syntomus foveatus (GEOFFROY in FOURCROY, 1785)
Syntomus truncatellus (LINNÉ, 1761)
+ Lionychus quadrillum (DUFTSCHMID, 1812)
Microlestes minutulus (GOEZE, 1777)
· Brachinus crepitans (LINNÉ, 1857)

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

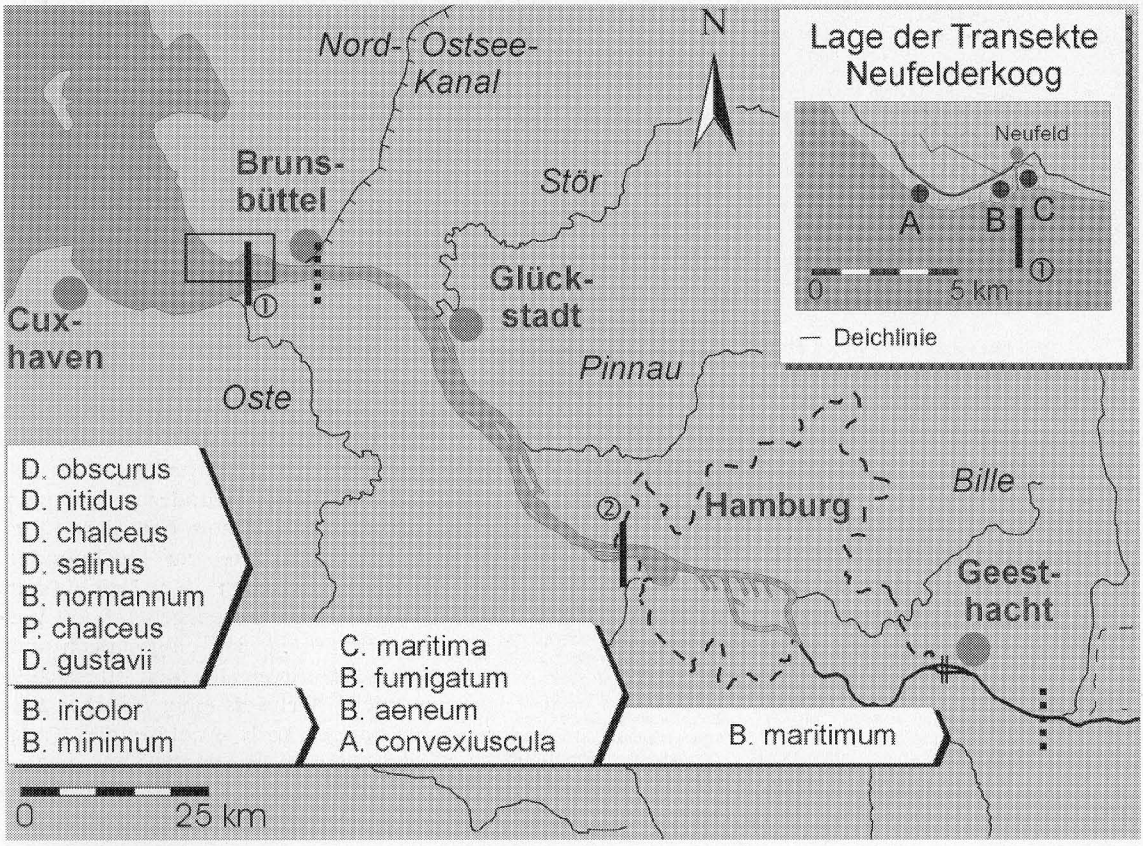


Abb. 8: Die Verbreitungsgrenzen halobionter bzw. halophiler Laufkäferarten an der Unterelbe. 1 = Verbreitungsgrenze der typischen Salzwiesenarten stark salzbeeinflußter Standorte. 2 = Verbreitungsgrenze halophiler bzw. halobionter Arten mit Bevorzugung gering salzbeeinflußter Standorte, die nur von dem tideabhängigen *Bembidion maritimum* überschritten wird.

Spalten entspricht der Nummerierung der Fanggebiete in Tabelle 1 von der Elbmündung stromaufwärts. Die Arten sind nach ökologischen Gruppen zusammengestellt, deren Abgrenzung auf die Charakteristik des Untersuchungsgebietes zugeschnitten ist. Im Vordergrund der Betrachtung stehen der für Ästuarien charakteristische Einfluß des Salzgehaltes auf die längszonale Verbreitung der Arten sowie die Bindung an bestimmte Substrate. Die Zuordnung entspricht den in Schleswig-Holstein und dem Niederelbegebiet zu beobachtenden Verhältnissen. Zur Wahrung der Übersichtlichkeit wurde in der Gruppe der Halobionten bzw. Halophilen nicht weiter nach Substratpräferenzen differenziert.

Die längszonale Verteilung der Küstenarten zeigt im Elbeästuar eine sehr weit gehende Übereinstimmung mit den im Strom herrschenden Salzverhältnissen (Abb. 1 und 3). Die typischen Arten der unteren Salzwiese dringen nur bis zum oberen Ende der mixo-polyhalinen bis mixo-mesohalinen Zone der Elbe auf der Höhe der Ostemündung vor. In dieser Gruppe halobionter Arten stark salzbeeinflußter Habitate befinden sich neben den in den Salzwiesen der Nordseeküste stets in hohen Dichten auftretenden Arten *Dyschirius salinus, Bembidion normannum, Pogonus chalceus* und *Dicheirotrichus gustavii* auch seltene Vertreter wie *Dyschirius obscurus, Dyschirius nitidus* und *Dyschirius chalceus*[1]. Von den halobionten Arten dringt nur *Bembidion iricolor* etwas weiter stromaufwärts bis auf die Höhe von Brunsbüttel in die mixo-mesohaline bis mixo-oligohaline Zone vor. Auch *B. minimum* konnte bei den Untersuchungen bisher nicht oberhalb des Fanggebietes 9 festgestellt werden.

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Name	Transekt A	Transekt B	Transekt C
Bembidion normannum	110	9	1
Dyschirius chalceus	13	51	
Dicheirotrichus gustavii	48	63	1
Pogonus chalceus	413	607	1
Dyschirius salinus	153	256	2
Bembidion minimum	1217	2536	133
Bembidion aeneum	111	974	897
Bembidion maritimum		36	27
Bembidion iricolor		27	10
Carabus granulatus			68
Epaphius secalis			308
Pterostichus melanarius		3	237

▩ eu- bis mesohalin ▨ oligohalin ▯ limnisch

Tab. 4: Die Verteilung ausgewählter Laufkäferarten im Bereich Neufelderkoog. In der Neufelder Bucht befindet sich die Vorkommensgrenze der halobionten Arten mit enger Bindung an stark salzbeeinflußte Standorte. Die Lage der Transekte ist Abbildung 3 zu entnehmen.

Die halophilen Arten *Cicindela maritima, Bembidion fumigatum, B. aeneum* und *Amara convexiuscula* erreichen in ihrer Verbreitung das obere Ende der mixo-oligohalinen bis limnischen Zone der Elbe an der Westgrenze Hamburgs. Das vom täglichen Tideeinfluß abhängige *Bembidion maritimum* konnte von der mixo-mesohalinen Zone bei Neufeld bis zur rein limnischen Zone im Osten des Hamburger Stadtgebietes nachgewiesen werden.

Im Bereich Neufelderkoog (Abb. 3) verläuft die Verbreitungsgrenze für die typischen Salzwiesenarten. Hier wurde anhand von Transekten der Artenwechsel näher untersucht. Wie die Fangzahlen in Tabelle 4 erkennen lassen, erfolgt der Wechsel in der Artenzusammensetzung zwischen den Transekten B und C auf einer sehr kurzen Distanz und deckt sich nicht mit dem Wechsel der Vegetationsstruktur, der sich zwischen den Transekten A und B vollzieht.

So, wie bei der Betrachtung von der Seeseite her die halobionten Arten zwischen den Transekten B und C elbaufwärts abrupt in den Hintergrund treten, so sind auch Arten festzustellen, die bei einer Betrachtung von der limnischen Seite her zwischen diesen beiden Transekten augenscheinlich ihrerseits an eine Grenze stoßen. Da zwischen den Transekten B und C keine einschneidende Änderung in der Vegetationsstruktur feststellbar ist, läßt sich für die in Tabelle 4 angeführten Arten *Carabus granulatus, Epaphius secalis* und *Pterostichus melanarius* vermuten, daß der zunehmende Salzgehalt die entscheidende Rolle spielt.

4 Diskussion

4.1 Allgemeines

Mit insgesamt 187 aktuell belegten Arten, das entspricht 53 % aller aus Schleswig-Holstein und dem Niederelbegebiet aktuell oder historisch belegten Carabidenarten, kann von einem hohen Artenreichtum der Unterelbe gesprochen werden. Bei dieser hohen Artenzahl muß jedoch berücksichtigt werden, daß in diese Zusammenstellung nicht ausschließlich Uferhabitate i.e.S., sondern neben uferfernen aber naturnahen und zum natürlichen Biotopspektrum der Flußaue zu rechnenden Trockenstandorten zwischen den Deichlinien, auch abgedeichte und damit bezogen auf den Auestandort naturferne Fanggebiete eingegangen sind.

Das auffälligste Beispiel für einen offensichtlichen Irrgast ist der Nachweis eines *Carabus problematicus* im unteren Vorland bei Neufeld (Fanggebiet 4, Salzgrünland im Transekt A). Diese in Niedersachsen verbreitete und häufige Laufkäferart weist in Schleswig-Holstein eine disjunkte Verbreitung auf. Neben einer Verbreitungsinsel auf der 'Heide-Itzehoer Geest' ist ansonsten nur ein isoliertes Vorkommen im Listland auf der nordfriesischen Geestinsel Sylt bekannt. *C. problematicus* ist eine Waldart, die bei uns aber neben trockenen und feuchten Laub- und Mischwäldern auch offene Lebensräume besiedelt, so z.B. im waldfreien Listland auf Sylt Dünentäler und trockene Heideflächen (CZECH-TIBURTIUS 1992, TOLASCH mdl.). Das bisher bekannte südlichste Vorkommen auf der Geest liegt am Geesthang bei St. Michaelisdonn und wurde erst jüngst von Herrn TOLASCH (unpubl.) festgestellt. Da auf ein Vorkommen in den Marschgebieten bisher keine Hinweise vorliegen, kann das Auftreten hier nur als Zufallsereignis erklärt werden, obgleich es schwer vorstellbar erscheint, daß sich ein einzelnes Tier über die Distanz von rund 15 km Luftlinie zwischen der Geestkante und dem Fundpunkt verirrt haben soll.

Ebenfalls zu den Irrgästen ist *Acupalpus brunnipes* zu rechnen, der nur im Fanggebiet 1 angetroffen wurde (Einzeltier) und als Bewohner von Sandufern temporärer Kleingewässer vermutlich

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Nur von der Küste bekannt:	In das Elbeästuar eindringend:
Dyschirius impunctipennis	Cicindela maritima
Bembidion pallidipenne	Dyschirius obscurus
Bembidion ephippium	Dyschirius nitidus
Pogonus luridipennis	Dyschirius chalceus
Acupalpus elegans	Dyschirius salinus
	Bembidion maritimum
	Bembidion fumigatum
	Bembidion normannum
	Bembidion minimum
	Bembidion aeneum
	Bembidion iricolor
	Cillenus lateralis*)
	Pogonus chalceus
	Dicheirotrichus gustavii
	Amara convexiuscula

*) ohne aktuellen Nachweis

Tab. 5: Die von der schleswig-holsteinischen und niedersächsischen Nordseeküste insgesamt bekannten halobionten bzw. halophilen Laufkäferarten und deren Präsenz im Elbeästuar.

nicht zu den indigenen Arten des Salzgrünlandes gehört.

