

**KARTIERUNG DER FLORA UND FAUNA FÜR DAS PROJEKT  
„ERWEITERUNG GÜTERVERKEHRSZENTRUM ALTENWERDER“  
TEILLEISTUNG: MAKROZOOBENTHOS UND GROSSMUSCHELN**



**Auftraggeberin:**



Entwicklung und Gestaltung von Landschaft GmbH  
Unzerstraße 1-3  
22767 Hamburg

im Auftrag von:



**Auftragnehmerin:**



Dipl.-Biol. Friederike Eggers  
Friedensallee 63  
22763 Hamburg  
Tel.: 0 40 / 4 30 11 31

E-Mail: [eggers@biologische-gutachten.de](mailto:eggers@biologische-gutachten.de)

**Aufgestellt:  
Hamburg, 13.01.2023**

## INHALT

<b>1</b>	<b>Einführung und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Kurzbeschreibung der Untersuchungsgewässer</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Vorgehen</b>	<b>6</b>
	3.1 Makrozoobenthosuntersuchungen	6
	3.2 Großmuscheluntersuchungen	9
<b>4</b>	<b>Beschreibung des faunistischen Inventars</b>	<b>10</b>
	4.1 Makrozoobenthos	10
	4.2 Großmuscheln	15
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Literatur</b>	<b>16</b>
	7.1 Zitierte Literatur	16
	7.2 Bestimmungsliteratur	17

## Anhang

**Tab. A1:** Makrozoobenthosbesiedlung der untersuchten zehn Stationen der Bullerrinne, des Kirchtalgrabens und des Schwanenteiches 2022

**Karte 1:** Probestellen des Makrozoobenthos und Transekte der Großmuscheluntersuchungen

## 1 Einführung und Aufgabenstellung

Die Hamburg Port Authority (HPA) prüft auf Grundlage des Koalitionsvertrages (2020) die Möglichkeit einer Inanspruchnahme der sogenannten Grünzonen Altenwerder, die sich nördlich des Containerterminals Altenwerder (CTA) und westlich des Güterverkehrszentrums (GVZ) befinden, für eine künftige Hafennutzung (s. Angebotsunterlage der HPA, Dezember 2021). Um eine frühzeitige Aussage zu naturschutzfachlichen Belangen in die Planungsüberlegungen einfließen zu lassen, beauftragte die HPA das Büro EGL GmbH (Hamburg) mit umfangreichen biologischen Untersuchungen. Im Februar 2022 beauftragte die EGL GmbH ihrerseits EGGERS BIOLOGISCHE GUTACHTEN mit der Untersuchung des Makrozoobenthos und der Großmuscheln in drei Gewässern im Plangebiet.

Ziel der Erfassungen ist eine Bestandsaufnahme der genannten Organismengruppen für die Bullerrinne, den Kirchtalgraben sowie den Schwanenteich vorzulegen. Die Ergebnisse werden im Folgenden dargelegt.

## 2 Kurzbeschreibung der Untersuchungsgewässer

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bezirk Harburg im Hafennutzungsgebiet und erstreckt sich zwischen der BAB 7 im Westen, der Straße Moorburger Elbdeich im Süden, der Altenwerder Hauptstraße und der Straße „Am Altenwerder Kirchtal“ im Osten und dem Altenwerder Hauptdeich im Norden (s. Abb. 1). Im nördlichen Teil verläuft die Bullerrinne parallel zum Altenwerder Hauptdeich und findet sich in einem verbliebenen Fragment des Altenwerder Außendeiches. Der Kirchtalgraben erstreckt sich im Untersuchungsgebiet vom Nordwesten nach Süden und durchfließt das Kirchtal mit der St. Gertrud Kirche Altenwerder und dem dazugehörigen Friedhof. Die Untersuchungstrecke endet am Stauwerk im Süden auf Höhe der Straße „Drewer Hauptdeich“. Im Süden des Plangebietes findet sich der Schwanenteich, der ebenfalls wie die zwei Hauptentwässerungsgräben künstlich angelegt ist.

Insgesamt sind in den drei genannten Gewässern zehn Probestellen untersucht worden, die im Rahmen einer Vorbegehung am 22. Mai 2022 festgelegt wurden (s. Karte 1 im Anhang). Das Makrozoobenthos der Bullerrinne wurde in Anlehnung an Voruntersuchungen aus dem Jahr 2008 (HUuG & EGGERS BIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN, 2009) an drei Stationen erfasst (BP 1 bis BP 3). Am Kirchtalgraben sind fünf Probestellen ausgewählt und untersucht worden (KP 1 bis KP 5) und der Schwanenteich wurde an zwei Stationen beprobt, wovon eine am Nordufer (SP 1) und die andere am Südostufer (SP 2) liegt.

Die **Bullerrinne** verläuft im Norden des Untersuchungsgebietes von Osten nach Westen zwischen den Straßen „Am Sandauhafen“ (Osten) und „Am Altenwerder Kirchtal“ (Westen). Der etwa 900 m lange Gewässerlauf ist künstlich angelegt, mit Ausnahme von zwei Neunziggradkurven schnurgerade und steht im Westen über eine Rohrverbindung mit dem Kirchtalgraben in Verbindung. Auf der ursprünglich lehmigen Sohle hat sich eine unterschiedlich dicke Auflage aus fein- und grobpartikulären organischen Materialien abgelagert (Falllaub, Totholz u. a., s. Tab. 1). Regelmäßig treten Wasserpflanzen wie Wasserstern, Krauses



Laichkraut, Kammlaichkraut, Tausendblatt, Wasserpest und auch verschiedene Teichlinsen auf (s. Abb. 2 oben). Die Uferböschungen sind sehr steil, so dass Röhrichte hier nur kleinräumig vertreten sind. Sie werden von Wasserschwaden, Schilf und Seggen geprägt. Baldrian, Froschbiss und Iris treten in Einzelexemplaren dazu. An den Böschungen kommen zum Teil Brennnesseln, am Nordufer verstärkt Brombeeren auf. Nur wenige Gehölze stehen direkt am Gewässerlauf (am Südwestufer). Dennoch wird die Bullerinne durch umgebende Gehölzstreifen teilweise beschattet (s. Abb. 2 oben). Im Norden grenzen ein Gehölzstreifen und die Straße „Altenwerden Hauptdeich“ an, am Südufer schmale Brachflächen mit unterschiedlich dichtem Gehölzbestand sowie die inzwischen vor allem als Fuß- und Radweg genutzte Straße „Altenwerder Elbdeich“.



**Abbildung 1:** Lage der drei Untersuchungsgewässer (Kartengrundlage aus der Leistungsbeschreibung und Vergabekonzept, HPA, Dezember 2021)





**Abbildung 2:** Bullerrinne im Bereich von Station BP 1 mit Wasserstern und Röhrichtinitialen (oben links), dgl. an Station BP 3 mit Totholz, Röhricht und Wasserstern (oben rechts), **Kirchtalgraben** an Station KP 2 mit Gehölzen und Röhrichtinitialen (Mitte links), dgl. an Station KP 5 oberhalb des Stauwerkes mit geschotterter Sohle, starkem Algenaufkommen und Röhricht (Mitte rechts), **Schwanenteich** Nordufer (unten links), Westufer (unten rechts) mit Schilfröhricht und Weidenbüsch

Der in Nordsüdrichtung parallel zur BAB 7 verlaufende **Kirchtalgraben** ist etwa 1,9 km lang und erstreckt sich zwischen der Rohrverbindung zur Bullerrinne im Norden bis zum Stauwerk auf Höhe der Straße „Drewer Hauptdeich“ im Süden. Auch dieses Gewässer ist künstlich angelegt und hat einen sehr geraden Verlauf. Im oberen Drittel ist der Lauf unter der Straße Kirchhofweg verrohrt. Im Kirchtalgraben ist die ehemals lehmige Sohle ebenfalls von einer mehr oder weniger mächtigen Schicht aus fein- und grobpartikulären organischen Materialien überlagert (v. a. Falllaub, Totholz, s. Tab. 1). Eine Ausnahme bildet die Probestelle

KP 5. In diesem Bereich ist die Sohle bis in die Böschung hinein geschottert und zum Zeitpunkt der Probenahme war hier eine starke Fadenalgenentwicklung zu beobachten (s. Abb. 2 Mitte rechts). Aufgrund der sehr starken Beschattung durch zum Teil hochaufwachsende Gehölze an beiden Ufern des Kirchtalgrabens finden sich nur wenige Wasserpflanzen, wie Krauses Laichkraut, Wasserstern und Wasserlinsen. Röhrichtpflanzen treten nur in Initia- len auf (Schilf, Iris). Im südlichen Abschnitt (KP 5) wächst am gehölzlosen Westufer jedoch ein Röhricht aus Schilf und Rohrganzgras. Am Westufer des Kirchtalgrabens grenzen Brach- flächen auf den ehemaligen Gartengrundstücken an, am Ostufer verläuft ein Wanderweg in einem schmalen Gehölzsaum, an den das hochversiegelte Güterverkehrszentrum angrenzt.

Im Süden des Plangebietes, westlich des Kirchtalgraben liegt der ebenfalls künstlich ge- schaffene **Schwanenteich**. Er ist etwa 100 m lang und ca. 60 m breit und steht im Nordos- ten und Südosten mit dem Kirchtalgraben in Verbindung. Das Substrat ist lehmig-sandig und am Nordufer relativ gut begehbar. Im Süden am Ablauf zum Kirchtalgraben war der Unter- grund sehr schlammig. Neben dem Krausen Laichkraut, Wasserpest, und Wasserstern hat sich vor allem im Bereich von Station SP 1 das Kammlaichkraut sehr stark entwickelt und außerdem konnten hier auch Fadenalgen beobachtet werden. Am Gewässerrand schließt sich ein unterschiedlich breiter Röhrichtsaum aus Schilf an. Auf der abgeflachten Böschung stehen Weidengebüsche und zum Teil auch hohe Baumweiden. Der Schwanenteich wird gleichfalls von Brachflächen unterschiedlichen Alters umgeben. Im Norden und Osten ver- läuft uferparallel ein Wanderweg in einem Gehölzsaum, an den im Osten das hochversiegel- te Güterverkehrszentrum angrenzt.

### 3 Vorgehen

#### 3.1 Makrozoobenthosuntersuchungen

Die Probenahme für das Makrozoobenthos der drei Gewässer erfolgte am 30. und 31. Mai 2022. Da es sich bei der Bullerrinne und auch dem Kirchtalgraben um Marschengewässer handelt, richtet sich das Vorgehen bei der Probenahme zunächst nach dem MGBI-Verfahren (Marschengewässer Benthos-Index, SCHUCHARDT & SCHOLLE 2013). Da für das MGBI-Verfahren bislang allerdings nur ein wenig konkretisierter Vorschlag für die Erfassungsmethode vorliegt, wurde das genaue Vorgehen aus den vorliegenden Eckpunkten und in Anlehnung an die Methodenstandards zur Untersuchung von Fließgewässern von MEIER et al. (2006) abgeleitet: Pro ausgewähltem Gewässerabschnitt wurden ca. 20 Meter stromauf und stromab definiert und die verschiedenen Habitattypen /-strukturen aufgenommen (s. Tab. 1), die dann in 20 Minuten Nettosammelzeit analog zu ihrem Deckungsgrad mit einem Wasserkescher (25 x 25 cm, MW 500µm) beprobt wurden (s. Abb. 3 oben links). Die von SCHUCHARDT & SCHOLLE (2013) vorgeschlagene Sammelzeit von 30 Minuten ist nach unserer Erfahrung nicht praktikabel, da dies zu überhöhten Probevolumen führt, die sich in der Praxis als nicht zielführend herausgestellt haben. Die so gewonnene Probe wurde in eine weiße Schale überführt, vor Ort durchgeschaut (s. Abb. 3 unten links) und empfindliche Tiere z. B. der Eintagsfliegenlarven entnommen und in ein Tablettenröhrchen gegeben. Die Proben wurden anschließend pro Station in Probegefäße gefüllt und mit 96%-igem Alkohol fixiert, der im Anschluss im Labor noch ein bis zwei Mal ausgetauscht wurde.

