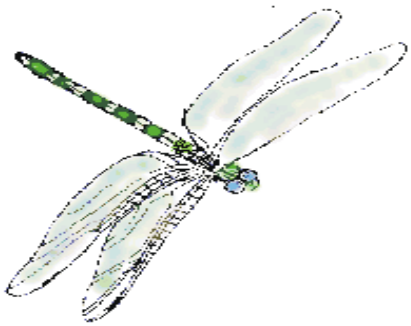
NLWK

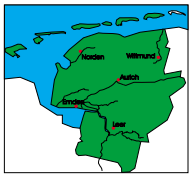
Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft und Küstenschutz
- Betriebsstelle Aurich -

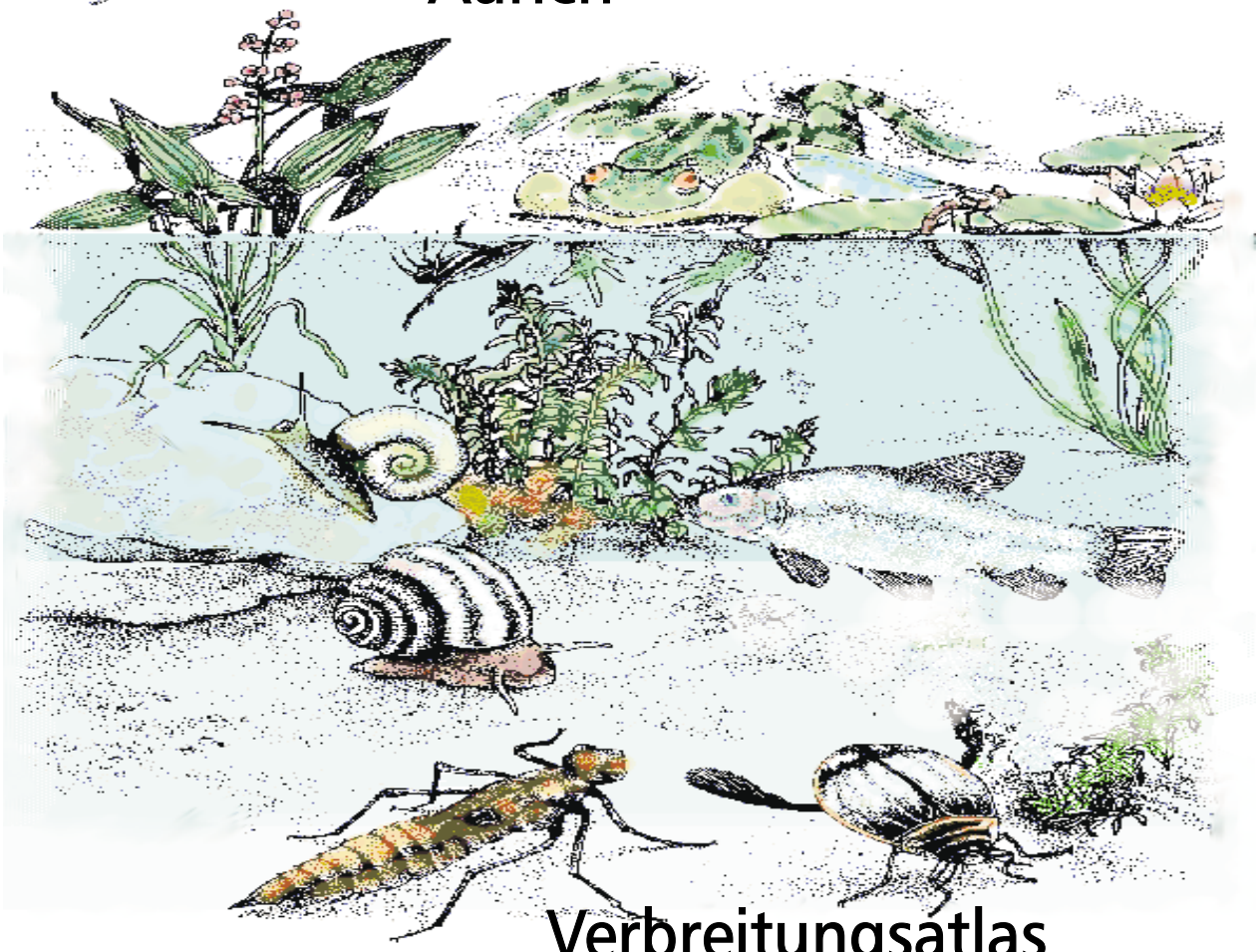
ehemals

Gewässerkunde

Staatliches Amt für Wasser und Abfall Aurich

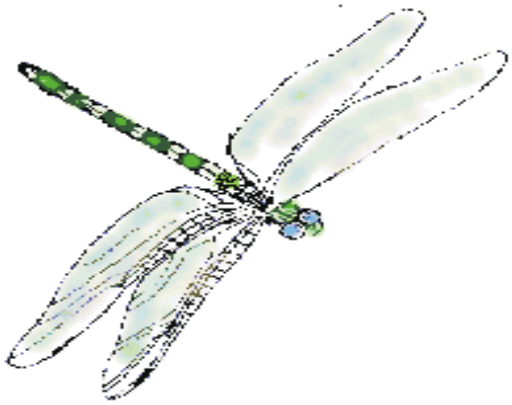






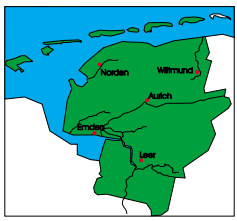
Verbreitungsatlas der Fließgewässerfauna in Ostfriesland