4.2 Die längszonale Verbreitung insbesondere der Küstenarten

Von den insgesamt 20 aus dem Bereich der schleswig-holsteinischen und niedersächsischen Nordseeküste bekannten halobionten bzw. halophilen Carabidenarten sind 14 aktuell aus dem Elbeästuar belegt (siehe Tab. 5). Ein Auftreten von *Dyschirius impunctipennis* an der Unterelbe erscheint aufgrund des Fehlens geeigneter Substrate unterhalb von Brunsbüttel (Sandwatt) wenig wahrscheinlich[2]. Auch für *Bembidion pallidipenne* als Charakterart der Strandseen fehlen geeignete Habitatstrukturen. Die größte Wahrscheinlichkeit im Mündungstrichter noch nachgewiesen zu werden, besteht vermutlich für *Pogonus luridipennis*. *Bembidion ephippium* lebt an austrocknenden, ausgedehnten Wassermulden auf von Schrumpfrissen durchzogenem Kleiboden und damit Strukturen, die heute im Küstenvorland nur selten zu finden sind. Die letzten Funde dieser sehr seltenen Art stammen aus dem Vorland der Insel Föhr 1990/97 (leg. SUIKAT) und aus dem Beltringharder Koog bei Husum 1996 (leg. BRÄUNICKE, GÜRLICH, HANDKE). Vermutlich besiedelte *B. ephippium* ursprünglich Erosionsflächen, wie sie nach Wassereinbrüchen bei schweren Sturmfluten entstanden (SUIKAT 1998). Von *Acupalpus elegans* existieren von der Nordseeküste aus unserem Gebiet nur Nachweise von der Hallig Hooge (NIKOLEIZIG 1980) und von Sylt (VOIGT leg. 1988-90, EMDE mdl.)

Die für die Laufkäfer der Salzwiesen festgestellte Verbreitungsgrenze im Westen der Neufelder Bucht (siehe Abb. 3 und Tab. 4) läßt sich durch Befunde an halobionten Vertretern anderer Käferfamilien weiter untermauern. Auch von den Staphyliniden *Bledius spectabilis, B. bicornis* und *B. praetermissus*, den Heteroceriden *Heterocerus flexuosus* und *H. maritimus* sowie der Curculionide *Otiorhynchus frisius* sind keine Nachweise bekannt, die oberhalb der Fanggebiete 4 bzw. 6 liegen.

Der landschaftlich auffällige Wechsel in der Vegetation – der Übergang von den ausgedehnten Brackwasserröhrichten in der Neufelder Bucht zu den unmittelbar an die Wattkante grenzenden Salzgrünlandflächen – erfolgt räumlich getrennt von dem Wechsel in der Artenzusammensetzung der Carabidenfauna. Die Ursache für diese Erscheinung ist darin zu finden, daß für die Röhrichtpflanzen neben dem stromabwärts steigenden Salzgehalt die zunehmende mechanische Belastung durch Wellenschlag als ein wesentlicher, die Verbreitung begrenzender Streßfaktor hinzukommt. Ein Blick auf die Topographie läßt erkennen, daß die Röhrichte westlich der Neufelder Bucht am rechten Elbufer bei den im Untersuchungsraum vorherrschenden westlichen Winden einer erheblich höheren mechanischen Belastung ausgesetzt wären. Am linken Elbufer greifen die Wellen hingegen in größerem Umfang uferparallel an und erlauben den Röhrichten ein weiteres Vordringen in Richtung Elbmündung (vgl. Beschreibung des Fanggebietes 3). Ein Zusammenfallen der Verbreitungsgrenze von Röhrichtvegetation und Salzwiesenfauna wäre somit nicht zu erwarten.

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Bembidion iricolor weist an der Nordseeküste und im Elbeästuar ein von den übrigen halobionten Arten abweichendes Verteilungsmuster auf, das auf dessen Bindung an salzarme Lebensräume (stenotop oligohalin) zurückzuführen ist. An der Unterelbe kommt *B. iricolor* im unteren Grünland an den Rändern der Gräben und Priele sowie in der oberen Röhrichtzone vor (Fanggebiete 3, 4, 9). Im unteren Salzgrünland der Seemarsch ist die Art aber nur selten anzutreffen. Nach HEYDEMANN (1963) ist die Art vermutlich im euhalinen Bereich nicht überflutungstolerant, da er sie bei seinen Untersuchungen nur in geringer Zahl an den Sielzügen innerhalb der Köge, nicht aber im Vorland feststellen konnte. Auch westlich von Neufeld im Bereich des Fanggebietes 2 konnte *B. iricolor* wiederholt nicht im Vorland, sondern nur in den deichnahen Marschgräben (vergleichbar Fanggebiet 5) festgestellt werden, von denen angenommen werden kann, daß sie oligohaline Verhältnisse aufweisen.

Auch *Bembidion maritimum* meidet höhere Salzgehalte und ist im eigentlichen Küstengebiet seltener zu finden als in Ästuarien und Brackwasserwatten (ASSMANN 1991). Die Art hat ihren Schwerpunkt in strukturreichen naturnahen Prielsystemen, wie sie bei den Untersuchungen insbesondere bei Neufeld (Fanggebiet 4, Transekt B) und im Heuckenlock (Fanggebiet 38) angetroffen wurden. *Bembidion maritimum* ist als Charakterart des Gezeitenbereichs mit zweimal täglichen Überflutungen bekannt (VON LENGERKEN 1929, HORION 1959). Nach SOKOLOWSKI (1937) kommt die Art „oberhalb wie unterhalb Hamburgs an den Elbufern sowie den Nebenarmen vor". Vom Hauptstrom liegen eine Reihe weiterer Fundpunkte vor, nicht jedoch von den Nebengewässern, was aber vermutlich auf einen geringeren Besammelungsgrad zurückzuführen ist. Bemerkenswert ist das Vorliegen eines Nachweises dieser tideabhängigen Art vom Elbufer bei Glüsing aus dem Jahr 1971 (coll. W. ZIEGLER), 12 km oberhalb und 9 Jahre nach Inbetriebnahme der Staustufe. Wie eingangs bereits ausgeführt wurde, machte sich der Tideeinfluß bis 1962 bis in diesen Bereich bemerkbar. Ein regelmäßiges Vorkommen im untersten Bereich der Mittelelbe ist nicht ganz unwahrscheinlich, da das Wehr bei mittlerem und hohem Oberwasserzufluß (> 600 m^3/sec) gelegt wird und damit der Tideeinfluß weiter stromaufwärts vordringen kann. Solange keine weiteren Nachweise aus diesem Flußabschnitt vorliegen, kann jedoch auch nicht ausgeschlossen werden, daß es sich um einen Zufallsfund (Irrgast) oder einen der 'letzten Überlebenden' der ehemaligen Besiedlung handelt.

Die auf der Basis der mathematischen Modellierung der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW 1996) vorgenommene Brackwasserzonierung weist eine gute Übereinstimmung mit der festgestellten Verteilung halobionter sowie halophiler Carabidenarten auf. Es muß jedoch davon ausgegangen werden, daß die von Jahr zu Jahr schwankende Wasserführung der Elbe[3)] und anhaltende stromaufwärts oder stromabwärts gerichtete Winde die Lage dieser Grenzen spürbar beeinflussen. Im langjährigen Mittel des Zeitraumes 1926–1991 betrug die Wasserführung an der Meßstelle Neu Darchau ca. 710 m^3/sec, im Jahr 1992 lag sie mit 510 m^3/sec deutlich darunter (BAW 1996). Durch Besonderheiten der Geländestruktur, etwa das Vorhandensein von Flutmulden oder flachen Senken, in denen schwach brackiges Wasser durch Verdunstung konzentriert wird, können Arten der Salzwiesen oder Brackwasserzone weiter elbaufwärts vordringen, als es die zur Beschreibung der Artenverteilung herangezogene Brackwasserzonierung der Elbe vermuten läßt. Aus den Arbeiten von HEYDEMANN (1963) ist die Tatsache bekannt, daß Salzkäfer auch an weitgehend ausgesüßten Standorten existieren können, die nur noch unregelmäßig und in so geringem Ausmaß von Salzwasser beeinflußt werden, daß Salzpflanzen dort nicht mehr gedeihen können. Kurzzeitige Ansiedlungen halobionter Arten nach ungewöhnlich weitem Vordringen von Brackwasser erscheinen somit möglich. Der isoliert von den übrigen an der Elbe festgestellten Vorkommen gelegene Nachweis des halobionten *Pogonus chalceus* in der Haseldorfer Marsch (Fanggebiet 27, 2 Ex. in Bodenfallen 1989) ist möglicherweise auf ein solches sporadisch auftretendes Ereignis zurückzuführen. Ganz allgemein fehlen Erkenntnisse darüber, wie weit elbaufwärts die Populationen der dort festgestellten halobionten Arten noch autochthon und in ihrer Existenz nicht auf periodische Einwanderung bzw. Verfrachtung durch Hochwasserereignisse angewiesen sind. Bei den weniger salzgebundenen halophilen Arten ist mit Vorkommen außerhalb der brackwasserbeeinflußten Küsten- und Ästuarbereiche (sowie Binnenlandsalzstellen) zu rechnen, eine Grenze wie bei den Halobionten folglich nicht in der gleichen zwangsläufigen Schärfe zu erwarten. So wird beispielsweise *Bembidion minimum* vereinzelt auch an der unteren Mittelelbe angetroffen, aller-

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

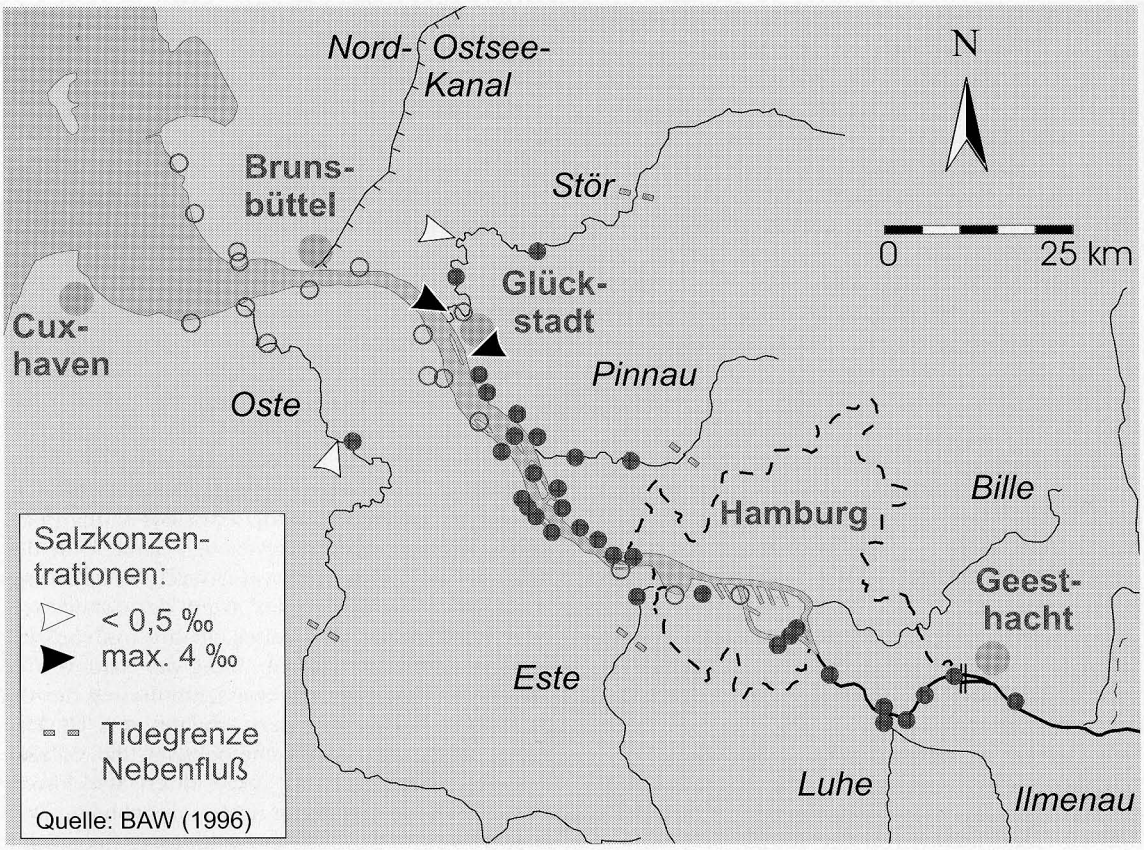


Abb. 4: Die Verbreitung von *Agonum scitulum* an der Unterelbe. Ausgefüllte Kreise kennzeichnen belegte Funde. Leere Kreise kennzeichnen Fanggebiete der vorliegenden Untersuchung am Elbufer und an Nebengewässern, an denen die Art nicht festgestellt werden konnte.