**Tabelle 1:** Substratverteilung/Habitatstruktur an den zehn untersuchten Probestellen in der Bullerrinne (BP), dem Kirchtalgraben (KP) und dem Schwanenteich (SP) in % im Jahr 2022 (X = Prozentanteil unter 5 %)

Probestellen	BP 1	BP 2	BP 3	KP 1	KP 2	KP 3	KP 4	KP 5	SP 1	SP 2
<b>Substratanteil [%]</b>										
<b>Mineralische Substrate</b>										
Megalithal (> 40 cm, Blöcke)										
Makrolithal (> 20 cm - 40 cm, kopfgroße Steine)										
Mesolithal (> 6 cm - 20 cm, faustgroße Steine)										
Mikrolithal (> 2 cm - 6 cm, Grobkies)										
Akal (> 0,2 cm - 2 cm, Fein- und Mittelkies)								5		
Psammal / Psammopelal (> 6 µm - 2 mm, Sand)								X	5	
Argyllal (< 6 µm, Lehm und Ton)	30	20	20	5		10	5		5	10
Technolithal 1 (Steinschüttung)								50		
Technolithal 2 (ge- schlossener Verbau)										
<b>Organische Substrate</b>										
Algen		10	X		X			30	10	25
Submerse Makrophyten	20	25	25	20	10	5	5		30	25
Emerse Makrophyten	5	X	25	30			5	X	25	15
Lebende Teile terrestrischer Pflanzen, Feinwurzeln	5			20	10	15	30		10	
Xylal (Holz)	X	X	X	5	20	5	10		5	
CPOM (grobpartikuläres organisches Material)	15	25	15	10	40	40	25	5	10	20
FPOM (feinpartikuläres organisches Material)	25	20	15	10	20	25	20	10		5
Abwasserbakterien und -pilze, Sapropel										
Debris										

Die Aufarbeitung des Probenmaterials erfolgt im Labor gemäß den Vorgaben des Methodenhandbuches nach MEIER et al. (2006). Zunächst wurden jeder Probe fünf Unterproben von insgesamt 30 möglichen entnommen (s. Abb. 3 unten rechts), vorsichtig gesiebt (MW 1mm) und die in der Grobfraction vorhandenen Individuen aussortiert. Dabei muss eine



Individuenzahl von mindestens 350 Individuen erreicht werden. Ist dies nicht der Fall werden weitere Unterproben bearbeitet, was in Marschengewässern so gut wie nie vorkommt.



**Abbildung 3:** Kescherprobenahme (oben links), Makrozoobenthosprobe im Sieb (oben rechts), Durchsicht der Probe in der weißen Schale vor Ort (unten links), Gewinnen der Unterprobe im Labor (unten rechts)

Ziel der Untersuchung ist die Benthostaxa möglichst vollständig zu erfassen. Die Artdiagnostik erfolgte auf unterschiedlichem Niveau. Alle Tiere wurden mindestens entsprechend den Vorgaben der Operationellen Taxaliste für Fließgewässer in Deutschland bestimmt. Zusätzlich sind die Wenigborster (Oligochaeta) und Zuckmückenlarven (Chironomidae) ebenfalls möglichst auf Artniveau determiniert worden (s. Tab. A! im Anhang).

Die Bestimmung der Organismen übernahmen: Dipl.-Biol. Friederike Eggers (EGGERS BIOLOGISCHE GUTACHTEN) und Dr. Ariane Nowak (Limnolabor, Berlin). Die Liste der verwendeten Bestimmungsliteratur findet sich in Kapitel 7.2.

Die Angabe der Fangzahlen erfolgt je Art bzw. Taxon als Individuen/Probe (Ind./CpUE = Catch per Unit Effort). Da es sich bei den Marschengewässern um künstliche Gewässer handelt, ist nach WRRL das Erreichen des guten ökologischen Potenzials maßgeblich. Das ökologische Potenzial wurde mit dem WRRL-Bewertungstool „Marschengewässer Benthos Index“ (= MGBI, SCHUCHARDT & SCHOLLE 2013) für den Subtyp „Marsch“ ermittelt (MZB-Tool Vers.Test\_Subtyp Marsch). Dabei werden die Daten in eine Exceltabelle eingegeben und die Berechnung erfolgt automatisch.

Die Bestimmung des Saprobienindex erfolgt mit der Software ASTERICS (Version 4.04) zur Berechnung der ökologischen Qualität von Fließgewässern nach Vorgaben der EG-WRRL (s. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de/>).



### 3.2 Großmuscheluntersuchungen

Auch die Großmuscheluntersuchungen wurden an allen drei Gewässern durchgeführt. Im Rahmen einer Begehung der Gewässer zur Angebotserstellung im Dezember 2021 hat sich herausgestellt, dass viele Abschnitte beschattet sind und die Gewässersohlen von Laub und auch Schlamm geprägt sind. Dieses Substrat stellt keine optimalen Bedingungen für die Ansiedlung von Großmuscheln dar. Die Bullerrinne war kurz vor der Begehung unterhalten worden. Auch in dem Mäh- und Räumgut fanden sich nach erster Inaugenscheinnahme keine Muschelschalen. Damit war eine flächendeckende Erfassung der Großmuscheln nicht zielführend. Alternativ wurden die möglichen Muschelvorkommen auf Transekten über den Gewässerquerschnitt untersucht.

Im Rahmen einer Vorbegehung am 22. Mai 2022 wurden in den zwei Gräben insgesamt 12 Transekte (Bullerrinne: BT 1 bis BT 6, Kirchtalgraben: KT 1 bis KT 6, s. Karte 1 im Anhang) im Abstand von etwa 100 m bis 200 m festgelegt. Im Schwanenteich wurden zwei Transekte (1x von Westen nach Osten und 1x von Norden nach Süden) untersucht.

Die Großmuschelkontrolle in den zwei nicht durchwatbaren Gräben erfolgte am 02. Juni 2022 von einem Boot aus. Zu diesem Zeitpunkt war der Kirchtalgraben südlich des Schwanenteiches aufgrund des trockenen Wetters bereits ausgetrocknet, so dass das Boot nicht zu Wasser gelassen werden konnte. Daher wurde die Beprobung des ebenfalls nicht durchwatbaren Schwanenteiches auf den 05. Oktober 2022 verschoben.

Im Rahmen der Untersuchungen auf Großmuscheln in den drei Gewässern wurden zunächst die Transekte markiert (mit Flutterband, s. Abb. 4 links) und anschließend auf einer Breite von etwa 8-10 Metern mit einer handelsüblichen Metallharke (33 zehn Zentimeter langen Zinken im Abstand von 2 cm) vom Boot aus nach Großmuscheln abgesucht (s. Abb. 4 rechts).



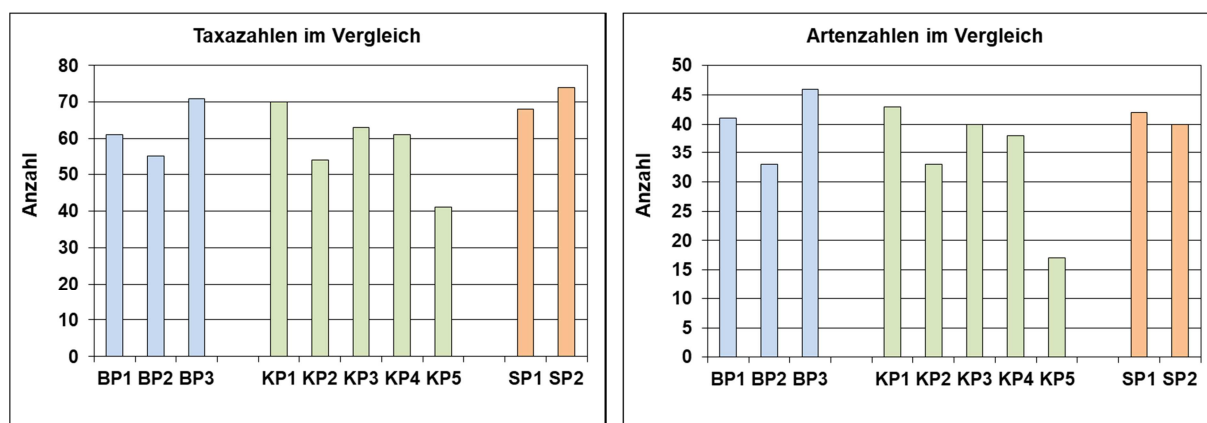
**Abbildung 4:** Großmuschelkontrolle: Markierung der Transekte (gelber Pfeil, links), Einsatz der Harke (rechts)

## 4 Beschreibung des faunistischen Inventars

### 4.1 Makrozoobenthos

Im Rahmen der Makrozoobenthosuntersuchungen in Bullerrinne, Kirchtalgraben und Schwanenteich konnten an allen zehn Stationen insgesamt 171 Taxa<sup>1</sup> nachgewiesen werden. Eine Artbestimmung war in 106 Fällen möglich.

In Abbildung 5 sind die an den einzelnen Untersuchungsstationen aller drei Gewässer ermittelten Taxa- und Artenzahlen in den Lebensgemeinschaften dargestellt. Die Taxazahlen (linke Grafik) schwanken in der Bullerrinne zwischen 55 Taxa (BP 2) und 71 Taxa (BP 3), im Kirchtalgraben zwischen nur 41 Taxa an der untersten Station (KP 5) und 70 Taxa (KP 1) und im Schwanenteich zwischen 68 Taxa (SP 1) und 74 Taxa (SP 2). Mit einer Ausnahme liegen die Werte alle in der gleichen Größenordnung. An der untersten Station des Kirchtalgrabens (KP 5) wurde demgegenüber eine relativ niedrige Taxazahl (41 Taxa) ermittelt. Das Ergebnis ist vermutlich auf das regelmäßige Trockenfallen dieses Gewässerabschnittes zurückzuführen, was die Entwicklung der Lebensgemeinschaft regelmäßig unterbricht.



**Abbildung 5:** Darstellung der Taxa- (linke Grafik) und Artenzahlen (rechte Grafik) der Stationen der Bullerrinne (BP 1 bis BP 3, hellblau), des Kirchtalgrabens (KP 1 bis KP 5, hellgrün) und des Schwanenteiches (SP 1 und SP 2, hellrot), Mai 2022

Bei den Artenzahlen (Abb. 5 rechte Grafik) ergibt sich ein ähnliches Bild. In der Zönose der Bullerrinne bewegen sich die Artenzahlen zwischen 41 Spezies (BP 1) und 46 Arten (BP 3), im Kirchtalgraben zwischen 17 Arten (KP 5) und 43 Spezies (KP 1) und im Schwanenteich liegen die Anzahlen beider Stationen sehr nah beieinander bei 40 Arten (SP 2) bzw. 42 Arten (SP 1). Wieder stellt sich die Lebensgemeinschaft an der regelmäßig trockenfallenden unteren Station des Kirchtalgrabens (KP 5) mit nur 17 Spezies als deutlich artenärmste dar.