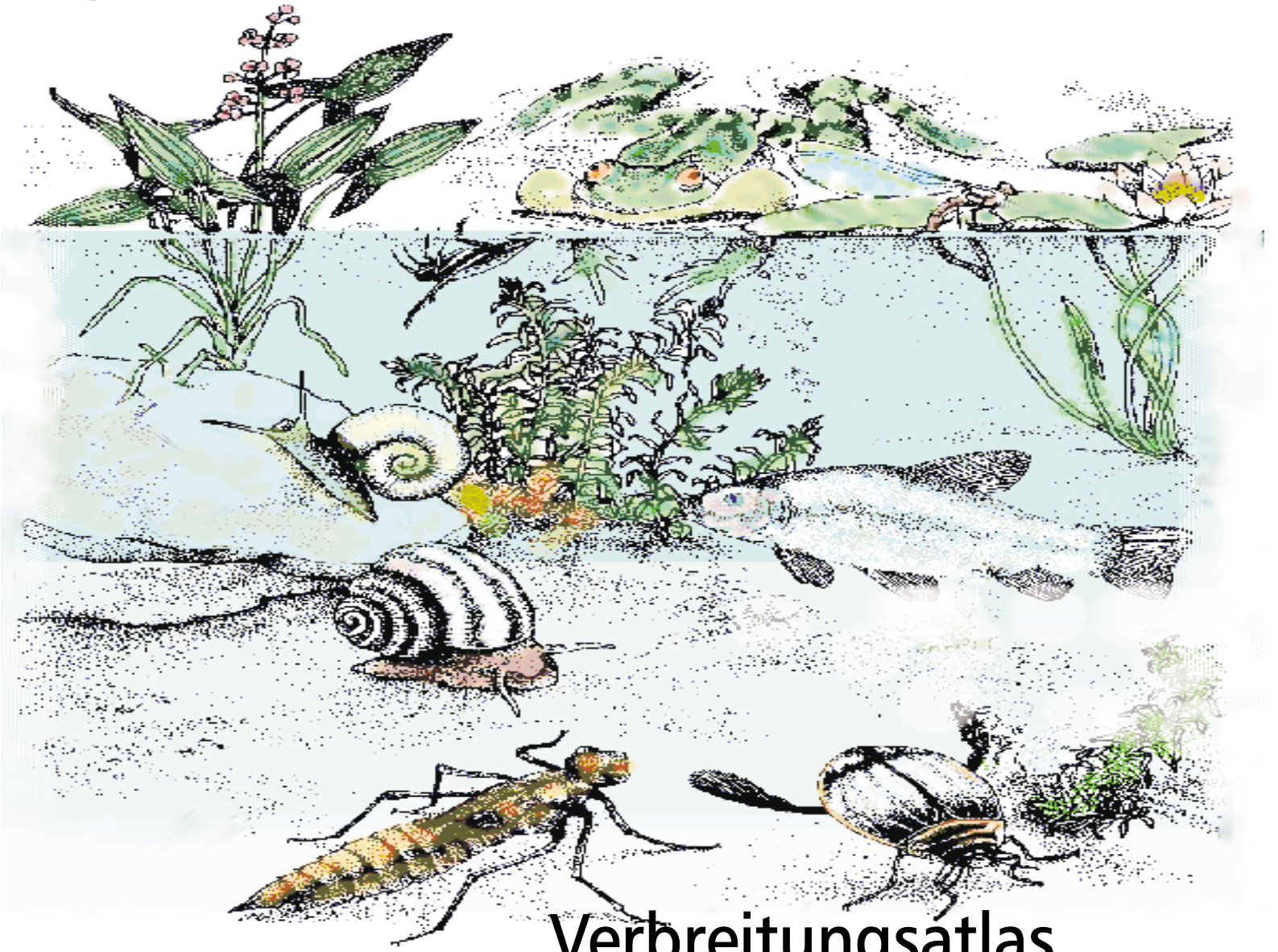
Niedersachsen



Gewässerkunde

Staatliches Amt
für Wasser und Abfall
Aurich





Verbreitungsatlas der Fließgewässerfauna in Ostfriesland

Niedersachsen

Staatliches Amt
für Wasser und Abfall
Aurich

Dirk Post
und
Michael Landmann

Verbreitungsatlas der Fließgewässerfauna in Ostfriesland

Bericht gedruckt auf 100% Recyclingpapier

Aurich, im Oktober 1994

Unter Mitarbeit von Klaus Wenn, Frank Joachims und Frank Beekmann

Vorwort

1986 erschien beim Ostfriesischen Kultur- und Bildungszentrum der Pflanzenatlas des mittleren Ostfriesland von Kurt JOHANNSEN. Dieses Werk hat sich schnell verbreitet und stellt heute für die im Umweltschutz tätigen Behörden und Ingenieurbüros sowie für Schulen und Hobbybotaniker ein wichtiges Hilfsmittel dar. Zum einen ist es für die Bestimmung sehr hilfreich, wenn man eingrenzen kann, welche Arten überhaupt im Gebiet vorkommen. Zum anderen werden Eingriffe in Natur und Landschaft besser bewertbar, wenn Erkenntnisse vorliegen, wie häufig (oder selten) und damit auch oft, wie "wertvoll" die betroffenen Pflanzen und Pflanzengesellschaften sind.