dings typischerweise an Flutmulden, in denen es wie oben bereits angeführt nach Hochwasserereignissen zu einer Anreicherung von Elektrolyten kommt.[4)]

Für den Bereich der Neufelder Bucht wurde nicht nur eine scharf ausgeprägte Grenze stromaufwärts für die Arten der Salzwiese festgestellt, sondern in umgekehrter Richtung auch für *Carabus granulatus, Epaphius secalis* und *Pterostichus melanarius* (siehe Tab. 4). Es wird vermutet, daß der zunehmende Salzgehalt eine entscheidende Rolle spielt, denn:

Carabus granulatus ist eine häufige Art feuchter Wiesen und Wälder, die auch in Auenlagen vorkommt und problemlos langanhaltende Überstauungen mit Süßwasser verträgt; bei günstigen Bodenverhältnissen sind 6 Monate möglicherweise noch nicht die Obergrenze (FUELLHAAS 1997). Sie wurde in der Röhrichtzone des östlichen Transektes C und binnendeichs (Fanggebiet 5) im brackwasserbeeinflußten Röhricht in größerer Individuenzahl festgestellt, fehlte jedoch in den beiden westlichen Transekten A und B vollständig. Nach HEYDEMANN (1963) fehlt die Art auch im Vorland der Küste.

Epaphius secalis ist bei uns eine recht seltene Art auf Niedermoorstandorten und in der Aue. Die Art war in der Röhrichtzone des östlichen Transektes C mit rund 300 Exemplaren sehr individuenstark vertreten, fehlte in der Röhrichtzone von Transekt B aber vollständig.

Pterostichus melanarius ist eine eurytope Art der Kulturflächen, mit hohen Individuendichten auf Äckern sowie im intensiv genutzten Grünland. Die Art ist auch im Grünland der Auen häufig und verträgt selbst mehrmonatige Überstauungen mit

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Süßwasser bei günstigen Bodenverhältnissen ohne Totalausfall (FUELLHAAS 1997). Nach HEYDEMANN (1963) ist auch diese Art im Vorland der Küste nicht indigen.

Zu der auffallend scharfen Ausprägung der Grenze zwischen den beiden Transekten B und C, die nicht so recht zu der Vorstellung eines natürlichen Gradienten zu passen scheint, trägt vermutlich der zwischen den beiden Transekten verlaufende Hauptentwässerungszug bei, der zugleich die Zufahrt für den Neufelder Hafen bildet. Diese nur bei Hochwasser schiffbare Wasserrinne stellt zwar keine wirkliche Barriere dar, uferparallel ablaufende Wiederbesiedlungsprozesse könnten aber verzögert werden und den beobachteten Kontrast zwischen den Artenspektren entstehen lassen.

Die hier herausgearbeitete scharfe Grenze muß aus verschiedenen Gründen als Momentaufnahme verstanden werden. Zum einen kann davon ausgegangen werden, daß mehrjährige Phasen anhaltend unterdurchschnittlicher oder überdurchschnittlicher Wasserführung die Lage der Grenze in gewissen Grenzen beeinflussen. Zum anderen hat sich die Brackwassergrenze in der Vergangenheit stromaufwärts verlagert. BERGEMANN (1995) errechnete aus Chlorid-Meßreihen der Jahre 1953 – 1994 eine Verlagerung der oberen Brackwassergrenze um 5 – 20 km. RIEDEL-LORJÉ et al. (1995) konnten aus Benthos-Untersuchungen der vergangenen 100 Jahre für ausgewählte Arten des Zoobenthos eine Verlagerung der oberen Brackwassergrenze um mindestens 10 – 20 km ableiten. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß sich die Verbreitungsgrenze für halobionte bzw. halophile Arten derzeit noch in Bewegung befindet. In Ermangelung geeigneter historischer Daten sind vergleichbare Betrachtungen zur Carabidenfauna der Ufer nicht möglich.

4.3 Die Verbreitung von *Agonum scitulum*

Als eine Charakterart auf schweren Böden an der Unterelbe ist *Agonum scitulum* anzusprechen, eine rein europäische Art mit westlicher (atlantischer) Verbreitung, die in Mitteleuropa insgesamt verstreut und selten ist. Bekannt sind nach HORION (1941) Vorkommen von der Norddeutschen Tiefebene über die Niederlande und die Oberrheinische Tiefebene bis O-Frankreich und von den Britischen Inseln. TURIN et al. (1977) geben darüber hinaus zwei isolierte Teilareale in Osteuropa an. Aus Deutschland wird die Art neben Schleswig-Holstein und dem Niederelbegebiet aktuell nur aus den Regionen Württemberg, Baden, Hannover und Sachsen-Anhalt gemeldet (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998). Sie dringt in der Norddeutschen Tiefebene also nicht bis nach Mecklenburg-Vorpommern vor und erreicht an der Elbe den Nordrand ihres Areals. Bei uns kommt *A. scitulum* ausschließlich im Elbtal auf schlammigem Boden wie auch auf festem Auenlehm vor.

In Abbildung 4 sind die Fanggebiete aus den vorliegenden Untersuchungen dargestellt, ergänzt um weitere eigene Belege und das Material einiger Hamburger Kollegen (coll. BURGARTH, coll. EIFLER, coll. HERRMANN, coll. LOHSE, coll. ZIEGLER). Der Schwerpunkt der Nachweise liegt unterhalb Hamburgs am Hauptstrom der Elbe. Nur im Bereich der Elbnebenflüsse dringt die Art bis zu einigen Kilometern in das Binnenland vor – Oste, Krückau, Stör, Este, Pinnau, Ilmenau. Abseits der Elbe und ihrer Nebenflüsse sind keine Vorkommen/Belege bekannt. Stromabwärts liegen die letzten Nachweise im Bereich des Elbufers bei Glückstadt, weiter stromabwärts konnte sie bisher nur an den Nebengewässern Stör und Oste unter Meidung der stärker brackwasserbeeinflußten Unterläufe nachgewiesen werden. Auf der Basis dieser Funddaten läßt sich *A. scitulum* für sein Teilareal in Norddeutschland als ein Bewohner der mixo-oligohalinen bis limnischen Zone des Elbeästuars einschließlich seiner Nebengewässer charakterisieren.

Die obere Verbreitungsgrenze zwischen Geesthacht und Lauenburg erinnert stark an die Verhältnisse bei dem tideabhängigen *Bembidion maritimum*. Auch die Fanggebiete an den Nebengewässern Pinnau, Stör und Oste liegen jeweils im tidebeeinflußten Unterlauf, was diesen Eindruck noch unterstützt. Vermutlich ist für *A. scitulum* aber nicht der Tideeinfluß selbst sondern die Bindung an das unter Tideeinfluß abgelagerte Bodensubstrat der entscheidende Faktor. Während die obere und untere Verbreitungsgrenze an der Elbe als weitgehend gesichert angesehen werden kann, bedarf es zur Klärung der Verbreitungsgrenzen an den Nebengewässern dringend weiterer systematischer Aufsammlungen.

4.4 Faunistische Veränderungen

Von den 187 insgesamt von der Unterelbe bekannten Laufkäferarten konnten in neuerer Zeit 14 nicht mehr nachgewiesen werden, weitere Arten

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

sind offensichtlich stark zurückgegangen. Im Bereich Hamburgs und unterhalb Hamburgs sind dies:

Nebria livida, Anfang dieses Jahrhunderts mehrfach am Steilufer zwischen Wittenbergen und Schulau (Hamburg) festgestellt (STERN 1926, LOHSE 1954).

Bembidion argenteolum, ehemals vom Elbufer abwärts bis zum Schanzensand (Hetlingen) unterhalb Hamburgs bekannt, oberhalb Hamburgs gemeinsam mit *B. striatum* und *B. velox* „aber weniger zahlreich" (LOHSE 1954). Die Art ist auch heute noch unterhalb Hamburgs vorhanden. Neben dem aktuellen Nachweis von der Elbinsel Hanskalbsand (Fanggebiet 31; leg. BRÄUNICKE, GÜRLICH, HANDKE) existiert aber nur zwei weitere Meldungen vom Stader Sand aus den 80er Jahren (Artenkataster des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie) sowie aus der Haseldorfer Marsch (TOLASCH, mdl.) aus den 90er Jahren.

Bembidion punctulatum: Nach LOHSE (1954) oberhalb Hamburgs „ziemlich zahlreich auf stark überschlicktem Sandboden", „unterhalb Hamburgs nur vereinzelt"; letzter Fund an der Unterelbe: Hamburg-Tatenberg 1954 (leg. SOKOLOWSKI).

Bembidion testaceum: Im vergangenen Jahrhundert mehrfach an der Elbe bei Geesthacht gefunden, aber auch im Westen Hamburgs bei Teufelsbrück (LOHSE 1954).

Cillenus lateralis ist eine Art der Sandwatten, wo er vorwiegend als Verfolger der im Luftporenhorizont der Ufer lebenden *Diglotta*-Arten (Staphylinidae) lebt[5]. Früher war diese halobionte Art der Nordseeküste im Unterlauf der Elbe bis ins Hamburger Hafengebiet verbreitet, wo sie mehrfach, teilweise in individuenstarken Ansiedlungen nachgewiesen werden konnte. Im Jahre 1949 konnte sie noch oberhalb der Harburger Elbbrücken festgestellt werden (LOHSE 1954). Heute ist *C. lateralis* aus dem gesamten Unterlauf der Elbe unbekannt.

Chlaenius nitidulus wurde ähnlich wie *Nebria livida* Anfang dieses Jahrhunderts wohl regelmäßig am Steilufer zwischen Wittenbergen und Schulau (Hamburg) nachgewiesen (STERN 1926, LOHSE 1954).

Im Grenzbereich zur Mittelelbe zurückgegangen oder verschwunden sind:

Bembidion striatum, das ehemals am Elbufer von Geesthacht an aufwärts bekannt war und von LOHSE (1954) als „meist zahlreich" angegeben wird. Die Art wurde in den letzten Jahrzehnten nur vereinzelt an der unteren Mittelelbe festgestellt: In den 50er Jahren von SOKOLOWSKI oberhalb von Geesthacht bei Tesperhude und von BEY im Wendland bei Pevestorf, zuletzt 1961 bei Lauenburg von RENNER am Rande eines temporären Gewässers abseits der Elbe (coll. TOLASCH).

Bembidion velox war früher ebenfalls von Geesthacht an elbaufwärts regelmäßig und in großer Zahl vorhanden. Im Bereich des Wendlandes wird diese Art gemeinsam mit *B. argenteolum* heute noch regelmäßig angetroffen, bei Geesthacht nur noch vereinzelt in unmittelbarer Umgebung der Staustufe.

Bembidion ruficolle wurde bis zur Jahrhundertwende bei Geesthacht „in manchen Jahren zahlreich gefunden", danach nur ein Einzelnachweis von Geesthacht 1924 (LOHSE 1954). Die letzten zwei Funde von der angrenzenden Mittelelbe stammen aus den Jahren 1948/49 von Glüsing bei Lauenburg (SOKOLOWSKI leg.).