Die Individuenzahlen liegen, wie für Marschengewässer typisch relativ hoch (s. Tab. 3). So wurden in der Zönose der drei Bullerrinnestationen Abundanzen zwischen 5.690 Ind./CpUE (BP 2) und 9.217 Ind./CpUE (BP 3), im Kirchtalgraben zwischen 4.581 Ind./CpUE (KP 2) und 8.416 Ind./CpUE (KP 4) und im Schwanenteich zwischen 8.789 Ind./CpUE (SP 2) und 15.646 Ind./CpUE (SP 1) gefunden. Die sehr hohe Abundanz an der am nördlichen Ufer des Schwanenteiches gelegenen Station SP 1 wird vor allem von den Schnecken und den Krebstieren und hier von der sehr anpassungsfähigen Wasserassel *Asellus aquaticus* gebildet (vgl. Tab. A1 im Anhang).

<sup>1</sup> = Bezeichnung für eine systematische Kategorie, wie Art, Familie, Ordnung u. a.

In der folgenden Tabelle 2 sind die Dominanzanteile der einzelnen Großgruppen der Wirbellosenfauna an den Lebensgemeinschaften der untersuchten zehn Stationen der drei Untersuchungsgewässer dargestellt.

**Tabelle 2:** Dominanzanteile der einzelnen Großgruppen der Wirbellosenfauna an der Gesamtbesiedlung der zehn untersuchten Stationen in Bullerrinne, Kirchtalgraben und Schwanenteich im Jahr 2022

	Bullerrinne			Kirchtalgraben					Schwanenteich	
Probestellen	BP 1	BP 2	BP 3	KP 1	KP 2	KP 3	KP 4	KP 5	SP 1	SP 2
Hohltiere (Hydrozoa)	0	0	0	2	3	<1	1	0	0	0
Strudelwürmer (Turbellaria)	0	0	<1	<1	1	0	0	<1	0	<1
Fadenwürmer (Nematoda)	0	0	0	0	<1	0	0	0	0	0
Schnecken (Gastropoda)	72	48	49	22	24	5	16	4	48	51
Muscheln (Bivalvia)	<1	4	<1	<1	1	2	<1	0	<1	<1
Wenigborster (Oligochaeta)	11	17	7	7	8	32	17	8	2	9
Egel (Hirudinea)	<1	1	1	<1	2	1	2	0	<1	1
Wassermilben (Hydracarina)	<1	1	<1	2	3	1	1	1	<1	<1
Krebstiere (Crustacea)	2	10	19	12	10	5	16	19	31	9
Eintagsfliegen (Ephemeroptera)	<1	<1	5	4	0	<1	1	<1	2	3
Libellen (Odonata)	3	1	2	3	1	1	4	1	<1	4
Wasserwanzen (Heteroptera)	3	2	3	18	2	4	4	16	12	7
Schlammfliegen (Megaloptera)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Käfer (Coleoptera)	2	2	5	13	8	5	12	9	2	10
Köcherfliegen (Trichoptera)	<1	0	0	1	0	<1	1	0	0	<1
Zuckmücken (Chironomidae)	6	14	9	16	37	43	25	38	3	6
Sonstige Zweiflügler (Diptera)	<1	<1	<1	<1	0	1	<1	4	<1	<1

Wie für Marschengewässer als eher stehende Gewässer typisch werden die Lebensgemeinschaften der drei Probestellen der Bullerrinne sehr deutlich von den Schnecken dominiert, die an den Stationen BP 2 und BP 3 knapp die Hälfte der Individuen stellen und deren Anteil an der oberen Station (BP 1) sogar bei rd. 72 % liegt. Die zweistärkste Gruppe stellen an BP 1 und BP 2 die Wenigborster mit rd. 11 % bzw. rd. 17 % (s. Tab. 2). An BP 3 übernehmen die Krebstiere diese Position mit rd. 19 %. Dieser Anteil wird zum überwiegenden Teil von der Wasserassel *Asellus aquaticus* gebildet. Die bewertungsrelevanten Insektengruppen Eintagsfliegen, Libellen, Käfer und Köcherfliegen treten demgegenüber im Besiedlungsbild



der Bullerrinne weit zurück. Dies gilt in ganz besonderem Maße für die Köcherfliegen, die in den Lebensgemeinschaften der beiden unteren Stationen sogar fehlen (s. Tab. 2).

Die Lebensgemeinschaft der obersten Probestelle des Kirchtalgrabens wird ebenfalls von den Schnecken dominiert (rd. 22 %) gefolgt von den Wasserwanzen mit rd. 18 %. Die Zönosen aller vier nachfolgenden Stationen werden mit Prozentanteilen zwischen rd. 25 % (KP 4) und rd. 43 % (KP 3) von den Zuckmücken geprägt. Die zweitstärkste Gruppe bilden an KP 2 die Schnecken (rd. 24 %), an KP 3 und KP 4 die Wenigborster (rd. 32 % bzw. rd. 17 %) und an KP 5 die Krebstiere (rd. 19 %, s. Tab. 2). Auch in den Besiedlungsbildern der Kirchtalgrabenstationen treten wertgebende Insektengruppen wie Eintagsfliegen, Libellen und vor allem Köcherfliegen weit zurück, während die Käfer immerhin mit Anteilen zwischen rd. 5 % und rd. 13 % in den Zönosen vertreten sind.

Die in den beiden Schwanenteichprobestellen nachgewiesene Wirbellosenfauna wird wie schon für die Bullerrinne beschrieben etwa zur Hälfte von den Schnecken geprägt (rd. 48 % und rd. 51 %). An SP 1 folgen die Krebstiere (rd. 31 %), an SP 2 die Käfer (rd. 10 %) als zweitstärkste Gruppe (s. Tab. 2). Auch in diesen Zönosen treten die bewertungsrelevanten Insektengruppen wie Eintagsfliegen, Libellen und vor allem Köcherfliegen zurück. Allerdings kommen hier die Käfer an SP 2 auf rd. 10 % und die Wasserwanzen an SP 1 auf rd. 12 %, was für stehende Gewässer typisch ist.

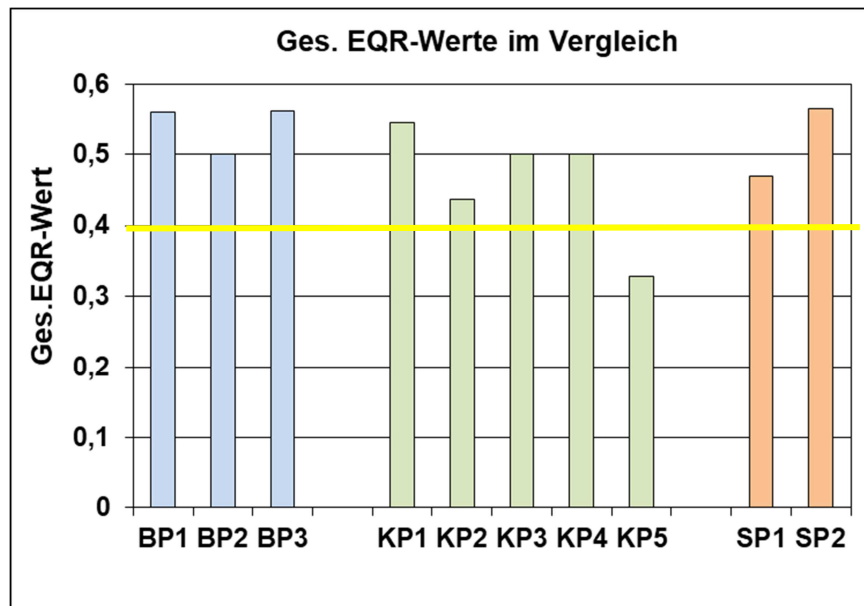
**Tabelle 3:** Individuen-, Taxa- und Artenzahlen sowie Bewertungsparameter aus dem MGBI-Verfahren (SCHUCHARDT & SCHOLLE 2013) und Saprobie (PERLODES) für die zehn untersuchten Stationen der Bullerrinne, des Kirchtalgrabens und des Schwanenteiches im Jahr 2022

Bewertungsklassen (Ökologisches Potenzial und Saprobie):

1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht

	Bullerrinne			Kirchtalgraben					Schwanenteich	
	BP 1	BP 2	BP 3	KP 1	KP 2	KP 3	KP 4	KP 5	SP 1	SP 2
Individuenzahl pro CpUE	8.618	5.690	9.217	5.724	4.581	6.851	8.416	6.301	15.646	8.789
Taxazahl	61	55	71	70	54	63	61	41	68	74
Artenzahl	41	33	46	43	33	40	38	17	42	40
Ges. EQR (MGBI)	0,562	0,500	0,563	0,546	0,437	0,500	0,500	0,328	0,470	0,566
Ökologisches Potenzial	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
Taxonomische Vollständigkeit TAV (MGBI)	0,748	0,587	0,682	0,708	0,566	0,632	0,618	0,460	0,596	0,694
ECOWert ETCO (MGBI)	0,25	0,22	0,46	0,41	0,18	0,28	0,41	0,25	0,38	0,51
ECOWert Biv_Gas (MGBI)	0,47	0,52	0,38	0,36	0,39	0,42	0,38	0,11	0,39	0,32
ECOWert Crus_turb (MGBI)	0,23	0,27	0,48	0,36	0,48	0,22	0,07	0,34	0,27	0,44
Saprobienindex (PERLODES)	2,51	2,63	2,57	2,39	2,39	2,6	2,51	2,67	2,33	2,32
Saprobie (PERLODES)	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2

Die Auswertung der Ergebnisse mit dem MGBI zeigt, dass das ökologische Potenzial in allen Lebensgemeinschaften mit einer Ausnahme bei „mäßig“ liegt (s. Tab. 3). Die Ausnahme bildet die als taxa- und artenarm beschriebene Station BP 5. Diese Zönose wird nach dem MGBI mit „unbefriedigend“ und damit um eine Stufe schlechter bewertet als die an den übrigen Probestellen. Wie schon erwähnt spielt dabei vermutlich das regelmäßige Trockenfallen des Gewässers in diesem Abschnitt eine Rolle. Die folgende Abbildung 6 zeigt, dass der Ges. EQR-Wert und damit die Einstufung der Station KP 5 deutlich unter der Grenze zur nächst besseren Bewertungsklasse liegt, während die Gesamt EQR-Werte aller anderen Stationen deutlich im mäßigen Bereich ( $> 0,4$  bis  $0,6$ ) liegen (Abb. 6 oberhalb der gelben Linie).