Während es eine ganze Reihe von Leuten gibt, die sich für Botanik interessieren und sich mit der Pflanzenwelt auskennen, führt die Süßwasserfauna bislang noch ein Schattendasein. Der vorliegende Verbreitungsatlas der Fließgewässerfauna in Ostfriesland soll dazu beitragen, die Käfer, Wanzen, Mükken, Libellen, Köcherfliegen, Eintagsfliegen, Steinfliegen, Schlammfliegen, Schnecken, Muscheln, Krebse, Würmer, Egel, Strudelwürmer, Polypen, Moostierchen, Schwämme usw. , die unsere Gewässer besiedeln, weiter bekannt zu machen und Aussagen über ihre regionale Verbreitung zu ermöglichen.

Zur Erstellung des Verbreitungsatlas' wurden Daten verwendet, die bei den routinemäßig durchgeführten Gewässergüteuntersuchungen "nebenbei" anfallen. Auch wenn das zu Grunde liegende Datenmaterial noch nicht in jeder Hinsicht völlig zufriedenstellen kann, wäre es doch zu schade, aus ihm lediglich den Saprobienindex zu berechnen.

Insbesondere im Wasserbau kann das vorliegende Werk dazu beitragen, daß bei der Entwicklung und Bewertung ökologisch verträglicher Varianten die Fließgewässerfauna stärkere Berücksichtigung erfährt. Gerade hier wird diese scheinbar schwer zugängliche Lebensgemeinschaft noch sehr vernachlässigt, obwohl sie einen geeigneten Indikator zur Folgenabschätzung von Eingriffen darstellt.

Darüberhinaus liefert der Atlas einen wichtigen Beitrag zur Erstellung, Aktualisierung und Bewertung sog. "Roter Listen" auf regionaler Ebene. Insbesondere für die norddeutschen Tieflandbereiche mit ihren spezifischen Gewässerverhältnissen (langsame Fließgeschwindigkeiten, Moor- und Salzwasserbeeinflussung) wäre eine gesonderte Betrachtung notwendig und nützlich.

So zeigt sich zum Beispiel, daß echte Fließwassertiere, die andernorts häufig zu finden sind, in Ostfriesland weitgehend fehlen, da die meisten ehemaligen Fließgewässer der Geest mittlerweile kanalisiert und staureguliert sind. Echte Fließgewässer mit permanenter und durchgehender merklicher Fließgeschwindigkeit stellen in Ostfriesland einen besonders schützenswerten Lebensraum dar!

Sehr zu wünschen wäre, daß der Verbreitungsatlas der Fließgewässerfauna in Ostfriesland ähnlich wie JOHANNSENs Pflanzenatlas bei der Arbeit von Behörden, Ingenieurbüros, Naturschutzverbänden aber auch Schulen und allen am Gewässerschutz Interessierten Berücksichtigung findet. Vielleicht kann hiermit auch der Anstoß gegeben werden, die landesweit im Rahmen der Gewässergüteuntersuchungen erhobenen Daten in ähnlicher Weise auszuwerten.

Inhalt

			Seite
1.	**Einleitung**		**1**
2.	**Zur hydrologischen Situation in Ostfriesland**		**3**
3.	**Zur gewässerbiologischen Situation in Ostfriesland**		**4**
4.	**Methodik und Vorbemerkungen zu den Verbreitungskarten**		**5**
5.	**Verbreitungskarten**		**8**
5.1	Insekten		8
	5.1.1	Käfer	8
	5.1.2	Wanzen	34
	5.1.3	Zweiflügler	38
	5.1.4	Libellen	46
	5.1.5	Köcherfliegen	50
	5.1.6	Schmetterlinge	59
	5.1.7	Eintagsfliegen	61
	5.1.8	Steinfliegen	64
	5.1.9	Schlammfliegen	66
	5.1.10	Netzflügler	68
5.2	Weichtiere		70
	5.2.1	Schnecken	70
	5.2.2	Muscheln	81
5.3	Krebstiere		87
5.4	Ringelwürmer (Vielborster, Wenigborster, Egel)		99
5.5	Spinnentiere		109
5.6	Strudelwürmer		111
5.7	Saitenwürmer		114
5.8	Nesseltiere		116
5.9	Moostierchen		118
5.10	Schwämme		122
5.11	Wirbeltiere		124
	5.11.1	Froschlurche	124
	5.11.2	Fische	126
6.	**Gesamt-Taxonliste**		**130**
7.	**Physikalisch-chemische und morphologische Daten**		**132**
8.	**Literaturverzeichnis**		**136**
9.	**Glossar**		**139**
10.	**Register**		**140**

1. Einleitung

Im Dienstbezirk des StAWA Aurich (Ostfriesland) werden im Rahmen der biologischen Gewässergütebestimmung seit 1987 regelmäßig flächendekkende Bestandserhebungen der Fließgewässerfauna durchgeführt.