Bembidion modestum wurde ebenfalls im vergangenen Jahrhundert mehrfach bei Geesthacht in Anzahl gefunden. Die Art ist im nordwestdeutschen Raum aber noch vorhanden, wie ein Wiederfund an der Weser nördlich von Bremen aus dem Jahre 1949 (KERSTENS leg., LOHSE 1954) und aktuelle Funde südlich von Bremen am Aller-Seitenkanal (LAKOMY leg. 1995) belegen.

Nur für wenige der angeführten Arten lassen sich die Ursachen für das Verschwinden bzw. den Rückgang eindeutig bestimmen. Von den typischen Steiluferbewohnern *Nebria livida* und *Chlaenius nitidulus* liegen von der Elbe nur alte Meldungen vom Steilufer zwischen Wittenbergen und Schulau (Hamburg) vor. Nach der Beschreibung von STERN (1910) reichte die Flut damals bis an den Fuß das Steilufers heran und vermutlich war dies bereits damals der einzige derartige Lebensraum an der Unterelbe. Mit der gewässerbaulichen Sicherung dieses Uferabschnittes wurde den genannten Arten die natürliche Existenzgrundlage an der Elbe entzogen, beide sind bei uns heute nur noch von den Steilufern der Ostseeküste sowie aus Abbauflächen bekannt.

Bei den übrigen Arten kann im Grunde keine verbindliche Beziehung zu einzelnen Ursachen hergestellt werden. Das zurückgegangene *Bembidion argenteolum* und der augenscheinlich verschwundene *Cillenus lateralis* sind Bewohner des Sandufers bzw. des Sandwatts. Auf den ersten Blick erscheint es sinnvoll, einen direkten Zusammenhang mit der Veränderung der Sedimentati-

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

onsverhältnisse im Uferbereich anzunehmen, denn bekanntermaßen kommt es bei der Bündelung des Wasserstromes auf eine Hauptrinne zu einer Verringerung der Fließgeschwindigkeit an den Ufern und damit zu einer Verschiebung der Sedimentation zu geringeren Korngrößen; also in der Tendenz von sandigen zu lehmig-schlickigen Ufern. Im Bereich der Tideelbe ist dieser Zusammenhang als Erklärungsansatz jedoch nur bedingt anwendbar, denn der ausbaubedingte Anstieg des Tidehubs, führt seinerseits zu einer Erhöhung der Strömung im auf- bzw. ablaufenden Wasser und hat damit den entgegengesetzten Effekt bis hin zu einer erheblichen Ufererosion. Gegen einen solchen Erklärungsansatz steht außerdem die etwas überraschende Feststellung, daß es infolge der strombaulichen Maßnahmen nie zuvor an der Unterelbe so viele Sandufer gegeben haben soll wie heute. Nach Auskunft von Herrn WITTEN (WSA Hamburg) sind alle an der Unterelbe vorhandenen Sandufer durch Vorspülung mit Sand entstanden, also Ergebnis einer strombautechnischen Maßnahme, die etwa seit 1850 regelmäßig zur Ufersicherung eingesetzt wird. Damit steht fest, daß bereits zu Beginn der ersten überlieferten faunistischen Aufsammlungen Sandufer als künstliche Lebensräume vorhanden waren. Welchen Umfang Sand natürlicherweise am Uferaufbau der Unterelbe hatte, läßt sich mangels geeigneter Informationsquellen (vorerst) weder exakt angeben noch näherungsweise abschätzen[6]. Wahrscheinlich waren Röhrichte und Auwälder auf schlickigen Böden sowie Auenlehm die mit Abstand dominierenden Biotopstrukturen der Ufer. Sicher ist, daß zumindest kleinräumig auch im natürlichen Ausgangszustand der Elbe Sandbänke, eventuell sogar mit Kies durchmischt, oberhalb der Mittelwasserlinie auftraten. Dafür spricht insbesondere, daß die Unterelbe ehemals als Laichgebiet zahlreicher Geröll- und Kieslaicher von Bedeutung war – u.a. für den Stör (ARBEITSGEMEINSCHAFT DER LANDESANSTALTEN UND -ÄMTER FÜR NATURSCHUTZ UND BFN 1994, GREISER et al. 1996). Bei den damals noch geringen Wassertiefen (um 2 m bei Hamburg-Blankenese) erscheint es kaum vorstellbar, daß nicht zumindest im Bereich der innerhalb des Stromes gelegenen Inseln im Stromspaltungsgebiet auch Sandufer vorhanden waren. Im Bereich der ehemaligen Ufererosionsstrecken, wie dem angesprochenen Steilufer unterhalb Wittenbergens, müßten infolge der strömungsbedingten Klassierung des Materials ebenfalls sandige Uferstrukturen natürlich vorgekommen sein. Im Unterschied zu den heutigen Sandvorkommen an der Elbe mögen diese damals vielleicht erheblich geringere Ausmaße gehabt haben; es darf aber angenommen werden, daß sie in erheblich größerem Ausmaß dynamischer Natur waren.

Das Hauptproblem für die Beurteilung und Bewertung der historischen Entwicklung liegt folglich bereits in der Rekonstruktion des vermeindlichen Ausgangszustandes der Unterelbe. Dies betrifft neben der Substratverteilung auch die räumliche Abgrenzung zur Mittelelbe, und damit die Beurteilung einzelner Arten, die seit jeher ausschließlich von Geesthacht aus dem Übergangsbereich zur Mittelelbe bekannt sind. Vor dem Bau des Wehres reichte der Tideeinfluß regelmäßig etwa bis Lauenburg. Das Wehr wurde errichtet, um die von den Baumaßnahmen in der Unterelbe verursachte stromaufwärts gerichtete Wanderung der Tidegrenze zu unterbrechen (IKSE 1994). Die Verlagerung der Tidegrenze begann nicht unmittelbar mit dem regelmäßigen Einsatz von Baggerungen zur Sicherung und Verbesserung der Fahrrinne Mitte des vorigen Jahrhunderts, sondern setzte erst etwa um die Jahrhunderwende ein. Darauf läßt sich aus Meßreihen vom Pegel St. Pauli schließen, die erst ab 1900 einen deutlichen Anstieg des Tidenhubs zeigen (WITTEN mdl.). Die ursprüngliche Tidegrenze liegt 5 km unterhalb von Geesthacht bei Altengamme, dem Beginn des ehemaligen Stromspaltungsgebietes mit Dove und Gose Elbe. Das bedeutet, daß der Bereich um Geesthacht bis um die Jahrundertwende zweifelsfrei der Mittelelbe zuzuordnen ist und die ausschließlich aus diesem Bereich mit alten Funden belegten Arten *Bembidion striatum, B. ruficolle* und *B. modestum* aller Wahrscheinlichkeit nach nie zur Fauna der Tideelbe gehörten. Dies gilt vermutlich auch für *Bembidion velox*, obgleich diese Art auch aktuell noch im Bereich der Staustufe anzutreffen ist. *Bembidion ruficolle* wird von MÜLLER-MOTZFELD (1995) als Beispiel für Arten mit ausgeprägter Arealgrenzen-Oszillation angeführt (transgredierende Arten), die als Bewohner des kontinentalen Europas nur infolge heißer Sommer nach Mitteleuropa vordringt und somit bei uns natürlicherweise nur episodisch anzutreffen wäre.

Den Rückgang von *Bembidion argenteolum* oberhalb Hamburgs, d.h. hier oberhalb der heutigen Stromspaltung bei Hamburg-Moorburg, bringt LOHSE (1954) mit dem Ausbau (Verlängerung) der Stacks zwischen Hamburg und Lauenburg in Zusammenhang. Der Bau von Stacks oder Buhnen

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

bündelt die Strömung in der Flußmitte und führt zu einem Dynamikverlust an den Ufern in Verbindung mit einer Verschiebung der abgelagerten Substrate zu kleineren Korngrößen. Von einer derartigen Veränderung der Substratzusammensetzung sind insbesondere die Sandbodenbewohner betroffen. Neben den Arten der Untergattung *Bracteon* wäre hier insbesondere *Omophron limbatum* anzuführen. Die Art wird von PRELLER (1867) und KOLTZE (1901) für den Elbstrand angegeben. Der Nachweis im Fanggebiet 20 stammt vom Ufer eines hinter dem Strandwall gelegenen Kleingewässers auf der Elbinsel Pagensand, weitere aktuelle Belege sind derzeit vom Unterelbufer nicht bekannt. *Cicindela maritima*, deren heutige Vorkommengrenze im Westen Hamburgs liegt, wurde früher am Elbufer bis nach Tesperhude unterhalb von Lauenburg an der unteren Mittelelbe nachgewiesen. Die Verringerung der Uferdynamik könnte auch für diese Art als Ursache in Frage kommen.

Keine ausreichende Erklärung ist für den Rückgang von *Cillenus lateralis* zu finden, zumal keine Parallele zu den Verhältnissen an anderen norddeutschen Flüssen festzustellen ist. Vom Unterlauf der Weser sind aktuelle Vorkommen in teilweise sehr großen Individuenzahlen bis wenige Kilometer an das Bremer Stadtgebiet heran bekannt (BELLMANN & ESSER mdl.) und ein neuerer Fund wird auch von der unteren Ems (Dollart) gemeldet (ASSMANN 1991). Zum Landschaftswandel an der Elbe schreibt BELLER (1993), daß die periodisch überstauten Sand- und Schlick-Süßwasserwatten die einzigen Biotoptypen seien, die, bezogen auf den Flächenanteil, von dem mit dem Elbeausbau verbundenen erhöhten Tidehub profitiert haben. Wie bereits ausgeführt wurde, mangelt es an sandigen Flächen im Bereich der Unterelbe nicht. Die Veränderung des Tidehubs selbst vermag auch keine Erklärung zu liefern, da der Anstieg der Tideamplitude an der Weser noch dramatischer verlaufen ist als an der Elbe (SCHUCHARD 1995).

Von Einzelfällen abgesehen erscheint es generell unmöglich, einen einzelnen Faktor ausschließlich für die gesamte Entwicklung verantwortlich zu machen. Zu erheblichen quantitativen Veränderungen (Flächenverluste) kommt der Verlust an Dynamik, Verschiebungen im Sedimentationsgeschehen und nicht zuletzt die Gewässerverschmutzung. Hinzu können überregionale klimatische Effekte treten, die weitgehend unabhängig von den vorgenannten Faktoren zum Rückgang oder Wiederauftreten von Arten führen können (MÜLLER-MOTZFELD 1995). Durch den Bau von Deichen wird nicht nur die absolute Größe (Flächenausdehnung) der Aue stark reduziert. In der rezenten Aue bleibt die Hochwasserdynamik zwar im Gegensatz zur 'fossilen' Aue, dem abgedeichten Bereich, im Prinzip erhalten, doch steigt aufgrund der Verengung des Gewässerprofils und der damit veränderten Strömungscharakteristik die mittlere Überflutungshöhe (SCHREINER 1987, zitiert in FOECKLER & BOHLE 1991) mit der Folge, daß auch die 'erhalten gebliebenen' Ufer des alten Flußsystemes erheblichen Veränderungen unterworfen werden. Von diesen Veränderungen sind insbesondere die Charakerarten der Flußlandschaften betroffen, deren Lebensraumansprüche eng mit der natürlichen Flußuferdynamik verbunden sind. Rohbodenbesiedlern der Sand- und Kiesböden wird aufgrund dieser Veränderungen die Lebensgrundlage entzogen (z.B. den *Bembidion*-Arten der Untergattung Bracteon) wogegen Schlick- und Lehmboden bewohnende Arten, von denen zahlreiche auch an den Ufern von Stillgewässern leben können, gefördert werden. Die Flußufer verlieren mit der Abschwächung ihrer Dynamik ihren Charakter als Extremlebensraum und in die Artengemeinschaften dringen zunehmend eurytope Arten vor. Hinzu kommen die über weite Strecken scharf ausgeprägten Nutzungsgrenzen, die keine Pufferzonen zwischen den oftmals auf Säume zurückgedrängten Uferstreifen und den intensiv bewirtschafteten Kulturflächen belassen. Die Förderung eurytoper Arten durch Flußregulierung wird von REHFELDT (1984) für die Oker beschrieben, und Untersuchungen aus Skandinavien (FRIDEN 1984, zitiert in REHFELDT l.c.) kommen zum gleichen Ergebnis. Der Rückgang von *Bembidion*-Arten an Gewässerufern in Abhängigkeit von der Verschmutzung wurde an der Wutach, Schwarzwald, von KLESS (1961) und für Kiesgruben von KOCH (1977) nachgewiesen [beide zitiert nach REHFELDT 1984].