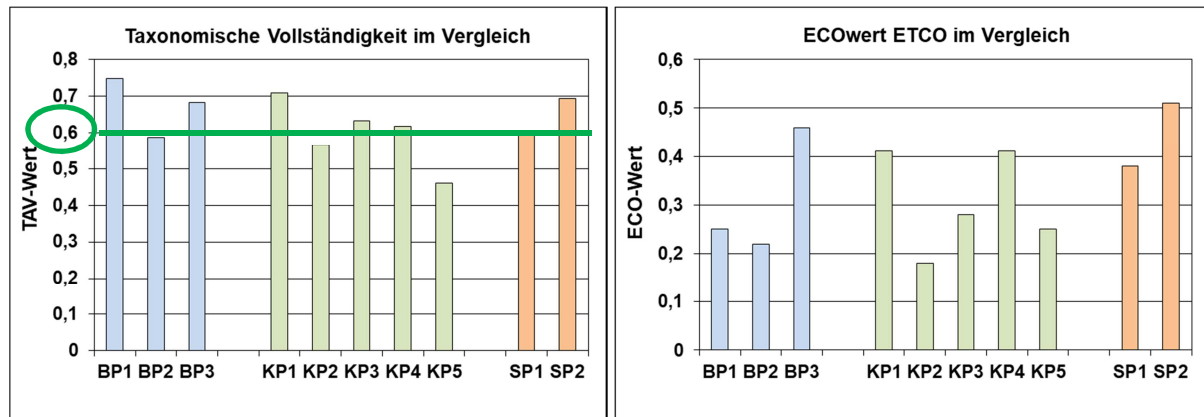
**Abbildung 6:** Darstellung der Gesamt-EQR-Werte für alle zehn untersuchten Stationen der Bullerrinne (hellblau), des Kirchtalgrabens (hellgrün) und des Schwanenteiches (hellrot) Mai 2022

Gelbe Linie: Grenze zwischen dem ökologischen Potenzial „unbefriedigend“ (bis  $0,4$ ) und „mäßig“ ( $> 0,4$ )

Die Gesamt EQR-Werte setzen sich aus der Taxonomischen Vollständigkeit (= TAV) und aus verschiedenen sogenannten ECOwerten zusammen. Dabei spielen der ECOwert ETCO (= ECOwert der Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Käfer und Libellen) und der ECOwert BIV\_GAS (= ECOwert der Muscheln und Schnecken) eine prioritäre Rolle. Die Ergebnisse der einzelnen Bewertungsparameter nach dem MGBI sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

In Abbildung 7 sind die Taxonomische Vollständigkeit (linke Grafik) und die ECO-Werte der ETCO (rechte Grafik) für alle Untersuchungsstationen dargestellt. Es zeigt sich, dass die Taxonomische Vollständigkeit für sechs der untersuchten Probestellen mit „gut“ und für vier Stationen mit „mäßig“ bewertet wird. Wieder ist der Wert an KP 5 im Vergleich am niedrigsten. Die ECOwerte der ETCO sind im Vergleich deutlich niedriger, was auf die nur wenigen Vorkommen der Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Käfer und Libellen in den Lebensgemeinschaften zurückgeht. Die Zönosen von vier Stationen werden bei „mäßig“, die von fünf Probestellen bei „unbefriedigend“ und die einer Station sogar bei „schlecht“ (KP 2) eingestuft.

Auch die Bewertung der Lebensgemeinschaften anhand des zweiten prioritären ECOWerts der Muscheln und Schnecken (ECOWert Biv\_Gas) fällt trotz des starken Auftretens der Schnecken in den Zönosen nicht besser aus. Die Bewertung liegt für drei Stationen bei „mäßig“, für sechs Probestellen bei „unbefriedigend“ und auch hier für eine Station wieder für KP 2 bei „schlecht“ (s. Tab. 3).



**Abbildung 7:** Darstellung der Taxonomischen Vollständigkeit (linke Grafik) und der ECO-Werte ETCO (rechte Grafik) an den Untersuchungsstationen der Bullerrinne (hellblau), des Kirchtalgrabens (hellgrün) und des Schwanenteiches (hellrot) Mai 2022

Grüne Linie: Grenze zwischen dem ökologischen Potenzial „mäßig“ (bis 0,6) und „gut“ (> 0,6)

Bei der Betrachtung des Saprobienindex als Maß für die Verunreinigung der Gewässer mit biologisch leicht abbaubaren organischen Substanzen zeigt sich, dass die Lebensgemeinschaften aller Stationen der Bullerrinne und des Kirchtalgrabens bei „mäßig“, die des Schwanenteiches bei „gut“ eingestuft werden (s. Tab. 3).

Die Wirbellosenfauna aller untersuchten Stationen wird von zahlreichen häufigen und weit verbreiteten Arten geprägt. Insgesamt finden sich vier Spezies im Inventar, die für Hamburg als gefährdet eingestuft sind (GLÖER & DIERCKING 2010, BRINKMANN & SPETH 1999): die Köcherfliege *Oecetis furva* wurde nur im Schwanenteich, die Muschel *Pisidium amnicum* nur in der Bullerrinne nachgewiesen und die Köcherfliege *Leptocerus tineiformis* fand sich mit einem Einzelfund nur an KP 1 des Kirchtalgrabens. Die Libellen-Artgruppe *Coenagrion puel-la/pulchellum*, deren Larven nicht immer deutlich voneinander zu trennen sind und von denen *Coenagrion pulchellum* in der Hansestadt als gefährdet gilt, ist in allen drei Gewässern nachgewiesen worden. An der Station KP 5 wurde darüber hinaus die Libellenart *Lestes sponsa* nachgewiesen, die nach der Rote Liste Hamburg als Art mit einer Gefährdung unbekannten Ausmaßes gilt (RÖBBELEN & SCHÜTTE 2020).

Für die Käfer wurde aus Ermangelung einer Roten Liste der Käfer für Hamburg die aus Schleswig-Holstein bei der Auswertung herangezogen (GÜRLICH et al. 2011). Die zwei in Schleswig-Holstein als gefährdet eingestuften Vertreter *Cybister lateralimarginalis* und *Sperchus emarginatus* wurden nur im Schwanenteich nachgewiesen. Sechs weitere Spezies sind auf der Vorwarnliste Schleswig-Holsteins verzeichnet. Dazu gehören: *Graphoderus cinereus* (Nachweis an BP 3 und SP 1), *Haliphus laminatus* (Nachweis an BP 2), *Haliphus lineatocollis* (Nachweis an BP 1 und BP 3), *Hygrotus versicolor* (Nachweis nur an SP 2), *Laccophilus*



*hyalinus* (Nachweis nur an KP 1) und *Noterus clavicornis* (Nachweis an BP 1, BP 3 und SP 1).

Der Vergleich der aktuellen Daten mit Ergebnissen aus dem Jahr 2008 für die Bullerrinne (HUUG & EGGERS BIOLOGISCHE GUTACHTEN 2009) zeigt einen deutlichen Anstieg der Taxa-, und Artenzahlen (2008: 17-26 Taxa, nur 6-11 Arten; aktuell 55-71 Taxa und 33-46 Arten) von 2008 bis 2022. Außerdem zeigen sich deutliche Verschiebungen bei der Dominanzanalyse. Waren im Jahr 2008 die Wenigborster die dominante Gruppe, sind aktuell die Schnecken vorherrschend, was für Marschengewässer typisch ist. Dementsprechend lag auch der Saprobienindex im Jahr 2008 um eine bzw. zwei Stufen schlechter bei „unbefriedigend“ bzw. „schlecht“ als aktuell („mäßig“). Damit stellt sich die Lebensgemeinschaft der Bullerrinne aktuell deutlich reicher strukturiert dar als damals.

## 4.2 Großmuscheln

Alle heimischen in Hamburg verbreiteten Großmuscheln stehen auf der Roten Liste (GLÖER & DIERCKING 2010). Zwei Arten - die Bachmuschel (*Unio crassus*) und Abgeplattete Teichmuschel (*Pseudanodonta complanata*) - gelten nach BNatSchG als streng geschützt, alle übrigen als besonders geschützt. Daher war eine Untersuchung der Gewässer im Plangebiet auf Großmuscheln angezeigt.

Im Rahmen der intensiven Nachsuche in der Bullerrinne, im Kirchtalgraben und auch im Schwanenteich konnten keinen Nachweis von Großmuscheln für das Plangebiet erbracht werden.



**Abbildung 8:** Großmuschelkontrolle im Kirchtalgraben (links) und Schwanenteich (rechts)

Das Substrat in den zwei untersuchten Gräben ist von Schlamm und Ablagerungen von Blättern und Totholz dominiert (s. Abb. 8 links). Außerdem ist das Sediment zum Teil anoxisch. Im Schwanenteich war das Substrat demgegenüber von sehr festem Lehm geprägt, der im Oktober 2022 von einer Schicht absterbendem Kammlaichkraut und Fadenalgen überlagert war (s. Abb. 8 rechts).

Zwar sind alle Großmuscheln auch in schlammigen Substraten verbreitet, aber sie benötigen auch gröbere Sedimentanteile, die das Substrat stabilisieren, und reagieren empfindlich auf Sedimentationen (GLÖER & DIERCKING 2010). Davon sind vor allem die Jungtiere betroffen, die eingegraben leben und unter einer sauerstoffzehrenden Schlammschicht ersticken. Da-

mit bieten die drei untersuchten Gewässer den Großmuscheln, wie schon zu Beginn der Untersuchungen vermutet, keinen optimalen Lebensraum.

## 5 Zusammenfassung

Im Zuge der Prüfung der Möglichkeit einer Inanspruchnahme der sogenannten Grünzonen Altenwerder für eine künftige Hafennutzung beauftragte die Hamburg Port Authority (HPA) das Büro EGL GmbH (Hamburg) mit umfangreichen biologischen Untersuchungen. Im Februar 2022 beauftragte die EGL GmbH ihrerseits EGGERS BIOLOGISCHE GUTACHTEN mit der Untersuchung des Makrozoobenthos und der Großmuscheln in der Bullerrinne, dem Kirchtalgraben und dem Schwanenteich im Plangebiet.

Die **Makrozoobenthosuntersuchungen** in den zehn Stationen in Bullerrinne, Kirchtalgraben und Schwanenteich haben gezeigt, dass sich mit Ausnahme der unteren Station des Kirchtalgrabens (KP 5), die regelmäßig austrocknet und damit hier die Entwicklung der Wasserlebensgemeinschaft immer wieder unterbrochen wird, an allen Probestellen relativ gut strukturierte Zönosen entwickelt haben. So konnten in den Zönosen aller Probestellen insgesamt 171 Taxa und 106 Arten nachgewiesen werden. Auch die Individuenzahlen liegen relativ hoch, was für Marschengewässer typisch ist. Dementsprechend fällt die Bewertung des ökologischen Potenzials der Lebensgemeinschaften - wieder mit Ausnahme von KP 5 - bei „mäßig“ aus. Die Taxonomische Vollständigkeit der Zönosen wird an sechs der zehn Stationen sogar mit „gut“ und an den vier übrigen mit „mäßig“ bewertet. Defizite zeigen sich allerdings vor allem bei den bewertungsrelevanten Insekten (Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Libellen, Käfer), deren Vorkommen an vier Stationen bei „mäßig“, an fünf Probestellen bei „unbefriedigend“ und an einer Station bei „schlecht“ eingestuft werden. Der Saprobienindex bewertet die Wirbellosenfauna aller Stationen der Bullerrinne und des Kirchtalgrabens mit „mäßig“, die zwei Stationen des Schwanenteiches mit „gut“. Insgesamt konnten vier Arten, die in Hamburg als gefährdet gelten, festgestellt werden und eine, für die eine Gefährdung unbekannten Ausmaßes gilt (GLÖER & DIERCKING 2010, BRINKMANN & SPETH 1999, RÖBBELEN & SCHÜTTE 2020). Außerdem gelten zwei Käferarten in Schleswig-Holstein als gefährdet und sechs weitere finden sich auf der Vorwarnliste Schleswig-Holsteins, die aus Ermangelung einer Roten Liste der Käfer für Hamburg zur Bewertung herangezogen wurde (GÜRLICH et al. 2011).