Die biologische Gewässergüteermittlung beruht auf dem Saprobiensystem (DIN 38 410), wonach über die im Gewässer vorkommende Lebensgemeinschaft auf die Gewässergüte geschlossen wird. Dazu wird das sog. Makrozoobenthon (rd. 2 mm bis mehrere cm große bodenlebende, wirbellose Tiere, wie z.B. Insekten und Insektenlarven, Krebstiere, Schnecken, Egel und Würmer) untersucht. Im Gegensatz zu chemisch-physikalischen Methoden sind anhand biologischer Untersuchungen Langzeitaussagen über die Gewässergüte möglich; zudem werden hierbei mehr oder weniger alle die Lebensgemeinschaft schädigenden Einflüsse erfaßt.

Mit dem vorliegenden Atlas werden nun erstmalig alle im Zeitraum von 1987-1993 gewonnenen Daten zur Verbreitung der ostfriesischen Fließgewässerfauna in übersichtlicher Weise veröffentlicht. Dabei wurde versucht, das umfangreiche Datenmaterial in allgemeinverständlich kommentierter Form zu präsentieren und somit einem möglichst großen, interessierten Personenkreis zugänglich zu machen.

Neben Anmerkungen zur hydrologischen und gewässerbiologischen Situation in Ostfriesland werden Angaben zur Methodik der Probenahme und Auswertung gemacht. Der Hauptteil des Verbreitungsatlas' umfaßt die allgemeinen und speziellen Erläuterungen zu den einzelnen Tiergruppen und -arten sowie vor allem auch die Verbreitungskarten, die für alle sinnvollen Taxa (Arten, Artengruppen,Gattungen oder Familien usw.) aufgestellt wurden.

Teilweise ergaben sich sehr charakteristische Verbreitungsmuster, die bei vielen Arten vor dem Hintergrund der bereits bekannten ökologischen Ansprüche interpretiert werden können. Darüberhinaus lassen sich aus der unterschiedlichen Verbreitung naheverwandter Arten wissenschaftlich interessante Hypothesen bezüglich der Toleranzen gegenüber den - für viele ostfriesischen Gewässer typischen - erhöhten Salzkonzentrationen, niedrigen pH-Werten usw. ableiten. Dazu sind in Kapitel 7 diverse Karten zur physikalisch-chemischen und morphologischen Charakterisierung der Gewässer angefügt.

Der Verbreitungsatlas zeigt zudem die wichtigsten Einwanderungspfade für die Wasserfauna in das ostfriesische Gewässersystem. Salz- und Brackwassertiere gelangen anscheinend vornehmlich mit Hilfe von Schiffen zuerst in den Emder Hafen und verbreiten sich von dort aus in die umliegenden Gewässer (*Rhithropanopeus tridentatus, Mercierella enigmatica, Congeria leucophaeta,* evtl. auch *Corophium lacustre*). Aber auch über die Ems können Brackwasserarten aus angrenzenden Gebieten einwandern, wie zum Beispiel der Polychaet *Polydora redeki*, der vor ein paar Jahren nur aus Holland gemeldet wurde und nun auch unser Gewässersystem erreicht hat.

Darüber hinaus kann aufgrund der Verteilung von Brackwasser- und Nordseearten erkannt werden, welche Gewässersysteme zumindest zeitweise von Ems- bzw. Nordseewasser beeinflußt sind. Insbesonders in trockenen und warmen Sommern dringen in einige Gewässer über Siele oder Schleusen nicht unerhebliche Mengen von Salzwasser ein und mit dem Salzwasser die entsprechenden Tierarten.

Echte Süßwasserarten wandern meist über Kanäle in andere Gewässersysteme ein. Bei uns ist anscheinend der Elisabethfehnkanal von entscheidender Bedeutung, der das ostfriesische Gewässersystem mit dem Küstenkanal verbindet. Hier oder allgemein im Südosten von Ostfriesland tauchen neue Arten oft zuerst auf. Von hier aus erfolgt die weitere Verbreitung über den Nordgeorgsfehnkanal und den Ems-Jade-Kanal. Die Süßwassergarnele *Atyaephyra desmaresti*, das Moostierchen *Pectinatella magnifica* sowie die Muscheln *Unio tumidus* und die bislang in Deutschland noch nicht nachgewiesene *Sphaerium transversum* könnten neben vielen anderen Arten auf diesem Wege nach Ostfriesland gelangt sein. Letztere wird dann vermutlich auch außerhalb von Ostfriesland vorkommen und dürfte bislang aber übersehen worden sein.