Eine synergistische Wirkung der Faktoren Flächenverlust, Dynamikverlust und Verschmutzung ist anzunehmen. Lediglich der letztgenannte Faktor ist in seiner Bedeutung rückläufig.

5 Zusammenfassung

Die Laufkäferfauna der Tideelbe (Unterelbe) wird auf der Basis aktueller Untersuchungen von 42 Fanggebieten vorgestellt; ergänzt durch Sammlungsmaterial und Literaturdaten. Den Schwer-

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

punkt der Datengrundlage bilden Handaufsammlungen aus den 90er Jahren. Die Unterläufe der Nebenflüsse, vom Tideeinfluß abgekoppelte Nebenelben und binnendeichs gelegene Marschflächen wurden ebenso in die Untersuchung einbezogen wie oberhalb der Sturmflutlinie gelegene Trockenstandorte der Elbinseln. Insgesamt sind 187 Carabidenarten von der Unterelbe aktuell (ab 1950) belegt. Weitere 8 Arten sind aus dem Anfang dieses Jahrhunderts belegt und von weiteren 5 Arten existieren gesicherte Angaben aus der Zeit vor 1900.

In der längszonalen Verteilung ergeben sich deutliche Verbreitungsgrenzen für halobionte und halophile Arten. Insgesamt 14 der 20 von der schleswig-holsteinischen und niedersächsichen Nordseeküste bekannten halobionten bzw. halophilen Arten sind im Elbeästuar aktuell vertreten. Für die halobionten Arten mit Bindung an stark salzbeeinflußte Habitate – *Dyschirius nitidus, D. chalceus, D. salinus, Bembidion normannum, Pogonus chalceus* und *Dicheirotrichus gustavii* – ergibt sich eine gut ausgebildete Vorkommensgrenze auf der Achse Neufeld–Ostebrammer Hullen bei Stromkilometer 702, 25 km von der Seegrenze am Ende des Mündungstrichters entfernt. Halobionte Arten gering salzbeeinflußter Habitate und halophile Arten – *Cicindela maritima, Bembidion fumigatum, B. aeneum* und *Amara convexiuscula* – erreichen bei Stromkilometer 640 die Westgrenze des Hamburger Stadtgebietes, 87 km von der Seegrenze entfernt. Das ebenfalls als halophil geltende, aber im wesentlichen tideabhängige *Bembidion maritimum* kommt regelmäßig auch in der limnischen Tideelbe bis Geesthacht vor. Die Verbreitungsgrenzen zeigen eine hohe Übereinstimmung mit der Brackwasserzonierung der Elbe und werden vor dem Hintergrund historischer und möglicher noch laufender Verlagerungen der Brackwassergrenze als Momentaufnahme beschrieben.

Agonum scitulum ist eine Charakterart der Unterelbe auf Auenlehm und -schlick. Nach dem vorliegenden Datenmaterial ist *A. scitulum* auf die mixo-oligohaline bis limnische Zone des Elbeästuars (maximal etwa 5 ‰ Salzgehalt) einschließlich seiner Nebengewässer beschränkt. Elbaufwärts dringt die Art nur bis in den Übergangsbereich zur Mittelelbe vor. Die obere Verbreitungsgrenze an den Nebengewässern bedarf noch der Klärung.

An der Unterelbe stark zurückgegangen bzw. verschwunden sind *Nebria livida, Omophron limbatum, Bembidion striatum, B. velox, B. argenteolum, B. punctulatum, B. testaceum, B. ruficolle, B. modestum, Cillenus lateralis* und *Chlaenius nitidulus*. Von diesen sind *Bembidion striatum, B. velox, B. ruficolle* und *B. modestum* nur aus dem Übergangsbereich zur Mittelelbe bekannt, der seit der Jahrhundertwende starken Veränderungen unterworfen war, und nicht zum eigentlichen Artenbestand der Tideelbe zu rechnen.

Die Veränderung der Carabidenfauna wird am Beispiel einzelner Arten diskutiert. Der Verlust natürlicher Uferdynamik wird für das Verschwinden typischer Steiluferbewohner (*Nebria livida, Chlaenius nitidulus*) als eindeutige, für den Rückgang von Sanduferbewohnern (*Bembidion argenteolum, Omophron limbatum*) als wahrscheinlichste Ursache angesehen. Ein grundsätzliches Problem bei der Beurteilung von historischen Faunenveränderungen und deren Ursachen liegt neben der geringen Dichte vergleichbarer Daten aus der Vergangenheit zur Beschreibung eines „status quo ante" bereits in der Rekonstruktion des vermeindlichen Ausgangszustandes der Landschaft, wie hier am Beispiel des Ufersubstrates Sand ausgeführt wird.

Dank

Mein Dank gilt allen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben: Meinen Kollegen der koleopterologischen Sektion des Vereins für naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e.V. möchte ich für das Überlassen von Sammlungsdaten zur Ergänzung der Gesamtartenliste danken. Bei den Handaufsammlungen wurde ich tatkräftig von Till Tolasch, Hamburg, auf den Inseln Pagensand und Schwarztonnensand, sowie von Dr. Klaus Handke, Ganderkesee, und Michael Bräunicke, Stuttgart, auf der Insel Hanskalbsand unterstützt. Andreas Haack, Seester, danke ich für wichtige Hinweise zu den Daten aus der Haseldorfer Marsch. Herr Witten vom Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg verdanke ich zahlreiche Informationen zur Entwicklung der Tidegrenze und manch angeregte Diskussion zur historischen Entwicklung. Michael Emde, Universität Kiel, danke ich für die Übermittlung von Daten aus dem Faunistisch-ökologisches Artenkataster 'ecol98' der Forschungsstelle für Ökotechnologie (FSÖ), und Herrn Dr. Heinrich Terlutter, Biologische Station Heiliges Meer, für die Durchsicht des Manuskriptes.

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Literatur

ABRAHAM, R. (1990): Sukzession am Beispiel Feuchwiese – Hochstaudenflur – Wald. – Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, bearbeitet von C. Denys & T.-P. Lübbe, basierend auf Freilanduntersuchungen von H. Fuchs & A. Haack unter Mitarbeit von B. Bahlk (Spinnen), S. Gürlich (Käfer), T. Olthoff (Zikaden) und J. Rohloff (Schmetterlinge).

ABRAHAM, R., HEMMERLING, W. & HAACK, A. (1990): Faunistische Begleituntersuchungen im Zuge der Grundlagenermittlung zur Erstellung eines Entwicklungskonzeptes für das Naturschutzgebiet 'Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland'. – Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein.

ARBEITSGEMEINSCHAFT DER LANDESANSTALTEN UND -ÄMTER FÜR NATURSCHUTZ UND BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1994): Die Elbe und ihr Schutz – eine internationale Verpflichtung. – Natur und Landschaft 69: 239-250.

ARBEITSGRUPPE PROF. DR. G. HARTMANN (1987): Zoologisch-botanische Bestandsaufnahe in neugeschaffenen Dünenfeldern auf der Insel Neßsand. Monitoring im ersten Jahr nach Habitatgestaltungsmaßnahmen 1985. – Gutachten im Auftrag der Umweltbehörde der Freien und Hansestadt Hamburg, Naturschutzamt, bearbeitet von S. Gürlich, A. Haack, W. Hemmerling, H. Kurz, J. Martens, J. Schult & S. Vidal.

ASSMANN, T. (1991): Die ripicole Carabidenfauna zwischen Lingen und dem Dollart. – Osnabrücker naturwissenschaftliche Mitteilungen 17: 95–112.

BAW - BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (1996): Gutachten Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt. Zusammenfassendes Gutachten Hydromechanik. – Aufgestellt von der Außenstelle Küste im Auftrag des Wasser- und Schiffahrtsamtes Hamburg. (unveröff.).

BELLER, J. (1993): Pflanzenlebensräume an der Elbe im Landschaftswandel. – In: Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein (Hrsg.): Perspektiven des Naturschutzes in Schleswig-Holstein; Kiel, : 52-55.

BERGEMANN, M. (1995): Die Lage der oberen Brackwassergrenze im Elbeästuar. – Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen 39: 134–137

BONN, A. (1998): Vergleich der Besiedlungstypen und der Habitatbindung der ripicolen Carabidengemeinschaften in den Auen der mittleren Elbe und Weser. – Abschlußbericht Zool. Institut Braunschweig; gefördert vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (unveröff.).

CZECH-TIBURTIUS, T. (1992): Natürliche Heideformationen der nordfriesischen Inseln und ihre Beeinflussung durch Fremdenverkehr und Schafbeweidung. – Faunistisch-Ökologische Mitteilungen, Supplement 13: 69–87.

DRACHENFELS, O. v. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope. 3. A. Stand September 1994 – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Heft A/4 : 1–192.

DÜLGE, R., ANDRETZKE, H., HANDKE, K., HELLBERND-TIEMANN, L. & RODE, M. (1994): Beurteilung nordwestdeutscher Feuchtgrünlandstandorte mit Hilfe von Laufkäfergesellschaften (Coleoptera: Carabidae). – Natur und Landschaft 69: 148–156.

ENDRULAT, B. & TESSIEN, H. (1854): Zur Fauna der Nieder-Elbe. Verzeichnis der bisher um Hamburg gefundenen Käfer. Mit Angabe der Fundorte und sonstigen Bemerkungen; Niemeyer, Hamburg.

FOECKLER, F. & BOHLE, H.W. (1991): Fließgewässer und ihre Auen - prädestinierte Standorte ökologischer und naturschutzfachlicher Grundlagenforschung. – In: HENLE, K. & KAULE, G. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzforschung in Deutschland. – Berichte aus der ökologischen Forschung 4, Forschungszentrum Jülich : 236–266.

FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, BAUBEHÖRDE, AMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1993): Küstenschutz in Hamburg. Deichbau und Ökologie. Hamburg. 27 S.

FRIDEN, A. (1984): Effects of water regulation in beetle fauna of open shores of mountain lakes in Scandinavia. – Fauna norvegica, Ser. B, 31:16-19.

FUELLHAAS, U. (1997): Auswirkungen von Vernässung und Überstauungsmaßnahmen in degeneriertem Niedermoorgrünland auf ausgewählte Laufkäferarten (Coleoptera: Carabidae). – Arbeitsberichte Landschaftsökologie Münster 18: 133–146.

GLP CONSULTING-BÜROS BÖP + PLANULA (1997): UVS für die Küstenschutzmaßnahme Neufeld und Neufelderkoog. Fachbeitrag Ökologie Fauna / Gewässer. – Im Auftrag des Amtes für Land- und Wasserwirtschaft Heide (unveröff.).

GREISER, N., BORNHOLDT, J., GOLOMBEK, P., HAGGE, A. & THIEL, R. (1996): Das Mühlenberger Loch bei Hamburg. Hydrologie, Sedimentologie und Biologie einer Elbstrombucht. Eine Literaturstudie. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Umweltbehörde der Freien und Hansestadt Hamburg.