Die Untersuchung der **Großmuscheln** brachte trotz intensiver Nachsuche in allen drei Gewässern keine Nachweise. Es stellt sich heraus, dass die in den Gewässern vorhandenen Sedimente offensichtlich keinen optimalen Lebensraum für Großmuscheln darstellen.

## 7 Literatur

### 7.1 Zitierte Literatur

- BRINKMANN, R. & S. SPETH (1999): Eintags-, Stein- und Köcherfliegen Schleswig-Holsteins und Hamburgs – Rote Liste. – Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek, 44 S.
- GLÖER, P. & R. DIERCKING (2010): Atlas der Süßwassermollusken – Rote Liste, Verbreitung, Ökologie, Bestand und Schutz. – Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg (Hrsg.), 180 S.

- GÜRLICH, S., R. SUKAT & W. ZIEGLER (2011): Die Käfer Schleswig-Holsteins - Rote Liste. - Schriftenreihe LLUR SH - Natur - RL 23 Band 1-3, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Kiel, 126 S., 110 S., 98 S.
- HUUG & EGGERS BIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN (2009): Norderweiterung des Container-terminals Altenwerder (CTA) in Hamburg: Untersuchung der Qualitätskomponente benthische Wirbellose Fauna in den Gewässern der nördlichen Grünzone im Rahmen des LBP. – unveröff. Gutachten i. Auftrag der EGL. 14 S.
- MEIER MEIER, C., HAASE, P. ROLAUFFS, K., SMIEDEHÜTTE, F., SCHÖLL, A., SUDERMANN, H. & D. HERING (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung – Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Endfassung – Stand Mai 2006, 79 S. + Anhänge. <http://www.fließgewässerbewertung.de> [Stand Mai 2006].
- RÖBBELEN, F. & K. SCHÜTTE (2020): Atlas der Libellen Hamburgs – Artenbestand, Verbreitung, Gefährdung, Schutz.- Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft Hamburg (Hrsg.): 160 S.
- SCHUCHARDT & SCHOLLE (2013): Ein benthosbasiertes Bewertungsverfahren für die nicht tideoffenen Marschengewässer (MGBI) in den Einzugsgebieten von Ems, Weser und Elbe nach EG-WRRL.- Gutachten i. A. d. NLWKN Stade, 132 S.

## 7.2 Bestimmungsliteratur

- ADAM, G. (1990): Bestimmungstabellen für die Larven der in Deutschland verbreiteten Baetidae (Ephemeroptera). – Wasserwirtschaftsamt Weiden, 63 S.
- AMANN, E., C.M. BRANDSTETTER & A. KAPP (1994): Käfer am Wasser. Gattungsschlüssel der (semi-) aquatischen Käfer Mitteleuropas. – Erster Vorarlberger Coleopterologischer Verein, Österreich, 38 S.
- ANGUS, R. (1999): Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae: Helophoridae. – In: J. SCHWOERBEL, P. ZWICK (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa 20/10-2, Spektrum Akademischer Verlag, Berlin, 144 S.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2020): 57. Bestimmungskurs 02.-04.03.2020: Einführung in die Bestimmung der Hirudinea, Oligochaeta und Porifera. – unveröff. Kursskript, 37 S.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2019): 56. Bestimmungskurs 04.-06.11.2019: Steinfliegen (Plecoptera) – Larven und Imagines. – unveröff. Kursskript, 139 S.
- ARBEITSKREIS „TAXONOMIE FÜR DIE PRAXIS“ IN DER DGL (2016): 52. DGL – Bestimmungskurs 07. bis 10.11.2016: Chironomidae, unveröff. Kursskript, 77 S.
- ARBEITSKREIS „TAXONOMIE FÜR DIE PRAXIS“ IN DER DGL (2015): 50. DGL – Bestimmungskurs 02. bis 04.11.2015: Simuliidae (Kriebelmücken) Puppen und Larven, unveröff. Kursskript, 45 S.
- ARBEITSKREIS „TAXONOMIE FÜR DIE PRAXIS“ IN DER DGL (2015): 49. DGL – Bestimmungskurs 09. bis 12.03.2015: Amphipoda des Süß- und Brackwassers einschließlich der bisher nachgewiesenen Neozoa, unveröff. Kursskript, 25 S.
- ARBEITSKREIS „TAXONOMIE FÜR DIE PRAXIS“ IN DER DGL (2014): 47. Bestimmungskurs 10.-13.03.2014: Süßwassermollusken, unveröff. Kursskript, 28 S.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2012): 43. Bestimmungskurs 12.-15. März 2012: Trichoptera - Larven. - unveröff. Kursskript, 77 S.



- ARBEITSKREIS „TAXONOMIE FÜR DIE PRAXIS“ IN DER DGL (2011): 42. DGL – Bestimmungskurs 07. bis 08.11.2011: Libellenlarven- und exuvien, Teil 1a: Zygoptera, unveröff. Kursskript, 155 S.; Teil 1b: Anisoptera, unveröff. Kursskript, 199 S.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2010): 39. Bestimmungskurs 09.-12.03.2010: Plecoptera (Teil 1 Larven, Teil 2: Imagines). - Unveröff. Kursskript, 131 S.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2010): 39. Bestimmungskurs 09.-12.03.2010: Heteroptera aquatica (Teil 1: Imagines). - unveröff. Kursskript,
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2008): 36. Bestimmungskurs 03.-06.2008: Käfer der Fließgewässer. - unveröff. Kursskript.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2008): 35. Bestimmungskurs: Aquatische und semiaquatische Diptera-Larven. – unveröff. Kursskript, 2 Bände, 147 und 34 S.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2008): 34. Bestimmungskurs 05.-08.2008: Trichoptera-Larven. - unveröff. Kursskript.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2007): 33. Bestimmungskurs 12-16.03.2007: Chironomidae: Larven und Puppen. - unveröff. Kursskript.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2006): 32. Bestimmungskurs: 08-10.12. 2006: Hirudinea. – unveröff. Kursskript.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2005): 30/31 Bestimmungskurs 02.-05.03.2006: Süßwassermollusken. – unveröff. Kursskript 65 S.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2005): 28. Bestimmungskurs 15-18.03.2005: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera und Malacostraca. - unveröff. Kursskript, 186 S.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2003): 24. Bestimmungskurs 06.-09.09.2003: Limnische Malacostraca, Bryozoa und Spongillidae. – unveröff. Kursskript, 111 S.
- ARBEITSKREIS „Taxonomie für die Praxis“ in der DGL (2001): 19. Bestimmungskurs 03.-06.09.2001: Aquatische Heteroptera und ausgewählte Coleoptera. – unveröff. Kursskript, 68 S.
- ASKEW, R.R. (1988): The Dragonflies of Europe. – Harley Books, Colchester, 291 S.
- BASS, J. (1998): Last instar Larvae and Pupae of the Simuliidae of Britain and Ireland. - Freshw. Biol. Ass., Sci. Publ. 55, 101 S.
- BAUERNFEIND, E. (1994): Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen. - 1. Teil. – Wasser und Abwasser, Supplementband 4, 92 S.
- BAUERNFEIND, E. & U.H. HUMPECH (2001): Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera). Bestimmung und Ökologie. – Verl. Naturhist. Mus., Wien, 239 S.
- BAUERNFEIND, E. & W. Lechthaler (2014): Ephemeroptera: Key to Larvae from Central Europe -eutaxa, Electronic Keys & Reference Collections, Vienna, Austria.
- BRINDLE, A. (1967): The Larvae and Pupae of the British Cylindrotominae and Limoniinae (Diptera, Tipulidae). – Transactions of the Society for British Entomology, Vol. 17, Part VII, 151-216.
- BRINKHURST, R.O. (1971): A Guide for the identification of British aquatic Oligochaeta. – Freshw. Biol. Ass. Scient. Publ. 22, 52 S.
- BROCHARD, C. & PLOEG VAN DER E. (2014): Fotogids – Larven van Libellen. – KNNV Uitgeverij, Zeist, Nederlande, 236 S.
- BROCHARD, C., D. GROENENDIJK, E. VAN DER PLOEG & T. TERMAAT (2012): Fotogids – Larvenhuidjes van Libellen. - KNNV Uitgeverij, Zeist, Nederlande, 320 S.
- CRANSTON, P.S., C.D. RAMSDALE, K.R. SNOW & G.B. WHITE (1987): Key to the adults, male hypopygia, fourth-instar larvae and pupae of the british mosquitoes (Culicidae) with notes on their ecology and medical importance. – Freshw. Biol. Ass., Scientific Publ. 48, 152 S.

- CUPPEN, H., D. TEMPELMAN & T. VAN HAAREN (2015): Key to identification of 4<sup>th</sup> instar of *Tanytarsus* Van der Wulp, 1874 of north-west Europe (Diptera: Chironomidae: Tanytaesini). – *Lauterbornia* 79, 1-21.
- DAVIES, L. (1968): A key to the British species of Simuliidae (Diptera) in the larval, pupal and adult stages. – *Freshw. Biol. Ass., Sci. Publ.* 24, 125 S.
- DROST, M.B.P., H.P.J.J. CUPPEN., E.J.V. NIEKERKEN & M. SCHREIJER (1992): De Waterkevers van Nederland. - Natuurhistorische Bibliotheek van de Knvv, 55 (Stichting Uitgeverij Koninklijke Nedelandse Natuurhistorische Vereniging), 280 S.
- EDINGTON, J.M. & A.G. HILDREW (1995): A revised key to the caseless Caddis Larvae of the British Isles with notes on their ecology. – *Freshw. Biol. Ass., Ambleside, Sci. Publ.* 53, 134 S.
- EGGERS, F. (2003): Bestimmungsschlüssel für die Oligochaeten der kleinen und mittelgroßen Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. – Gutachten i. A. des Landesumweltamtes Nord-Rhein-Westfalen, Düsseldorf, 34 S.
- EGGERS, T.O. & A. MARTENS (2001): Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. – *Lauterbornia* 42, 1-68.
- EISELER, B. (2020): Taxonomie für die Praxis – Bestimmungshilfen – Makrozoobenthos (3): Köcherfliegenlarven. – Hrsg.: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen, LANUV-Arbeitsblatt 46, 469 S.
- EISELER, B. (2010): Taxonomie für die Praxis – Bestimmungshilfen – Makrozoobenthos (1). – Hrsg.: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen, LANUV-Arbeitsblatt 14, 181 S.
- EISELER, B. (2005): Bildbestimmungsschlüssel für Eintagsfliegenlarven der deutschen Mittelgebirge und des Tieflandes. – *Lauterbornia* 53, 112 S.
- EISELER, B. (2003): Bestimmungsschlüssel für die in Nordrhein-Westfalen vorkommenden Eintagsfliegenlarven. – Gutachten i. A. des Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 77 S.
- EISELER, B. & M HESS (2015): Taxonomie für die Praxis – Bestimmungshilfen – Makrozoobenthos (2). – Hrsg.: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen, LANUV-Arbeitsblatt 20, 288 S.
- ELLIOTT, J.M. (1996): British freshwater Megaloptera and Neuroptera: A key with ecology notes. – *Freshw. Biol. Ass., Ambleside, Sci. Publ.* 54, 68 S.
- ELLIOTT, J.M. (1977): A key to British freshwater Megaloptera and Neuroptera. – *Freshw. Biol. Ass., Sci. Publ.* 35, 52 S.
- ELLIOTT, J. M. & K. H. MANN (1979): A key to British leeches. – *Freshw. Biol. Ass., Sci. Publ.* 40, 74 S.
- ELLIOTT, J.M., U.H. HUMPECH & T.T. MACAM (1988): Larvae of the British Ephemeroptera. A key with ecological notes. – *Freshw. Biol. Ass., Sci. Publ.* 49, 145 S.
- ELLIS, A.E., (1978): British Freshwater Bivalves, Mollusca – The Linnean Society of London, Academic Press London New York San Francisco. 109 S.
- FAASCH, H. (2017): Bestimmungshilfe für aquatische und semiaquatische Dipterenlarven. – Deutsche Gesellschaft für Limnologie (Hrsg.), DGL-Arbeitshilfe 1-2015, 179 S.
- FAASCH, H. (2015): Bestimmungshilfe für aquatische Käferlarven-Gattungen. – Eigenverlag, Braunschweig, 137 S.
- FORSTER, G. N., D. T. BILTON, & L. E. FRIDAY (2014): Keys to the adults of the water beetles of Britain and Ireland (Part 2). Handbook for the identification of British Insects, St Albans, Vol. 4, Part 5 (2nd Ed.), 126 S.