Als Datengrundlage für den Verbreitungsatlas dienten, wie oben schon erwähnt, die Auswertungen der routinemäßig durchgeführten Gewässergüteuntersuchungen an Fließgewässern. Stillgewässer (Seen, Tümpel, Pfützen) wurden nicht beprobt, so daß Arten, die derartige Habitate bevorzugen, im Verbreitungsatlas unterrepräsentiert sind. Auch etliche Landbewohner , wie die in der Uferzone vorkommende Bernsteinschnecke oder diverse mistbewohnende Käfer, wurden ab und zu bei den Kescherfängen miterfaßt. Andere Arten, zu denen die großen Käfer (z.B. Gelbrand) oder die Fische zu rechnen sind, sind meist in der Lage, sich dem Fang durch Flucht zu entziehen. Bei diesen Gruppen geben die Karten sicher ebenfalls nicht die vollständige Verbreitung wieder.

Auch die Intensität der Bestimmung ist auf die Gewässergüteuntersuchungen ausgerichtet. Für die Gewässergüte weniger relevante Gruppen sind bislang oft noch nicht bis auf die Art herunterbestimmt. So warten z.B. die Wasserwanzen oder die Wasserkäfer der Gattungen Haliplus und Hydroporus zur Zeit noch auf einen Bearbeiter. An die Bestimmungsgenauigkeit wurden hohe Maßstäbe gelegt. Anhand der Literaturhinweise in Kapitel 8 ist für den Fachmann erkennbar, welcher Standard bei der Artanalyse erreicht werden konnte. Sicherlich kann es bei schwierigen Gruppen auch Zweifelsfälle geben, die in der Regel an entsprechender Stelle im Text vermerkt sind und Taxonomen mögen berücksichtigen, daß es sich bei diesem Werk um ein ökologisches und kein taxonomisches handelt.

2. Zur hydrologischen Situation in Ostfriesland

Die Gewässer Ostfrieslands sind sehr stark durch ihre vorwiegende Funktion der künstlichen Entwässerung geprägt. Ein großer Teil des Gewässernetzes ist durch den Menschen angelegt oder aber den Erfordernissen der Entwässerung angepaßt worden. Natürliche Wasserläufe, die nicht oder wenig vom Menschen beeinflußt sind, gibt es kaum noch.

Nicht nur die Gewässerläufe sind in unserem Bereich durch den Menschen geregelt, sondern häufig auch das Abflußverhalten. Ein freier Abfluß, so wie er in anderen Regionen selbstverständlich ist, ist in Ostfriesland die Ausnahme: nur von 20% der Fläche, und zwar von den relativ kleinen Teilniederschlagsgebieten des Geestrückens, kann das Wasser frei abfließen.

In den anderen Bereichen bestimmen Siele, Schöpfwerke und Stauhaltungen neben den natürlichen Faktoren wie Niederschlag, Verdunstung und Tidestrom den Abfluß in den Gewässern. In ihnen steht das Wasser meist oder weist nur extrem niedrige Fließgeschwindigkeiten auf. Bei Siel- und Schöpfbetrieb erhöht sich die Strömungsgeschwindigkeit streckenweise plötzlich auf Werte von mehr als 1 m pro Sekunde. Zudem kann dabei der Wasserstand rasch bedeutend abgesenkt werden. Starke Schwankungen des Wasserstandes und der Strömungsgeschwindigkeit finden wir auch in den tidebeeinflußten Gewässern.

In Phasen, in denen das Wasser im Gewässersystem stagniert, kann es in einigen Fällen aufgrund von starker Verdunstung zu einer Umkehrung der Strömungsrichtung kommen. Einige Gewässersysteme sind sehr stark miteinander vernetzt und für die Entwässerung stehen mehrere Siele oder Schöpfwerke zur Verfügung. Auch hier kann es in manchen Abschnitten zu einer wechselnden Fließrichtung kommen.

Daneben kommt es natürlich auch in den Tidegewässern zur Umkehr der Strömungsrichtung. Das abfließende Wasser wird durch den Gezeitenstrom hin und her verfrachtet und braucht oft mehrere Tiden, um in die Nordsee zu gelangen. Zu Zeiten niedriger Oberwasserabflüsse kann es manchmal vorkommen, daß bei Flut mehr Wasser in die Gewässer eindringt, als bei Ebbe abläuft.

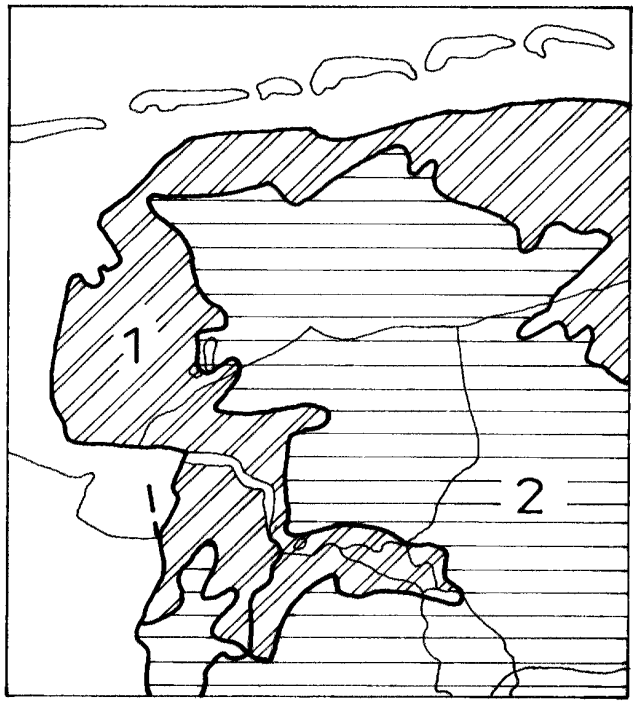


Abbildung links:

Naturräumliche Regionen in Ostfriesland

1: Watten und Marschen (Binnendeichsflächen)
Salzeinfluß, nährstoffreiche Böden;
Geländehöhe ca. NN - 0,5m bis NN

2: Ostfriesisch-Oldenburgische Geest:
vorwiegend Sand- und Hochmoorböden,
am Geestrand auch Niedermoor;
Geländehöhe ca. NN + 1m bis NN +12m

3. Zur gewässerbiologischen Situation in Ostfriesland

Die Ausrichtung der Gewässer auf die Entwässerung ist häufig eine Ursache für eine eingeschränkte Artenvielfalt. Zum einen gründet sich dies auf die Vereinheitlichung des Lebensraumes und zum anderen, in seteneren Fällen, auf die Verwendung von schwer besiedelbaren Materialien beim Ausbau. Auch wird durch das Setzen von Uferverbauungen oder durch ständiges Unterhalten der wichtige amphibische Lebensraum (Übergangszone zwischen Wasser und Land) eingeschränkt.

Ohnehin sind Ostfrieslands Gewässer für viele Arten nicht gerade ein Siedlungsparadies . Klei-, Faulschlamm- oder wandernde Sandsohlen sind nur für relativ wenige Arten attraktiv. Steine oder andere Hartsubstrate fallen als Besiedlungsfläche aus, weil sie überschlickt oder von Eisenverbindungen verkrustet sind. Größere Wasserpflanzen, die von vielen Organismen gern als Lebensstätte genutzt werden, können u.a. wegen der streckenweise starken Gewässertrübung (meist natürlichen Ursprungs) nicht aufkommen oder aber sind ebenfalls mit Eisenverbindungen überzogen.

Auch der spezifische, natürlicherweise gegebene Wasserchemismus macht den Organismen das Überleben in Ostfrieslands Gewässern nicht leicht. Im Geestgebiet finden sich Moorgewässer mit saurem, huminstoffhaltigem und von Natur aus meist sauerstoffarmem Wasser, das wiederum nur ein bestimmtes Artenspektrum zuläßt. In der Marsch spielt dagegen die Beeinflussung durch das salzhaltige Seewasser eine entscheidende Rolle.

Wichtig ist sicherlich in diesem Zusammenhang auch noch das Eisen. Aus Grundwasser und Dränen gelangt es in die Gewässer, wo es als deutliche Eisenockerausfällung, teilweise auch als schillernde Schlieren auf der Wasseroberfläche wahrgenommen werden kann. Eisen ist in geringen Mengen lebensnotwendig für die Organismen. In höheren Konzentrationen ist es aber auch giftig und hat möglicherweise eine besiedlungshemmende Wirkung.

Allgemein ist die wasserchemische Beschaffenheit der meisten Gewässer im Jahreslauf aus den verschiedensten Gründen großen Schwankungen unterworfen. Auch dies wird nicht von jedem Organismus vertragen.