GÜRLICH, S. (1990): Bestandsaufnahme der Käfer im Rahmen des geplanten Deichbaus Glückstadt Süd. – Beitrag zur Grundlagenerhebung für ein Gutachten der Bürogemeinschaft Dr. rer nat. Holger W. Kurz & Partner im Auftrag des Büro Hess, Norderstedt (unveröff.).

GÜRLICH, S. (1995): Koleopterologische Bestandsaufnahme. – In: HP Umweltplanung, Dr. Jochen Hanisch und Partner: Müllverwertungsanlage der HEW am Rugenberger Damm. Floristisch und faunistische Kartierung im Rahmen der UVS. – Im Auftrag von LAHMEYER INTERNATIONAL GmbH, Frankfurt (Main); (unveröff.).

GÜRLICH, S. (1996): Kartierung der Käfer der Unterelbe und der tidebeeinflußten Unterläufe ihrer Nebenflüsse – Unveröffentlichtes Gutachten im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt. Bearbeitet für die Bürogemeinschaft Dr. rer nat. Holger W. Kurz & Partner, im Auftrag des Wasser- und Schiffahrtsamtes Hamburg (unveröff.).

GÜRLICH, S. (1997): Deichverstärkung Neufeld / Neufelderkoog – Faunistischer Fachbeitrag zur UVU, Teil: Laufkäfer (Schwerpunkt Handfang), Kurzflügler, Blattkäfer, Rüsselkäfer i.w.S. u.a. (Hand- und Fallenfänge). In: GLP Consulting-Büros böp + Planula (1997). Gutachten im Auftrag des Amtes für Land- und Wasserwirtschaft Heide; (unveröff.).

HANDKE, K. (1995): Zur Laufkäferfauna eines Bremer Flußmarschgebietes (Niedervieland/Ochtumniederung/Ochtumsand). – Z. Ökologie und Naturschutz 4: 203–225.

HANDKE, K. & MENKE, K. (1995): Laufkäferfauna von Röhrichten und Grünlandbrachen. Naturschutz-Bedeutung feuchter Brachflächen in der Bremer Flußmarsch. – Naturschutz und Landschaftsplanung 27: 106–114.

HEYDEMANN, B. (1963): Die biozönotische Entwicklung vom Vorland zum Koog. Vergleichend-ökologische Untersuchungen an der Nordseeküste. II. Teil Käfer (Coleoptera). – Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz, 11: 765–964.

HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer. Bd. 1, Adephaga – Caraboidea; 463 S.; Goecke, Krefeld.

HORION, A. (1959): Die halobionten und halophilen Carabiden der deutschen Fauna. – Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Math.-Nat. 8: 549–556.

IKSE: Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (1994): Ökologische Studie zum Schutz und zur Gestaltung der Gewässerstrukturen und der Uferrandregionen der Elbe. – 106 S. + 6 Anlagen, Magdeburg.

KLESS, J. (1961): Tiergeographische Elemente in der Käfer- und Wan-

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

zenfauna des Wutachgebietes und ihre ökologischen Ansprüche. – Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere 49: 541–628.

KOCH, K. (1977): Zur unterschiedlichen Besiedlung von Kiesgruben am Niederrhein durch ripicole Käferarten. – Decheniana Beihefte 20: 29–35.

KÖHLER, F. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.) (1998): Verzeichnis der Käfer Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 4: 185 S.

KOLTZE, W. (1901): Fauna Hamburgensis. Verzeichnis der in der Umgegend von Hamburg gefundenen Käfer. – Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung Hamburg 1898–1900, 11: 1–197.

KURZ, H. (1996): Biotoptypenkartierung und Kartierung gefährdeter Pflanzenarten im Außendeichsbereich der Tideelbe und der tidebeeinflußten Abschnitte ihrer Nebenflüsse – Ist-Zustand, Bewertung und Prognose. Gutachten im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt. Im Auftrag des Wasser- und Schiffahrtsamtes Hamburg; (unveröff.).

LENGERKEN, H. v. (1929): Die Salzkäfer der Nord- und Ostseeküste mit Berücksichtigung der angrenzenden Meere sowie des Mittelmeeres, des Schwarzen und des Kaspischen Meeres. Eine ökologisch-biogeographische Studie. – Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 135: 1–162.

LOHSE, G.A. (1954): Die Laufkäfer des Niederelbegebietes und Schleswig-Holsteins. – Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg 31: 1–39 und S. 116.

MÜLLER-MOTZFELD, G. (1995): Klimatisch bedingter Faunenwechsel am Beispiel der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae). – Angewandte Landschaftsökologie 4: 135–154.

NIKOLEIZIG, K. (1980): Zum Vorkommen von *Acupalpus elegans* Dej. an der deutschen Nordseeküste. BOMBUS – Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 2: 264.

PRELLER, C. H. (1862): Die Käfer von Hamburg und Umgegend. Ein Beitrag zur nordalbingischen Insektenfauna. VII + 158 S.; Meissner, Hamburg.

PRELLER, C. H. (1867): Die Käfer von Hamburg und Umgegend. Ein Beitrag zur nordalbingischen Insektenfauna. [Zweite, durch Nachträge vermehrte Ausgabe.] VII + 158 S. + 66 S.; Meissner, Hamburg.

PRELLER, C. H. (1868): Weitere Nachträge zur nordalbingischen Insektenfauna. – Berl. Entomol. Zeitschr. 12: 310–311.

REHFELDT, G. (1984): Carabiden (Coleoptera) ostniedersächsischer Flußauen. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften 2: 99–130.

RIEDEL-LORJÉ, J.-C., KOHLA, U. & VAESSEN, B. (1995): Das Vordringen ausgewählter Bodentiere im Elbe-Ästuar als Indikation für eine Verlagerung der oberen Brackwassergrenze. – Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen 39: 137–145.

SCHREINER, J. (1987): Die Donauniederung zwischen Regensburg und Vilshofen. Landschaft, Pflanzen und Tiere. – Laufener Seminarbeiträge 3/85: 9–15.

SCHUCHARDT, B. (1995): Die Veränderungen des Tidehubs in den inneren Ästuaren von Eider, Elbe, Weser und Ems. Ein Indiator für die ökologische Verformung der Gewässer. – Naturschutz und Landschaftsplanung 27: 211–217.

SCHUCHARDT, B., SCHIRMER, M. & JATHE, B. (1993): Vergleichende Bewertung der ökologischen Situation der tidebeeinflußten Flußunterläufe Norddeutschlands. – Jb. Natursch. Landschaftsplanung 48: 137–152.

SOKOLOWSKI, K. (1937): Bemerkungen über Bembidien der Hamburger Fauna. Kleine coleopterologische Mitteilungen Nr. 1128. – Entomologische Blätter 33: 156.

STERN, C. (1910): Nachträge zum Koltze'schen Verzeichnis der Hamburger Käfer. – Verh. Ver. naturw. Unterh. Hamburg 1907 – 1909, 14: 177–195.

STERN, C. (1926): Die Käfer der Umgegend von Hamburg-Altona. I. Laufkäfer, Carabidae. – Verh. Ver. naturw. Unterhaltung zu Hamburg 1924 – 1925, 18: 8–32.

STERN, C. & SYDOW, G.V. (1926): Die Käfer der Umgegend von Hamburg-Altona. I. Laufkäfer, Cicindelidae. – Verh. Ver. naturw. Unterhaltung zu Hamburg 1924 – 1925, 18: 6–8.

SUIKAT, R. (1998): Meldungen zur Käferfauna Schleswig-Holsteins (1989 – 97). – BOMBUS, Faunistische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 3: 115–122.

TERLUTTER, H. (1999): Die Carabidenfauna der unteren Ems zwischen Herbrum und Emden. - Angewandte Carabidologie, Supplement I (in diesem Band).

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

TURIN, H., HAECK, J. & HENGEVELD, R. (1977): Atlas of the carabid beetles of The Netherlands. – Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Verhandelingen Afdeling Natuurkunde, Tweede Reeks, deel 68: 228 S.; Amsterdam.

ZIEGLER, W. & SUIKAT, R. (1994): Rote Liste der in Schleswig-Holstein gefährdeten Käfer. – Hrsg.: Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, 96 S.

Anschrift des Verfassers

Stephan GÜRLICH

Wiesenstraße 38

D-21244 Buchholz/Nordheide

Anmerkungen

[1] Vollständig isoliert von den Vorkommen im Mündungstrichter existiert ein Bodenfallennachweis (2 Ex.) des halobionten *Pogonus chalceus* aus der Haseldorfer Marsch vor den Toren Hamburgs. Dieser Fund bleibt hier für die Beschreibung der Artenverteilung zunächst unberücksichtigt und wird in der Diskussion aufgegriffen.

[2] LOHSE (1954) meldet einen Fund von *Dyschirius impunctipennis* vom Schanzensand bei Wedel, wo die Art am 1.5.52 von SOKOLOWSKI aus Kleiboden getreten worden sein soll. Nach den Fundumständen zu urteilen (Sandbodenbewohner), handelte es sich höchstwahrscheinlich um einen Zufallsfund.

[3] Einen Eindruck von der Schwankungsbreite vermitteln die folgenden monatlichen Maxima und Minima der Wasserführung (Witten mdl.): 1987: 2.200 / 600 m^3/sek; 1988: 2.400 / 350 m^3/sek; 1989: 1.100 / 350 m^3/sek; 1990: 1.000 / 200 m^3/sek; 1991: 750 / 200 m^3/sek

[4] Die Chloridgehalte im Süßwasserbereich der Elbe schwanken einleitungs- und oberwasserbedingt zwischen 40 und 740 mg/l Cl- (Auswertung von 1926 bis 1994; nach BERGEMANN 1995), übersteigen also mitunter den allgemein für Süßwasser angesetzten oberen Schwellenwert von 0,5 ‰ Salzgehalt.

[5] Nach Beobachtungen von Rainer BORCHERDING (mdl. Mitt.) müssen auch andere Beutetiere in Frage kommen, da er *Cillenus lateralis* an der Nordseeküste wiederholt auch in *Diglotta*-freien Lebensräumen beobachten konnte.

[6] Ein mögliches Indiz für die Zunahme der Sandflächen liefert die Abfolge der Meldungen für *Cicindela maritima* in den Hamburger Faunistiken. PRELLER (1867) gibt die Art nur von Travemünde (Ostsee) an. KOLTZE (1901) nennt neben der allgemeinen Angabe 'Nord- und Ostseestrand' Geesthacht und Boberg (Binnendünen am Geesthang zum Elbtal). STERN & SYDOW (1926) geben zusätzlich drei Fundstellen verschiedener Sammler aus dem heutigen Hafengebiet an (Kuhwärder, Kattwyk, Reiherstieg).

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Tab. 3: Die Laufkäferfauna der Unterelbe aus aktuellen Aufsammlungen in 42 Fanggebieten; zusammengestellt nach ökologischen Gruppen.
In der Tabelle werden drei Häufigkeitsklassen unterschieden, die sich wegen des sehr heterogenen Untersuchungsumfangs hier stets auf die Nachweise durch Handfänge beziehen. Bei Arten, die an der betreffenden Fundstelle ausschließlich mit Bodenfallen nachgewiesenen wurden, ist unabhängig von der festgestellten Aktivitätsdichte ein '+' eingetragen. Eine Übersicht der Fangzeiten und eingesetzten Methoden in den jeweiligen Fanggebieten befindet sich am Ende dieser Tabelle.