- FORSTER, G. N. & L. E. FRIDAY (2011): Keys to the adults of the water beetles of Britain and Ireland (Part 1). - Handbook for the identification of British Insects, St Albans, Vol. 4, Part 5 (2nd Ed.), 122 S.
- FREUDE, H., K.W. HARDE & G.A. LOHSE (1964-83): Die Käfer Mitteleuropas (11Bde.). – Goecke & Evers, Krefeld.
- FRIDAY, L.E. (1988): A Key to the Adults of British Water Beetles. – Field studies council, 189 (7), 1-151.
- GERKEN, B., & K. STERNBERG (1999): Die Exuvien europäischer Libellenlarven (Insecta Odonata).– Verg. Arnika und Eisvogel Höxter, 355 S.
- GITTENBERGER, E.; A.W. JANSSEN; W.J. KUIJPER, J.G.J. KUIJPER, T. MEIJER; G. VAN DER VELDE, J.N. DE VRIES (2004): De nederlandse Zoetwatermollusken, Recente en fossiele Weekdieren uit zoet en brak Water. – Nederlandse Fauna 2, Nationaal Natuurhistorisch Museum naturalis KNNV Uitgeverij, European invertebrate survey – Nederland, 292 S.
- GLEDHILL, G., D.W. SUTCLIFFE & W.D. WILLIAMS (1993): British freshwater Crustacea, Malacostraca: A key with ecological notes. – Freshw. Biol. Ass., Sci. Publ. 52, 173 S.
- GLEDHILL, T., D.W. SUTCLIFFE & W.D. WILLIAMS (1976): A revised key to the British species of Crustacea: Malacostraca occurring in fresh water with notes on their ecology and distribution. – Freshw. Biol. Ass., Ambleside, Sci. Publ. 32, 71 S.
- GLÖER, P. (2015): Süßwassermollusken - Ein Bestimmungsschlüssel für die Muscheln und Schnecken im Süßwasser der Bundesrepublik Deutschland. – DJN, Hamburg, 14. Überarb. U. erw. Aufl., 135 S.
- GLÖER, P. (2002): Mollusca I: Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas - Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung. – In: DAHL, F. (Begr.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeressteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, 73. Teil., ConchBooks, Hackenheim, 2. neubearb. Aufl., 327 S.
- HAAREN, VAN T. & J. SOORS (2013): Aquatic oligochaetes of The Netherlands and Belgium. - KNNV Uitgeverij, Zeist, Niederlande, 302 S.
- HAMMOND, C.O. (1977): The Dragonflies of Great Britain and Ireland. – Curven Books, The Curven Press Ltd, England 115 S.
- HANSEN, M. (1987): The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna Entomologica Scandinavia Vol. 18 – E.J.Brill/Scandinavian Science Press Ltd., 254 S.
- HEBAUER, F. & B. KLAUSNITZER (2000): Insecta: Coleoptera: Hydrophiloidea: Georissidae, Spercheidae, Hydrochidae, Hydrophilidae (exkl. Helophorus). – In: J. SCHWOERBEL und P. ZWICK: Süßwasserfauna von Mitteleuropa, Band 20 / 7-10.1, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 134 S.
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (2002): Odonata II: Die Libellenlarven Deutschlands - Handbuch für Exuviansammler. – In: DAHL, F. (Begr.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeressteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise 72. Teil, 1. Auflage, Goecke & Evers, Keltern, 328 S.
- HIGLER, B. (2005) De Nederlandse kokerjufferlarven. – KNNV Uitgeverij, Utrecht, 158 S.
- HILEY, P.D. (1976): The identification of British limnephilid larvae (Trichoptera) - Systematic Entomology (1976) 1. 147-167.
- HOLMEN, M. (1987): The aquatic Adepaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae. – E.J.Brill/ Scandinavia Science Press Ltd. Leiden-Copenhagen Vol. 20. 168 S.
- HÖLZEL, H. (2002): Insecta: Megaloptera. – In: J. SCHWOERBEL, P. ZWICK. (Hrsg.), Süßwasserfauna von Mitteleuropa 15,16,17, Spektrum Akademischer Verlag, Berlin, 1- 30.



- HUWAE, P., G. RAPPÉ (2003): Waterpissebedden, Een determineertabel voor Zoet-, brak- en zoutwaterpissebedden von Nederland en Belgie. – Wetenschappelijke Mededeling 226, KNNV Uitgeverij, Utrecht, 55 S.
- HYNES, H.B.N. (1977): A key to the adults and nymphs of the british stoneflies with notes to their ecology and distribution. – Freshw. Biol. Ass., Ambleside, Sci. Publ. 17, 90 S.
- JANSSON, A. (1986): The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. –Act. Ent. Fennica, 47, 1-94.
- JÖDICKE, R. (1997): Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas – Die Neue Brehm-Bücherei 631. Westarp Wissenschaften. 277 S.
- KATHMANN, R.D. & R.O. BRINKHURST (1999): Guide to the freshwater Oligochaetes of North America. – Aquatic Resources Center, 264 S.
- KILLEEN, I.; ALDRIDGE, D. & G. OLIVER (2004): Freshwater Bivalves of Britain and Ireland. – FSC National Museum of Wales, Occasional Publication 82, 114 S.
- KIS, B. (o. J.): Plecoptera – Fauna Republicii Socialiste Romania: Insecta Vol. VIII Fasc. 7. – Editura Academiei Republicii Socialiste Romanica. 271 S.
- KLAUSNITZER, B. (1991/1994/1996/1997): Die Larven der Käfer Mitteleuropas. - Band 1-4, Goecke & Evers, Krefeld.
- KLAUSNITZER, B. (1996): Käfer im und am Wasser. – 2. überarb. Aufl., Westarp Wissenschaft, Magdeburg, Die neue Brehm-Bücherei 567, 200 S.
- KNIEPERT F.-W. (2002): Insecta: Diptera: Tabanidae in: Süßwasserfauna von Mitteleuropa Bd. 21/19, Spectrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, 13-204.
- KOESE, B. (2008): De Nederlandse steenvliegen (Plecoptera).- Entomologische Tabellen I, Supplement Bij Nederlandse Faunistische Mededelingen, 158 S.
- KOESE, K. & D.M. SOES (2011): De Nederlandse riverkreeften (Astacoidea & Parastacoidea).- Nederlands Entomologische Vereniging, NCB Naturalis es EIS- Nederland (Hrsg.), Leiden, 107 S.
- LECHTHALER, W. & W. STOCKINGER( 2005): Trichoptera: Key to Larvae from Central Europe - eutaxa, Electronic Keys & Reference Collections, Vienna, Austria.
- LECHTHALER, W. & W. STOCKINGER( 2007): Trichoptera Families: Key to Larvae from Central Europe - eutaxa, Electronic Keys & Reference Collections, Vienna, Austria.
- LILLEHAMMER, A. (1988): Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark.- Fauna Entomol. Scand., Vol. 21, 1-165.
- LOHSE, A. & W. H. LUCHT (1989- 1994): Die Käfer Mitteleuropas. – Bd. 12- 14. - Goecke & Evers Verlag, Krefeld, 346 S, Auszug 67-82, 402 S.
- LUCHT, W. & B. KLAUSNITZER (1998): Die Käfer Mitteleuropas. – Bd. 15: 4. Supplementband, Gustav Fischer Verlag, Jena, 398 S.
- MACAN, T.T. (1994): British fresh- and brackish-water gastropods. – Freshw. Biol. Ass., Sci. Publ. 13, 157 S.
- MALZACHER, P. (1984): Die europäischen Arten der Gattung Caenis Stephen (Insecta: Ephemeroptera). – Stuttgarter Beitr. Naturk. Saec. A, 48 S.
- MARTENS, A. (1996): Die Federlibellen Europas. – Die Neue Brehm-Bücherei 626.
- MAUCH, E. (2017): Aquatische Diptera-Larven in Mittel-, Nordwest- und Nordeuropa. Übersicht über die Formen und ihre Identifikation. - Lauterbornia 83: 1-404.
- MOLLER PILLOT, H.K.M. (2003): A key to the larvae of the aquatic Chironomidae of the north-west european lowland. – Übersetzung mit Erweiterungen von MOLLER PILLOT, H. K. M., 1984, unveröff., 78 S.

- MOLLER PILLOT, H. K. M. (1984a): De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Inleiding, Tany-podinae & Chironomini). - Nederlandse Faunistische Mededelingen 1A, 277 S.
- MOLLER PILLOT, H. K. M. (1984b): De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Orthocla-diinae sensu lato). - Nederlandse Faunistische Mededelingen 1B, 175 S.
- MOLLER PILLOT, H. K. M.; H. J. VALLENDUUK & A. BIJ DE VAATE (2000): Bijdrage tot de kennis der Neder-landse Chironomidae (vedermuggen): de larven van het genus *Glyptotendipes* in West-Europa. - Rijkinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad, rapport no. 97.052, 58 S.
- NESEMAN, H. (1993): Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Egel der Familie Erpobdellidae Blanchard 1894 (Hirudinea). – Lauterbornia 13, 37-60.
- NESEMAN, H. (1997): Egel und Kriebsege Österreichs. - Erste Voralberger Malakologische Gesell-schaft. 104 S.
- NEU, P.J. & W. TOBIAS (2004): Die Bestimmung der in Deutschland vorkommenden Hydropsychidae (Insecta: Trichoptera). – Lauterbornia 51, 1-68.
- NEUBERT, E., H. NESEMAN (1999): Annelida, Clitellata: Branchiobdellidae, Acanthobdella, Hirudinea. - In: J. SCHWOERBEL, P. ZWICK. (Hrsg.), Süßwasserfauna von Mitteleuropa 6/2, Spektrum Akademischer Verlag, Berlin, 178 S.
- NILSSON, A.N., M. HOLMEN (1995): The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Den-mark II. Dytiscidae. - Fauna Entomologica Scandinavia Vol. 32 – E.J.Brill/Scandinavian Science Press Ltd., 192 S.
- ORENDT, C. & T. BENDT (2021): Orthocla-diinae sensu lato, Keys to the Central European larvae with respect to macroscopic characters. – DGL-Arbeitshilfe 1-2021, 140 S.
- ORENDT, C. & M. SPIES (2012): *Chironomus* Meigen (Diptera: Chironomidae) Bestimmungsschlüssel zu den für die biologische Gewässeranalyse bedeutenden Larven in Deutschland und an-grenzenden Gebieten. – Leipzig, Ehnert & Blankenburg GmbH, 24 S.
- ORENDT, C. & M. SPIES (2012): Chironomini (Diptera: Chironomidae: Chironominae) Keys to Central European larvae using mainly macroscopic characters. – Leipzig, 2. Überarb. Aufl., 64 S., ISBN 978-3-00-038842-2.
- ORENDT, C. & M. SPIES (2010): Bestimmungsschlüssel Chironomini (Diptera: Chironomidae: Chiro-nominae). – Leipzig, Selbstverlag, 59 S.
- PALM, E., A.N. NILSSON (1996): Coleoptera Curculionidae, Aquatic Weevils – In: Apollo Books, Vol. I, Stenstrup, 217-222.
- REITTER, E. (1908-1916): Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. – Bd. 1-5, Lutz, K. G. (Hrsg.), Stuttgart, 248 S, 392 S, 436 S, 236 S, 343 S.
- REYNOLDSON, T.B. (2000): A key to the British species of freshwater triclads. – Freshw. Biol. Ass., Sci. Publ. 58, 72 S.
- ROZKOSNY, R. (2002): Insecta: Diptera: Stratiomyidae. - in: Süßwasserfauna von Mitteleuropa Bd. 21/18, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, 15-122.
- SAETHER, O.A., P. ASHE & D.A. MURRAY (2000): A.6 Family Chironomidae. – In: PAPP, L. & B. DARVAS (Hrsg.): Contribution to a manual of palaearctic Diptera. - Vol. 4 (Appendi), Science Herald, Budapest, 113-334.
- SAVAGE, A.A. (1989): Adults of the British aquatic Hemiptera Heteroptera: A key with ecological notes. – Freshw. Biol. Ass., Ambleside, Sci. Publ. 50, 173 S.
- SAVAGE, A.A. (1999): Keys To The Larvae Of British Corixidae. – Freshw. Biol. Ass., Ambleside, Sci. Publ. 57, 56 S.
- SCHIFFELS, S. T. BENDT & L. SCHÄFER (2021): Taxonomie für die Praxis – Bestimmungshilfen – Makro-zoobenthos (4): Chironomidenlarven Band 1 - Chironomini. – Hrsg.: Landesamt für Natur,

- Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen, LANUV-Arbeitsblatt 50, 293 S.
- SEDLAK, E. (1985): Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Köcherfliegenlarven (Insecta, Trichoptera). – Wasser Abwasser 29, 146 S.
- SMITH, K.G.V. (1989): An introduction to the immature stages of British flies. Diptera larvae, with notes on eggs, puparia and pupae. - Handb. Ident. Br. Insects 10/14- 280 S.
- SPEIDEL, W. (2002): Insecta: Lepidoptera. – In: J. SCHWOERBEL, P. ZWICK. (Hrsg.), Süßwasserfauna von Mitteleuropa 15-17, Spektrum Akademischer Verlag, Berlin, 87-148.
- STATZNER, B. (1976): Zur Unterscheidung der Larven und Puppen der Köcherfliegen-Arten *Hydropsyche angustipennis* und *pellucidula* (Trichoptera: Hydropsychidae). - Entomologica Germanica 3, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 265-268.
- STOCK, J. H. (1974): The systematics of certain Ponto-Caspian Gammaridae (Crustacea ,Amphipoda). – Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst., 70, 75-95.
- STRAUSS, G. & R. NIEDRIGHAUS (2014): Die Wasserwanzen Deutschlands: Bestimmungsschlüssel für alle Nepo- und Gerromorpha. – WABV, Scheeßel, 66 S.
- TACHET, H., P. RICHOUX, M. BOURNAUD & P. USSEGLIO-POLATERA (2002): Invertébré d'eau douce, systématique, biologie, écologie. - CNRS Editions, Paris, 587 S.
- TEMPELMANN, D. (2010) : Key to Identification of 4th instar Larvae of Polypedilum Species of The Netherlands (Diptera: Chironomidae). – Publication of Grontmij, team Ecology, Draft version, December 2010, Amsterdam, 22 S.
- TEMPELMANN, D. & T. HAAREN VAN (2009) : Water- en Oppervlaktewantsen van Nederland. - Jeugdbondsuitgeverij, Utrecht, 115 S.
- THEOWALD, B. (1967): Familie Tipulidae (Diptera, Nematocera) Larven und Puppen. – Akademie-verlag-Verlag, Berlin, 100 S.
- TIMM, T. (2009): A guide to the freshwater Oligochaeta and Polychaeta of Northern and Central Europe. – Lauterbornia 66, 1-235.
- TIMM, T. (1999): A Guide to the Estonian Annelida. - Naturalist's Handbooks 1. – Estonian Acad. Publ. Tartu-Tallinn, 208 S.
- VALLENDUUK, J. H. (2019): Chironomini larvae of western European lowlands (Diptera: Chironomidae). Keys with notes to the species. - Lauterbornia 82, korrigierte Auflage, 1-217.
- VALLENDUUK, J. H. & M. J. CUPPEN (2004): The aquatic living caterpillars (Lepidoptera, Pyraloidea: Cramnidae) of central Europe. A key to the larvae and auecology – Lauterbornia 49: 1-17.
- VALLENDUUK, H.J. & H.K.M. MOLLER PILLOT (2007):Chironomidae Larvae: General ecology and Tany-podinae. – Band I, KNNV Publishing, Zeist, Niederlande, 144 S.
- VALLENDUUK, H. J.; H. K. M. MOLLER PILLOT; J. A. VAN DER VELDE; S. M. WIERSMA & A. BIJ DE VAATE (1999): Bijdrage tot de kennis der Nederlandse Chironomidae (vedermuggen): de larven van het genus *Chironomus*. – Rijkinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwater-behandeling, Lelystad, rapport no. 97.053, 38 S.
- VALLENDUUK, H.J. & E. MOROZOVA (2005): Cryptochironomus. An identification key to the larvae and pupal exuviae in Europe. – Lauterbornia 55, 1-22.
- VONDEL VAN, B.J. & K. DETTNER (1997): Insecta: Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Hygrobiidae. – In: J. SCHWOERBEL & P. ZWICK: Süßwasserfauna Mitteleuropas Band 20 / 2, 3 und 4, 147 S.
- WALLACE, I.D. (1980): The identification of british limnephilid larvae (Trichoptera: Limnephilidae) which have single-filament gills. - Freshwater Biology 10, 171-189.
- WALLACE, I.D., B. WALLACE & G.N. PHILIPSON (2003): A key to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. – Freshw. Biol. Ass., Ambleside, Sci. Publ. 61, 259 S.



- WARINGER, J.; W. GRAF (2011): Atlas der mitteleuropäischen Köcherfliegenlarven – Atlas of Central European Trichoptera Larvae. – Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, 468 S.
- WIEDERHOLM, T. (Hrsg.) (1983): Chironomidae of the holarctic region: Keys and diagnoses. – Ent. Scandinavica, Supplement No. 19, 457 S.
- WILSON, R. S., L.P. RUSE (2005): A guide to the identification of genera of Chironomidae pupal exuviae occurring in Britain and Ireland. (Including common genera from northern Europe) and their use in monitoring lotic and lentic fresh Waters. - Special Publication 13, Freshw. Biol. Ass., Ambleside. 176 S.
- ZEISSLER, H. (1971): Die Muschel Pisidium – Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischen Sphaeriaceae. – Bestimmungsschlüssel Kurs.
- ZETTLER, M. & P. GLÖER (2006) : Zur Ökologie und Morphologie der Sphaeriidae der Norddeutschen Tiefebene. - Münchener Malakologische Mitteilungen Helda, München, Band 6, Sonderheft 8, 1-88.
- ZWICK, P. (2004): Key to the West Palaearctic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage. – Limnologica 34, 315-348.

## ANHANG

**Tabelle A1:** Makrozoobenthosbesiedlung der untersuchten zehn Stationen der Bullerrinne, des Kirchtalgrabens und des Schwanenteiches 2022, Angabe der Ergebnisse in Individuen pro Probe (Ind./CpUE)

**RL HH** = Rote Liste-Status Hamburg (BRINKMANN & SPETH 1999, GLÖER & DIERCKING 2010, RÖBBELEN & SCHÜTTE 2020), **(SH)** = Rote Liste-Status Schleswig-Holstein (für die Käfer, da keine RL HH verfügbar) (GÜRLICH et al. 2011), **3** = gefährdet, **V** = Vorwarnliste \* = nicht gefährdet, - = keine Rote Liste vorhanden, **n.b.** = nicht bewertet

ID_Art	Art	RL HH	BP 1	BP 2	BP 3	KP 1	KP 2	KP 3	KP 4	KP 5	SP 1	SP 2
<b>Hydrozoa</b>												
9247	Hydrozoa Gen. sp.	-				84	126	18	48			
<b>Tubellaria</b>												
8831	Tubellaria Gen. sp.	-			6	12	36			18		12
<b>Nematoda</b>												
8813	Nematoda Gen. sp.	-					6					
<b>Gastropoda</b>												
4318	<i>Anisus vortex</i>	*	36		30							
19308	<i>Bithynia leachii</i>	*	234	534	1008	420	78	30	204		6	90
4462	<i>Bithynia tentaculata</i>	*	222	240	216	30	24	42	54	36	1328	307
5354	<i>Gyraulus albus</i>	*				42		12	60		2322	222
5356	<i>Gyraulus crista</i>	*						6	18		366	
5483	<i>Hippeutis complanatus</i>	*				12	114	24	378			
5916	<i>Lymnaea stagnalis</i>	*	122	30	59					1	18	
6395	<i>Physa fontinalis</i>	*	234	90	1416	102	48	6	180	6		6
6431	<i>Planorbarius corneus</i>	*	210	78	282	24	6	12	36		72	
6435	<i>Planorbis carinatus</i>	*					12				2	37
6436	<i>Planorbis planorbis</i>	*	66	48	78	7	13	1		2	103	
6673	<i>Radix</i> sp.	*	4998	750	1284	294		6		198	1675	90
16843	<i>Succinea</i> sp.	*				30						
9197	<i>Stagnicola</i> sp.	*			6						2	
7142	<i>Valvata cristata</i>	*		48	78	210	576	121	426		726	42
19443	<i>Valvata piscinalis</i>	*	54	894	42	67	216	96	30	36	726	3648
<b>Bivalvia</b>												
7966	<i>Musculium lacustre</i>	*	24	153	18	7	52	72	18		25	8
6409	<i>Pisidium amnicum</i>	3	6	12								
6425	<i>Pisidium</i> sp.	*		78		1		24				
<b>Oligochaeta</b>												
4378	<i>Aulodrilus</i> sp.	-		24	6							
5862	<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	-	24	12	12			18	54		6	
5863	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	-	48	60	66	36		78	126			
5867	<i>Limnodrilus udekemianus</i>	-		12	12							
5907	<i>Lumbriculus variegatus</i>	-		12	18			36		138	6	12
6077	<i>Nais</i> sp.	-										90
6195	<i>Ophidonais serpentina</i>	-	24			12		594	102		108	24
6531	<i>Potamothrix hammoniensis</i>	-	12	24	6							