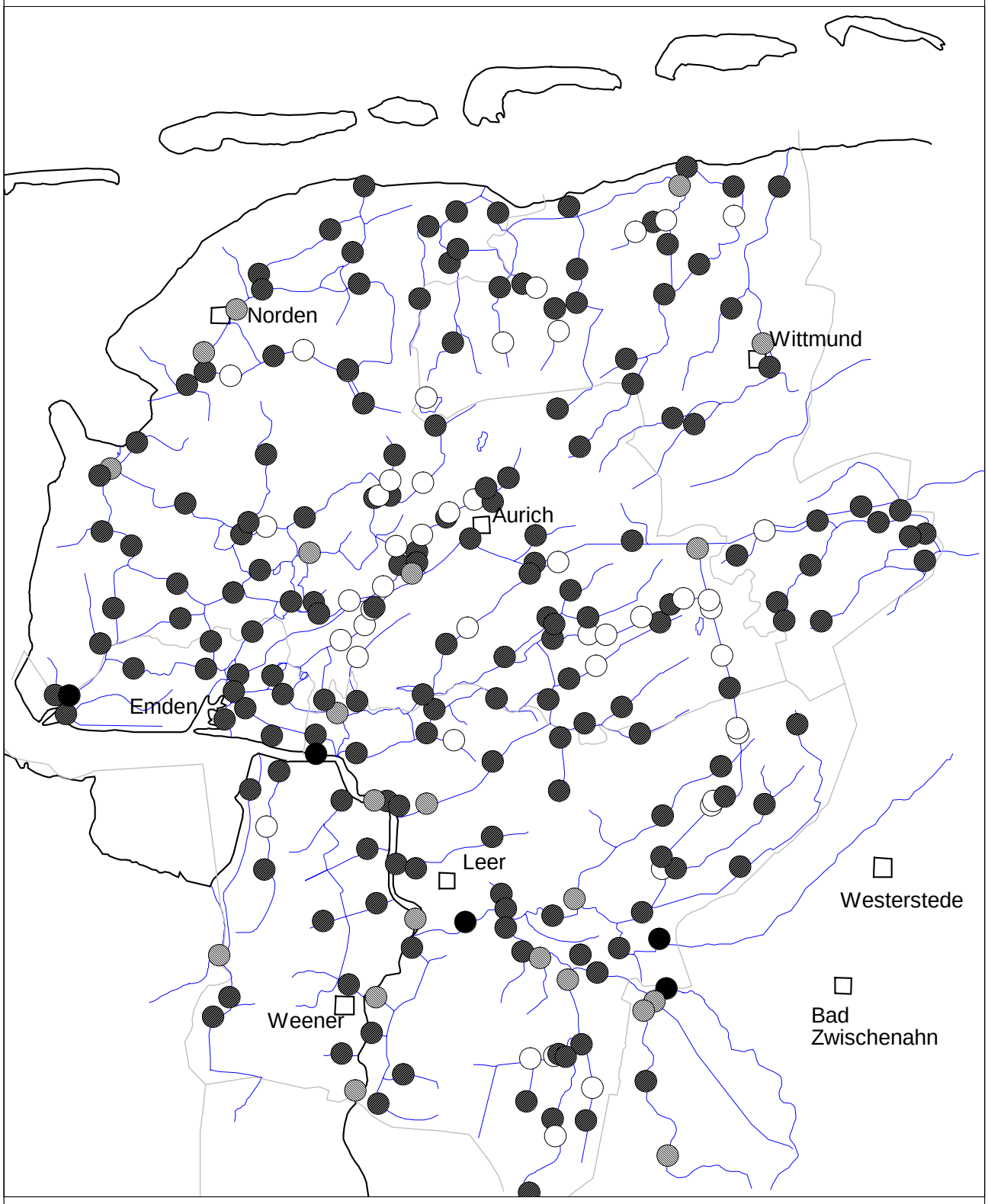
Abwassereinleitungen können sich in unserem zu manchen Zeiten quasi stehenden Gewässersystem auf die Besiedlung besonders schwerwiegend auswirken. Der Sauerstoffeintrag aus der Luft in die Gewässer ist wegen der fehlenden Wasserbewegung nur sehr gering. Die Schadstoffe verbleiben länger im Gewässer und werden nicht so schnell weggeschwemmt. Das stehende Wasser kann sich leichter erwärmen und die sauerstoffzehrende bakterielle Zersetzung wird so noch beschleunigt.

Pflanzennährstoffe sind in Abwässern enthalten oder werden durch die bakterielle Zersetzung der Abwässer freigesetzt. Sind in einem Gewässer Pflanzennährstoffe im Übermaß vorhanden, kann das zu einem ungehemmten Pflanzenwuchs, z.B. zu einer Algenblüte, führen (sekundäre Verschmutzung). Beim Absterben tritt dann wiederum eine bakterielle Zersetzung ein, die zu Sauerstoffmangel im Gewässer führen kann.

Nachdem im Obenstehenden gezeigt wurde, mit welchen speziellen Umweltbedingungen es die in den Gewässern lebenden Organismen bei uns zu tun haben, verwundert es nicht, daß im ostfriesischen Raum eine ganz spezielle Artenzusammensetzung gefunden wird. Einige Tiergruppen wie Eintagsfliegen (6 Arten) und Steinfliegen (1 Art) sind hier kaum, andere wie die Käfer, Schnecken und Wasserwanzen sind sehr stark vertreten. Filtrierende Organismen wie z.B. Moostierchen und Muscheln finden in den (natürlicherweise) trüben und nährstoffreichen Gewässern Ostfrieslands gute Lebensbedingungen. Typische Fließwasserarten fehlen fast vollständig. Vorwiegend anpassungsfähigen (euryöken) Organismen ist es gelungen, in Ostfrieslands Gewässernetz heimisch zu werden, wobei manche Gewässerstrecken jedoch nur sehr schwach besiedelt sind

Lageplan der Meßstellen

im Dienstbezirk des StAWA Aurich



Stand: 31.12.93 Bearbeiter: Staatliches Amt für Wasser und Abfall Aurich

4. Methodik und Vorbemerkungen zu den Verbreitungskarten

Die Verbreitungskarten beruhen auf den im Zeitraum von 1987-1993 an insgesamt etwa 200 Probestellen erhobenen Daten (siehe Karte). Der überwiegende Teil aller Probepunkte wurde im Abstand von 2 Jahren, insgesamt also 3mal untersucht, in einigen wenigen Fällen wurden auch 4 bzw. 5 Beprobungen durchgeführt.

Die Probenahme erfolgte im allgemeinen mit Hilfe von Kescherfängen, wobei die Lebensräume im Pflanzenbewuchs und Sediment, unter Steinen und im Freiwasser bis zu einer Wassertiefe von etwa 1,20 m erfaßt wurden. Als wichtigstes Probenahmegerät kam ein Metallsieb mit einer Maschenweite von 1 mm zur Anwendung. Es wurde jeweils zumindest so lange beprobt, bis keine neuen Arten zu finden waren. Zu berücksichtigen ist die Selektivität dieser Methode. Manche Arten oder Tiergruppen wie beispielsweise große Wasserkäfer oder Fische werden weniger effektiv gefangen als andere Gruppen. In diesen Fällen können die dargestellten Karten also nur eine erste Einschätzung zur Häufigkeit und Verbreitung der entsprechenden Taxa geben.