	RL		← Mündung										Lfd. Nummer der Fundstelle									
	SH	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	20
Halobionte Arten der Salzwiesen																						
Dyschirius nitidus (DEJEAN)	1	2	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Dyschirius chalceus ERICHSON	1	1	+	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Dyschirius salinus SCHAUM	-	V*	○	+	+	○	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bembidion normannum DEJEAN	p	-	○	+	+	●	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bembidion iricolor BEDEL	1	2	·	+	+	○	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Pogonus chalceus (MARSHAM)	-	V*	○	+	·	●	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Dicheirotrichus gustavii CROTCH	-	V*	●	+	·	○	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Halophile Arten der Salzwiesen und Ästuare																						
Cicindela maritima LATREILLE & DEJEAN	1	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+
Dyschirius obscurus (GYLLENHAL)	3	-	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bembidion maritimum STEPHENS	2	2	·	·	·	○	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bembidion fumigatum (DUFTSCHMID)	2	3	·	·	·	·	○	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·
Bembidion minimum (FABRICIUS)	-	-	○	·	○	●	+	○	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bembidion aeneum GERMAR	p	-	·	·	●	●	●	○	○	·	●	○	○	○	+	+	·	+	+	·	+	·
Amara convexiuscula (MARSHAM)	p	-	·	·	·	○	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
Arten lehmiger Ufer																						
Notiophilus substriatus WATERHOUSE	p	-	·	·	·	+	○	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·
Clivina collaris (HERBST)	3	V*	·	+	·	○	·	·	·	○	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	+	·
Dyschirius politus (DEJEAN)	3	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Dyschirius intermedius PUTZEYS	2	3	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Blemus discus (FABRICIUS)	-	-	·	·	·	+	○	·	○	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·
Trechoblemus micros (HERBST)	-	-	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·
Bembidion tetragrammum illigeri NETOL.	-	-	·	·	+	+	○	+	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·
Bembidion lunatum (DUFTSCHMID)	2	2	·	·	+	●	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·
Bembidion biguttatum (FABRICIUS)	-	-	·	·	·	+	+	+	·	○	+	+	○	○	·	+	+	+	○	·	○	+
Anthracus consputus (DUFTSCHMID)	3	3	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Paranchus albipes (FABRICIUS)	-	-	·	·	·	○	·	·	○	+	·	○	·	+	·	+	+	·	+	·	+	+
Agonum scitulum DEJEAN	2	3	·	·	·	·	·	·	·	○	·	·	·	○	·	·	·	+	+	·	○	+
Arten sandig-lehmiger, offener Ufer																						
Omophron limbatum (FABRICIUS)	3	V*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
Elaphrus riparius (LINNÉ)	-	-	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·
Dyschirius thoracicus (ROSSI)	-	-	○	·	·	●	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+
Bembidion bipunctatum (LINNÉ)	p	3	·	·	+	○	+	+	·	·	○	+	·	·	+	·	○	·	+	·	·	○
Bembidion articulatum (PANZER)	-	-	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·
Arten offener Sandufer																						
Tachys micros (FISCHER VON WALDHEIM)	1	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bembidion argenteolum AHRENS	p	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Acupalpus brunnipes (STURM)	2	2	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Arten schlickreicher Ufer																						
Dyschirius aeneus (DEJEAN)	-	-	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Dyschirius luedersi WAGNER	-	-	·	+	+	○	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+
Bembidion dentellum (THUNBERG)	p	-	·	·	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	○	·	+	·
Bembidion varium (OLIVIER)	-	-	+	+	+	○	+	+	·	·	○	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+
Bembidion semipunctatum (DONOVAN)	p	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bembidion quadripustulatum AUD.-S.	2	V*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Agonum micans NICOLAI	p	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Arten der Ufer ohne ausgeprägte Substratbindung																						
Elaphrus uliginosus FABRICIUS	2	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Elaphrus cupreus DUFTSCHMID	-	-	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+
Ocys harpaloides (AUDINET-SERVILLE)	3	3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	○	·	·	·
Agonum marginatum (LINNÉ)	-	-	·	·	+	+	+	+	·	·	+	+	+	·	·	·	+	·	+	·	·	·

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Legende:
+ = die Art wurde bei Handaufsammlungen an der Fundstelle nur in Einzelindividuen gefunden oder der Nachweis erfolgte ausschließlich mit Bodenfallen; ○ = die Art wurde an der Fundstelle zumindest bei einer Begehung in Anzahl (3 - 10 Individuen) festgestellt; ● = die Art wurde an der Fundstelle zumindest bei einer Begehung in großer Individuenzahl (> 10 Individuen) angetroffen. Gefährdungsstatus: Schleswig-Holstein (ZIEGLER & SUIKAT 1994), Bundesrepublik Deutschland (TRAUTNER et al. 1997); Zuordnung der Nummern zu den Probestellen siehe Tabelle 1.

Lfd. Nummer der Fundstelle — Wehr →

1	2	3	4	5	6	7	8	9	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	40	1	2	
																						Halobionte Arten der Salzwiesen
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Dyschirius nitidus (DEJEAN)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Dyschirius chalceus ERICHSON
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Dyschirius salinus SCHAUM
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion normannum DEJEAN
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion iricolor BEDEL
·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Pogonus chalceus (MARSHAM)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Dicheirotrichus gustavii CROTCH
																						Halophile Arten der Salzwiesen und Ästuare
·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Cicindela maritima LATREILLE & DEJEAN
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Dyschirius obscurus (GYLLENHAL)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	●	·	+	·	·	Bembidion maritimum STEPHENS
·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	○	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion fumigatum (DUFTSCHMID)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion minimum (FABRICIUS)
+	+	+	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion aeneum GERMAR
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Amara convexiuscula (MARSHAM)
																						Arten lehmiger Ufer
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Notiophilus substriatus WATERHOUSE
+	+	+	+	·	+	+	·	·	○	+	·	+	·	·	·	+	+	+	·	+	+	Clivina collaris (HERBST)
·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Dyschirius politus (DEJEAN)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Dyschirius intermedius PUTZEYS
+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	Blemus discus (FABRICIUS)
·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Trechoblemus micros (HERBST)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion tetragrammum illigeri NETOL.
○	·	·	●	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	Bembidion lunatum (DUFTSCHMID)
·	+	●	+	+	+	+	·	+	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	Bembidion biguttatum (FABRICIUS)
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Anthracus consputus (DUFTSCHMID)
·	+	+	+	·	·	·	+	·	·	+	·	·	●	+	+	○	+	+	+	·	·	Paranchus albipes (FABRICIUS)
+	●	●	○	·	+	+	·	+	·	+	·	+	+	·	·	○	●	+	○	○	·	Agonum scitulum DEJEAN
																						Arten sandig-lehmiger, offener Ufer
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Omophron limbatum (FABRICIUS)
·	·	+	+	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	Elaphrus riparius (LINNÉ)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Dyschirius thoracicus (ROSSI)
·	+	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	○	○	·	+	Bembidion bipunctatum (LINNÉ)
+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Bembidion articulatum (PANZER)
																						Arten offener Sandufer
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Tachys micros (FISCHER VON WALDHEIM)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion argenteolum AHRENS
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Acupalpus brunnipes (STURM)
																						Arten schlickreicher Ufer
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Dyschirius aeneus (DEJEAN)
·	+	+	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Dyschirius luedersi WAGNER
·	+	○	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Bembidion dentellum (THUNBERG)
·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion varium (OLIVIER)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Bembidion semipunctatum (DONOVAN)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Bembidion quadripustulatum AUD.-SERV.
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Agonum micans NICOLAI
																						Arten der Ufer ohne ausgeprägte Substratbindung
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Elaphrus uliginosus FABRICIUS
·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Elaphrus cupreus DUFTSCHMID
○	·	·	·	○	·	·	+	·	○	·	·	·	·	○	·	·	+	+	+	·	+	Ocys harpaloides (AUDINET-SERVILLE)
+	+	·	·	·	+	+	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Agonum marginatum (LINNÉ)

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Beitrag von S. GÜRLICH: Die Laufkäferfauna der Tideelbe
Fortsetzung Tab. 3