**Tabelle A1:** Fortsetzung

ID_Art	Art	RL HH	BP 1	BP 2	BP 3	KP 1	KP 2	KP 3	KP 4	KP 5	SP 1	SP 2
14390	<i>Quistadrilus multisetosus</i>	-	300	288	66	72	18					
6934	<i>Stylaria lacustris</i>	-	78	204	198	192	282	1242	978		60	12
7116	<i>Tubifex tubifex</i>	-		12								
5101	Enchytraeidae Gen. sp.	-					6					
7490	Lumbriculidae Gen. sp.	-			12							
8736	Oligochaeta Gen. sp.	-								6	6	36
6068	Naididae Gen. sp.	-	12		6	12	54	78		120	6	594
7117	Tubificidae Gen. sp.	-	438	312	282	84		150	204	234	66	12
<b>Hirudinea</b>												
4261	<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>	-	24	24	24		12	55	90			108
5159	<i>Erpobdella octoculata</i>	-		12	12	7						
5160	<i>Erpobdella</i> sp.	-			12	6						
5304	<i>Glossiphonia complanata</i>	-							6			
5413	<i>Helobdella stagnalis</i>	-			30		90	30	6			6
5444	<i>Hemiclepsis marginata</i>	-					6		25			
6408	<i>Piscicola geometra</i>	-					12	6	12		13	
7034	<i>Theromyzon tessulatum</i>	-			12							
<b>Hydracarina</b>												
8825	Hydracarina Gen. sp.	-	6	42	36	126	126	90	114	35	54	30
<b>Crustacea</b>												
8691	<i>Asellus aquaticus</i>	-	174	438	1638	672	444	312	1368	870	4836	726
8703	<i>Proasellus coxalis</i>	-	12	126	144		6	6			48	24
8740	Ostracoda Gen. sp.	-						12		300	12	30
<b>Ephemeroptera</b>												
4527	<i>Caenis robusta</i>	*	6	12	414	174		6			33	61
4705	<i>Cloeon dipterum</i>	*	7	6	6	21			42	6	237	197
<b>Odonata</b>												
8871	<i>Anax</i> sp.	*			2				6		3	8
4225	<i>Aeshna mixta</i>	*						1				
11165	<i>Coenagrion puella/pulchellum</i>	*/3	6		13	2		3	9			28
5164	<i>Erythromma najas</i>	*				1						
5658	<i>Ischnura elegans</i>	*			16	3		1	19		6	20
5735	<i>Lestes sponsa</i>	G								6		
7444	<i>Sympetrum striolatum</i>	*			6					9	2	11
4723	Coenagrionidae Gen. sp.	*	210	66	132	6	20	13	144		4	62
8438	Aeshnidae Gen. sp.	*					6		24			
5739	Lestidae Gen. sp.	*				150	36	36	120	36	36	222
8411	Libellulidae Gen. sp.	*										6

Tabelle A1: Fortsetzung

ID_Art	Art	RL HH	BP 1	BP 2	BP 3	KP 1	KP 2	KP 3	KP 4	KP 5	SP 1	SP 2
<b>Heteroptera</b>												
4745	<i>Corixa punctata</i>	-	1									
4849	<i>Cymatia coleoptrata</i>	-				6						
5303	<i>Gerris</i> sp. Lv.	-	12	6	30	54						12
19346	<i>Ilyocoris cimicoides</i>	-	1			3						
8205	<i>Microvelia reticulata</i>	-										12
6118	<i>Nepa cinerea</i>	-										1
6136	<i>Notonecta glauca</i>	-	1		1	2	1	16	6			
6139	<i>Notonecta</i> sp. Lv.	-	156	78	186	48	30	60	66	42	139	141
8210	<i>Plea minutissima minutissima</i>	-	6			632					54	103
8210	<i>Plea minutissima minutissima</i> Lv.	-				12						
6825	<i>Sigara falleni</i>	-	1								2	
6830	<i>Sigara striata</i>	-									17	14
6829	<i>Sigara</i> sp. ♀♀	-	6			6	2	9	6		28	7
6829	<i>Sigara</i> sp. Lv.	-	60	12	30	288	78	216	234	939	1685	354
<b>Megaloptera</b>												
6822	<i>Sialis lutaria</i>	-	30									
<b>Coleoptera</b>												
4243	<i>Agabus</i> sp. Lv.	*						30	24			
17647	<i>Colymbetes fuscus</i>	*									1	
4838	<i>Cybister lateralimarginalis</i> Lv.	3									1	7
17724	<i>Donacia</i> sp.	*									6	2
17763	<i>Dytiscus marginalis</i>	*			1							
5031	<i>Dytiscus</i> sp. Lv.	*	3	1	1					14		
17808	<i>Enochrus quadripunctatus</i>	*										1
8603	<i>Enochrus</i> sp. Lv.	*				12	6		6			36
17836	<i>Graphoderus cinereus</i>	V			1						1	
11847	<i>Graptodytes pictus</i>	*			6	18		12				
17892	<i>Haliplus laminatus</i>	V		6								
17893	<i>Haliplus lineatocollis</i>	V	7		12							
17899	<i>Haliplus ruficollis</i>	*	2	6	20	66			7			
5396	<i>Haliplus</i> sp. Lv.	*	132	60	96	90	12	6	24	6	12	
17910	<i>Helochaeres</i> sp.	*										19
5536	<i>Hydrobius fuscipes</i> Lv.	*			24					18		
11937	<i>Hydroporus palustris</i>	*	1	13	6	6	7	16	13	14		
5583	<i>Hydroporus</i> sp. Lv.	*		18	24		24	78	48	18		
18275	<i>Hygrotus inaequalis</i>	*									3	7
18286	<i>Hygrotus versicolor</i>	V										4
5632	<i>Hygrotus</i> sp. Lv.	*				24		6	30	324	32	55
11973	<i>Hyphydrus ovatus</i>	*	3	3	10	2	4	39	9	1	2	13
5636	<i>Hyphydrus ovatus</i> Lv.	*	30	12	174	72	270	144	786	96	36	48
18321	<i>Ilybius</i> sp.	*							12			

Tabelle A1: Fortsetzung

ID_Art	Art	RL HH	BP 1	BP 2	BP 3	KP 1	KP 2	KP 3	KP 4	KP 5	SP 1	SP 2
18356	<i>Laccophilus hyalinus</i>	V				24						
5706	<i>Laccophilus</i> sp. Lv.	*		6		372				90	171	534
18488	<i>Noterus clavicornis</i>	V	12		14						1	
18641	<i>Peltodytes caesus</i>	*					6					
6360	<i>Peltodytes caesus</i> Lv.	*	6		24	72		6	12		18	126
-	<i>Rhantus</i> sp./ <i>Colymbetes</i> sp. Lv.	*									2	
18712	<i>Spercheus emarginatus</i>	3									1	
7197	<i>Spercheus emarginatus</i> Lv.	3					24	18			18	
14068	<i>Scirtes</i> sp. Lv.	*	6	12	24	1						
5024	Dytiscidae Gen. sp. Lv.	*							42	6		
<b>Trichoptera</b>												
4259	<i>Agrypnia pagetana</i>	*				36		6	48			
4367	<i>Athripsodes aterrimus</i>	*	1									
4583	<i>Ceraclea senilis</i>	*				6						
5728	<i>Leptocerus tineiformis</i>	3				12						
5837	<i>Limnephilus lunatus</i>	*	1									
6170	<i>Oecetis furva</i>	3										1
7088	<i>Triaenodes bicolor</i>	*				6						
8670	Trichoptera Gen. sp.	*				6						
<b>Chironomidea</b>												
8355	<i>Ablabesmyia phatta</i>	-									12	
14806	<i>Ablabesmyia monilis/phatta</i>	-									30	12
8854	<i>Ablabesmyia</i> sp.	-									1	
4201	<i>Acricotopus lucens</i>	-								846		30
10888	<i>Chironomus luridus</i> -Agg.	-		30		30	36	102	72	30		
4658	<i>Chironomus plumosus</i> -Gr.	-	78	84	228		126	240	72		2	
10897	<i>Chironomus riparius</i> -Agg.	-								30		
4663	<i>Chironomus</i> sp.	-	150	288	180	96	144	510	408	228		12
4766	<i>Corynoneura</i> sp.	-	6		12					30		24
4806	<i>Cricotopus sylvestris</i> -Gr.	-		12		30				228	18	30
7476	<i>Cricotopus</i> sp.	-				12	36			30	90	24
4958	<i>Dicrotendipes nervosus</i>	-					18	66				
4959	<i>Dicrotendipes notatus</i>	-					144	36	120			
4962	<i>Dicrotendipes</i> sp.	-					162	342	120			
4984	<i>Diplocladius cultriger</i>	-					18					
5103	<i>Endochironomus albipennis</i>	-				126		36	24		30	
5106	<i>Endochironomus tendens</i>	-							24			6
5105	<i>Endochironomus</i> sp.	-									30	6
7759	<i>Glyptotendipes barbipes</i>	-										6
20448	<i>Glyptotendipes glaucus/pallens</i>	-						102			19	
5325	<i>Glyptotendipes</i> sp.	-				108	18	36				12
5873	<i>Limnophyes</i> sp.	-						36				



**Tabelle A1:** Fortsetzung

ID_Art	Art	RL HH	BP 1	BP 2	BP 3	KP 1	KP 2	KP 3	KP 4	KP 5	SP 1	SP 2
5931	<i>Macropelopia nebulosa</i>	-		12								
6020	<i>Micropsectra</i> sp.	-		12								
10930	<i>Microtendipes pedellus</i> -Agg.	-									6	
6280	<i>Parachironomus gracilior</i> -Gr.	-	24		66	180	414	378	552			6
6288	<i>Parachironomus vitiosus</i> -Gr.	-	6				36					
10978	<i>Paratanytarsus dissimilis</i> -Agg.	-			12	42	54					
6381	<i>Phaenopsectra flavipes</i>	-					18					
10950	<i>Polypedilum uncinatum</i> -Agg.	-										18
6501	<i>Polypedilum</i> sp.	-										18
6571	<i>Procladius</i> sp.	-	6	12							6	
6571	<i>Procladius</i> sp. P.	-							24			
14788	<i>Psectrocladius limbatellus/sordidellus</i>	-				30		36	96	684	198	168
6635	<i>Psectrotanypus varius</i>	-	204	180	156				120		1	
6975	<i>Tanytus</i> sp.	-	6				18					
8122	<i>Tanytarsus heusdensis</i>	-				12						
10992	<i>Tanytarsus pallidicornis</i> -Gr.	-							24			
4693	<i>Tanytarsus</i> sp.	-									6	
9232	<i>Xenopelopia</i> sp.	-	6	12	54			102	24			24
7599	<i>Zavreliella marmorata</i>	-				12	18					
4642	Chironomidae Gen. sp.	-				162	306	720	408	324		6
4644	Chironomini Gen. sp.	-	48	162	66							12
6208	Orthocladiinae Gen. sp.	-	6		12	12					18	54
6361	Pentaneurini Gen. sp.	-										6
6972	Tanypodinae Gen. sp.	-			12	72	126	168	48			6
6977	Tanytarsini Gen. sp.	-	6		12							
<b>Sonstige Diptera</b>												
4636	<i>Chaoborus</i> sp.	-				6		42	6	234	18	18
8948	<i>Culex</i> sp. P.	-									6	
10331	<i>Dixa nebulosa</i>	-			6							
19879	Ilytheinae Gen. sp.	-										6
14144	<i>Oplodonta viridula</i>	-	1		6							7
14005	<i>Sepedon spinipes</i>	-			7							
7077	<i>Tipula</i> sp.	-								6		
14768	Ceratopogoninae/ Palpomyiinae Gen. sp.	-	6	6								
9313	Cylindrotomidae Gen. sp.	-								6		
9353	Diptera Gen. sp. Lv.	-		6								
9353	Diptera Gen. sp. P.	-									12	