	RL		← Mündung										Lfd. Nummer der Fundstelle									
												1										2
	SH	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Arten der Röhrichte und vegetationsreichen Ufer																						
Blethisa multipunctata (LINNÉ)	2	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Agonum thoreyi DEJEAN	-	-	·	·	+	○	●	+	+	·	○	○	·	○	·	○	·	·	+	·	+	+
Agonum piceum (LINNÉ)	-	V*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Chlaenius tristis (SCHALLER)	1	2	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Oodes helopioides (FABRICIUS)	-	-	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+
Badister dilatatus CHAUDOIR	-	3	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Odacantha melanura (LINNÉ)	-	V*	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+
Demetrias monostigma SAMOUELLE	-	-	·	·	+	·	○	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+
Demetrias imperialis (GERMAR)	3	V*	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
hygrophile und hygrobionte Arten ohne Bindung an Ufer																						
Carabus granulatus LINNÉ	-	-	·	·	·	○	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+
Notiophilus palustris (DUFTSCHMID)	-	-	·	·	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Loricera pilicornis (FABRICIUS)	-	-	·	·	+	●	○	·	·	+	+	·	·	·	·	+	+	+	+	·	·	·
Clivina fossor (LINNÉ)	-	-	·	·	+	●	○	·	+	+	·	+	+	·	·	·	·	+	+	·	+	·
Epaphius secalis (PAYKULL)	3	-	·	·	·	●	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·
Bembidion properans (STEPHENS)	-	-	·	·	+	●	●	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	+	+	+	·	·
Bembidion bruxellense WESMAEL	-	-	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bembidion tetracolum SAY	-	-	·	·	+	○	○	+	·	○	+	+	+	○	+	○	○	·	+	·	·	+
Bembidion femoratum STURM	-	-	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	+
Bembidion gilvipes STURM	-	V*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bembidion assimile GYLLENHAL	-	V*	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bembidion doris (PANZER)	-	V*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bembidion mannerheimii C.R. SAHLBERG	-	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·
Bembidion guttula (FABRICIUS)	-	V*	·	·	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·
Patrobus atrorufus (STROEM)	-	-	·	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+
Anisodactylus binotatus (FABRICIUS)	-	-	·	·	·	+	+	·	·	+	·	○	·	·	·	+	·	+	+	·	·	+
Stenolophus mixtus (HERBST)	-	-	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+
Trichocellus placidus (GYLLENHAL)	-	-	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·
Acupalpus flavicollis (STURM)	-	-	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Acupalpus meridianus (LINNÉ)	-	-	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·
Acupalpus parvulus (STURM)	-	V*	+	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Stomis pumicatus (PANZER)	-	-	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·
Pterostichus strenuus (PANZER)	-	-	·	·	○	○	○	+	+	+	+	○	+	+	·	○	+	+	+	+	·	○
Pterostichus diligens (STURM)	-	V	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·
Pterostichus vernalis (PANZER)	-	-	·	·	·	+	+	+	·	·	+	○	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+
Pterostichus nigrita (PAYKULL)	-	-	·	·	·	○	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+
Pterostichus rhaeticus HEER	3	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Pterostichus minor (GYLLENHAL)	-	-	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	○	·
Pterostichus gracilis (DEJEAN)	3	3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Agonum sexpunctatum (LINNÉ)	3	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·
Agonum muelleri (HERBST)	-	-	·	·	·	+	+	+	·	+	·	+	+	+	·	·	·	+	+	·	·	·
Agonum viduum (PANZER)	-	-	·	·	·	·	●	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	+
Agonum afrum (DUFTSCHMID)			·	·	·	+	●	·	·	+	·	·	·	·	·	○	·	·	+	·	+	+
Agonum fuliginosum (PANZER)	-	-	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	○
Agonum gracile STURM	-	3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Chlaenius nigricornis (FABRICIUS)	3	V*	·	·	·	+	○	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	○
Badister lacertosus STURM	-	-	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·
Badister sodalis (DUFTSCHMID)	-	-	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·
Panagaeus cruxmajor (LINNÉ)	3	V	·	·	·	+	+	+	·	+	·	○	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+
Philorhizus sigma (P. ROSSI)	-	V*	·	·	+	+	○	+	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Arten der Dünen, offener Sandflächen und Spülsäume auf Sand																						
Cicindela hybrida LINNÉ	-	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	○
Broscus cephalotes (LINNÉ)	-	V*	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
Harpalus flavescens (PILLER & MITTERP.)	1	3	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
Calathus ambiguus (PAYKULL)	3	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	○
Calathus mollis (MARSHAM)	3	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	+
Amara spreta DEJEAN	-	-	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	+	+	○	·	●
Amara quenseli (SCHÖNHERR)	2	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+
Amara fusca DEJEAN	3	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
xerophile Arten																						
Bembidion lampros (HERBST)	-	-	·	·	·	+	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·
Bembidion obtusum AUDINET-SERVILLE	3	-	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Harpalus signaticornis (DUFTSCHMID)	2	-	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Harpalus distinguendus (DUFTSCHMID)	3	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Harpalus luteicornis (DUFTSCHMID)	1	V	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Harpalus rubripes (DUFTSCHMID)	-	-	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+
Harpalus rufipalpis STURM	-	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Harpalus tardus (PANZER)	-	-	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Lfd. Nummer der Fundstelle									3										4			Wehr →	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2		
																						Arten der Röhrichte und vegetationsreichen Ufer	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Blethisa multipunctata (LINNÉ)	
+	+	+	●	+	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	Agonum thoreyi DEJEAN	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Agonum piceum (LINNÉ)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Chlaenius tristis (SCHALLER)	
·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	●	·	+	·	·	·	Oodes helopioides (FABRICIUS)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Badister dilatatus CHAUDOIR	
·	○	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	Odacantha melanura (LINNÉ)	
·	○	+	○	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	Demetrias monostigma SAMOUELLE	
+	○	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	Demetrias imperialis (GERMAR)	
																						hygrophile und hygrobionte Arten ohne Bindung an Ufer	
·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Carabus granulatus LINNÉ	
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Notiophilus palustris (DUFTSCHMID)	
+	·	·	+	·	+	+	·	+	·	+	·	+	·	·	+	+	·	·	·	·	+	Loricera pilicornis (FABRICIUS)	
+	+	·	+	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	Clivina fossor (LINNÉ)	
+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	Epaphius secalis (PAYKULL)	
+	+	+	+	·	+	+	+	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Bembidion properans (STEPHENS)	
+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion bruxellense WESMAEL	
+	+	○	○	+	+	+	+	·	·	+	·	+	+	○	+	·	+	+	○	+	○	Bembidion tetracolum SAY	
·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	+	Bembidion femoratum STURM	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Bembidion gilvipes STURM	
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion assimile GYLLENHAL	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion doris (PANZER)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Bembidion mannerheimii C.R. SAHLBERG	
+	+	+	·	·	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Bembidion guttula (FABRICIUS)	
+	+	·	○	+	+	+	·	·	○	·	+	·	+	·	+	+	○	·	·	+	·	Patrobus atrorufus (STROEM)	
·	+	+	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	Anisodactylus binotatus (FABRICIUS)	
·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Stenolophus mixtus (HERBST)	
·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	Trichocellus placidus (GYLLENHAL)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Acupalpus flavicollis (STURM)	
·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Acupalpus meridianus (LINNÉ)	
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Acupalpus parvulus (STURM)	
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Stomis pumicatus (PANZER)	
+	○	+	+	+	+	+	·	+	·	+	·	+	+	○	+	+	+	+	+	·	+	Pterostichus strenuus (PANZER)	
·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Pterostichus diligens (STURM)	
·	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	Pterostichus vernalis (PANZER)	
·	·	+	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Pterostichus nigrita (PAYKULL)	
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Pterostichus rhaeticus HEER	
·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Pterostichus minor (GYLLENHAL)	
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Pterostichus gracilis (DEJEAN)	
·	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Agonum sexpunctatum (LINNÉ)	
+	+	+	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Agonum muelleri (HERBST)	
·	·	+	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Agonum viduum (PANZER)	
·	+	+	+	·	+	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Agonum afrum (DUFTSCHMID)	
·	·	+	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	Agonum fuliginosum (PANZER)	
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Agonum gracile STURM	
·	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Chlaenius nigricornis (FABRICIUS)	
·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Badister lacertosus STURM	
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Badister sodalis (DUFTSCHMID)	
·	+	·	+	·	·	·	○	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Panagaeus cruxmajor (LINNÉ)	
·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	○	+	+	Philorhizus sigma (P. ROSSI)	
																						Arten der Dünen, offener Sandflächen und Spülsäume auf Sand	
·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	○	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Cicindela hybrida LINNÉ	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Broscus cephalotes (LINNÉ)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Harpalus flavescens (PILLER & MITTERP.)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Calathus ambiguus (PAYKULL)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Calathus mollis (MARSHAM)	
·	·	·	+	·	·	·	○	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	+	+	·	+	Amara spreta DEJEAN	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Amara quenseli (SCHÖNHERR)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Amara fusca DEJEAN	
																						xerophile Arten	
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	Bembidion lampros (HERBST)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion obtusum AUDINET-SERVILLE	
·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Harpalus signaticornis (DUFTSCHMID)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Harpalus distinguendus (DUFTSCHMID)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Harpalus luteicornis (DUFTSCHMID)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Harpalus rubripes (DUFTSCHMID)	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Harpalus rufipalpis STURM	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Harpalus tardus (PANZER)	

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Lfd. Nummer der Fundstelle — Wehr →

1	2	3	4	5	6	7	8	9	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	40	1	2	
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Harpalus anxius (DUFTSCHMID)
·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Bradycellus verbasci (DUFTSCHMID)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bradycellus harpalinus (AUDINET-SERV.)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Bradycellus csikii LACZÓ
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Synuchus vivalis (ILLIGER)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Calathus erratus (C.R. SAHLBERG)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Amara lunicollis SCHIÖDTE
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Amara curta DEJEAN
+	·	·	+	·	+	+	+	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Amara aenea (DE GEER)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Amara lucida (DUFTSCHMID)
·	·	·	○	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Amara tibialis (PAYKULL)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Amara bifrons (GYLLENHAL)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Amara fulva (O.F. MÜLLER)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Amara consularis (DUFTSCHMID)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Amara majuscula (CHAUDOIR)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Amara apricaria (PAYKULL)
·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	+	Paradromius linearis (OLIVIER)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	Syntomus foveatus (GEOFFROY)
·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Microlestes minutulus (GOEZE)
																						Waldarten
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Carabus problematicus HERBST
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Leistus rufomarginatus (DUFTSCHMID)
·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Leistus terminatus (HELLWIG)
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	Notiophilus biguttatus (FABRICIUS)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Harpalus laevipes ZETTERSTEDT
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	Pterostichus oblongopunctatus (F.)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Calathus rotundicollis DEJEAN
+	+	·	+	+	+	·	+	+	○	+	·	+	·	+	+	○	+	·	+	·	·	Platynus assimilis (PAYKULL)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	Dromius agilis (FABRICIUS)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	Dromius angustus BRULLÉ
+	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	+	+	+	+	Dromius quadrimaculatus (LINNÉ)
·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	Calodromius spilotus (ILLIGER)
																						eurytope Arten
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Carabus nemoralis O.F. MÜLLER
·	·	·	·	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	·	Nebria brevicollis (FABRICIUS)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Notiophilus aquaticus (LINNÉ)
·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Dyschirius globosus (HERBST)
+	·	+	+	+	+	+	·	·	+	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	+	Trechus quadristriatus (SCHRANK)
·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	Trechus obtusus ERICHSON
·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Bembidion quadrimaculatum (LINNÉ)
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Asaphidion flavipes (LINNÉ)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	·	+	·	·	Asaphidion curtum (HEYDEN)
·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	+	·	·	·	Harpalus affinis (SCHRANK)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Harpalus latus (LINNÉ)
○	·	+	●	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	○	+	·	+	·	+	·	·	Ophonus rufibarbis (FABRICIUS)
·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Pseudoophonus rufipes (DE GEER)
·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Poecilus cupreus (LINNÉ)
·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	+	Poecilus versicolor (STURM)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Pterostichus macer (MARSHAM)
·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Pterostichus niger (SCHALLER)
·	·	+	+	·	+	+	·	·	+	+	·	·	·	·	+	·	+	+	+	+	·	Pterostichus melanarius (ILLIGER)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Calathus fuscipes (GOEZE)
·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	+	+	·	·	+	+	·	·	Calathus melanocephalus (LINNÉ)
+	·	+	○	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Anchomenus dorsalis (PONTOPPIDAN)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Oxypselaphus obscurus (HERBST)
+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	Amara plebeja (GYLLENHAL)
+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	Amara similata (GYLLENHAL)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	Amara ovata (FABRICIUS)
·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	+	·	·	Amara communis (PANZER)
·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Amara familiaris (DUFTSCHMID)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Amara brunnea (GYLLENHAL)
·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Amara aulica (PANZER)
·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	Badister bullatus (SCHRANK)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	Demetrias atricapillus (LINNÉ)
·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	Philorhizus melanocephalus (DEJEAN)
·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	Syntomus truncatellus (LINNÉ)

©Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e.V. download www.laufkaefer.de

Beitrag von S. GÜRLICH: Die Laufkäferfauna der Tideelbe - **Erläuterungen zur Fangmethodik an den in vorstehender Tabelle dargestellten Fangstellen**

linker Tabellenteil

Fangzeiten und Methoden	← Mündung									Lfd. Nummer der Fundstelle 1										2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Handfang (H) / Gesiebe (G)																				
1983/84	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
V.1985/VI.1986	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
V.1987	·	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
V/VI.1993	·	·	·	H	·	·	·	·	·	H	H	H	·	·	·	·	H	·	H	·
VIII/IX.1993	·	·	H	·	·	H	H	·	H	·	·	·	H	H	H	·	·	·	·	·
X/XI.1993	·	·	·	H	·	·	·	H	·	H	H	H	·	·	·	·	H	·	·	·
I.1994	·	·	G	·	·	G	G	·	G	·	·	·	G	·	G	·	·	·	·	·
IV/V.1994	H	·	·	·	·	·	·	H	·	·	·	·	·	H	·	·	·	·	H	·
VI.1994	H	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	H	·	H
V/VI.1995	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
V.1996	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
IX/X.1996	·	·	·	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
V/VII.1997	·	·	·	H	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bodenfallen																				
IV.1986-IV.1987	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
V-X.1989	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
IV-VIII.1990	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	B	B	·	·	·
IV-VII.1995	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
IX/X.1996; IV-VII.1997	·	·	·	B	B	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

rechter Tabellenteil

Lfd. Nummer der Fundstelle 3										4										Wehr →		**Fangzeiten und Methoden**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	
																						Handfang (H) / Gesiebe (G)
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	H	1983/84
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	H	·	·	·	·	·	·	·	·	V.1985/VI.1986
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	V.1987
·	H	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	V/VI.1993
H	·	·	·	H	·	·	H	·	H	·	H	H	·	H	·	H	G	H	H	H	H	VIII/IX.1993
·	·	·	·	·	·	·	G	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	G	G	G	G	X/XI.1993
G	·	·	·	G	·	·	·	·	G	·	G	·	·	G	·	·	·	·	·	·	·	I.1994
·	H	H	H	·	·	·	·	H	·	·	·	H	·	·	·	H	H	·	·	·	·	IV/V.1994
·	·	·	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	VI.1994
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	H	·	·	·	·	·	·	V/VI.1995
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	V.1996
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IX/X.1996
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	V/VII.1997
																						Bodenfallen
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	B	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV.1986-IV.1987
·	·	·	·	·	B	B	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	V-X.1989
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV-VIII.1990
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	B	·	·	·	·	·	·	IV-VII.1995
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IX/X.1996; IV-VII.1997

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Angewandte Carabidologie

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: Supp_1

Autor(en)/Author(s): Gürlich Stephan

Artikel/Article: Die Laufkäferfauna der Tideelbe 3-32