Die Bestimmung der Häufigkeiten der jeweiligen Taxa erfolgten als halbquantitative Schätzungen. Erfassungen der absoluten Individuendichte einer Art sind sehr aufwendig und waren in diesem Rahmen nicht durchführbar. Die hier angewandte Methode läßt jedoch verläßliche Angaben zur relativen Häufigkeit (Dominanz) einer Art oder Artengruppe zu.

Häufigkeit	Gesamtschätzung	Häufigkeitsziffer
Einzelexemplar	Einzelfund	1
sehr spärlich	wenig	2
spärlich	wenig bis mittel	3
wenig zahlreich	mittel	4
zahlreich	mittel bis viel	5
sehr zahlreich	viel	6
massenhaft	Massenvorkommen	7

Für die rechnerische Auswertung wurde jeder geschätzten Häufigkeit entsprechend vorstehender Skala eine Ziffer zugeordnet (n. Saprobienindex; DIN 38 410).

In den Verbreitungskarten sind die für ein Taxon am jeweiligen Standort gefunden relativen Häufigkeiten summarisch wiedergegeben. Die Häufigkeitssummen kommen entsprechend folgender Tabelle direkt in der Größe der Kreisdurchmesser zum Ausdruck. Ein großer Kreisdurchmesser bedeutet, daß die entsprechende Art dauerhaft und/oder in großer Individuenzahl anzutreffen war:

- • : geringe Besiedlung u./o. nur selten anzutreffen
- • : mittelhäufige u./o. unregelmäßige Besiedlung
- ● : häufig u./o. regelmäßig anzutreffen
- ● : dichte u./o. ständige Besiedlung; sehr häufig

Die Verbreitungskarten sind nach der jeweiligen taxonomischen Zugehörigkeit (Tier-Stamm bzw. Ordnung) gruppiert und anhand des wissenschaftlichen Artnamens in alphabetischer Reihenfolge geordnet. Unter dem Gesichtspunkt der Praktikabilität war in wenigen Fällen (bei den Käfern und Zweiflüglern) eine weitere Unterteilung in die Familien sinnvoll.

Kartenbeschriftung

Um die Ergebnisse in einen größeren Zusammenhang stellen zu können, wurden jeder Karte allgemeine Angaben zur Verbreitung und Ökologie der betreffenden Art beigefügt. Informationen hierzu wurden der in Kap. 8 aufgeführten Literatur entnommen.

Folgende Kürzel werden verwendet:

O Angaben, die sich auf die Verhältnisse in Ostfriesland beziehen

RL im Kartenkopf: Status in der "Roten Liste" der BRD (Blab, 1984)

RLn im Kartenkopf: Status in der niedersächsischen "Roten Liste"; da die niedersächsische Liste höher zu bewerten ist, wird auf eine Angabe zum Status in der "BRD-Liste" verzichtet

0 ausgestorben o. verschollen

1 vom Aussterben bedroht

2 stark gefährdet

3 gefährdet

4 potentiell gefährdet

Umweltfaktoren

Das Vorkommen der Arten steht in engem Zusammenhang mit ihren spezifischen Ansprüchen an den Standort, d.h. der Abhängigkeit von physikalisch-chemischen Umweltfaktoren (wie Sauerstoff- und Salzgehalt, Temperatur und pH-Wert etc.) sowie der Beschaffenheit der Gewässersohle (Bewuchs, Korngrößenverteilung etc.)

Parallel zu jeder biologischen Untersuchung wurden physikalisch-chemische Messungen vorgenommen, die aufgrund der tagesperiodischen und jahreszeitlichen Schwankungen jedoch nur "Momentaufnahmen" des jeweiligen Gewässerzustandes darstellen. Trotzdem können aus den Extremwerten von Sauerstoffgehalt (Min.), Leitfähigkeit (Min., Max.) pH (Min., Max.) und Temperatur (Max.) und dem Vorhandensein einer Art interessante Hypothesen bezüglich der ökologischen Toleranzen und Verbreitung derselben abgeleitet werden. Die entsprechenden Daten sind in Kap.7 in Tabellenform wiedergegeben.

Auch die in den Karten von Kap.7 dargestellten Verhältnisse der Fließgeschwindigkeit sowie des Pflanzenbewuchses und der Substratverhältnisse können bei einigen Verbreitungsmustern wichtige Interpretationshilfen liefern.

5. Verbreitungskarten

5.1 Insekten

5.1.1 Käfer (Coleoptera)

Käfer (Coleoptera) stellen mit insgesamt über 350.000 beschriebenen Arten die umfangreichste Insektenordnung dar. In der Bundesrepublik sind etwa 5.700 Käferarten beschrieben, von denen sich allerdings nur wenige an das Leben im Wasser angepaßt haben. Die meisten aquatischen Arten gehören zu den Familien der Schwimmkäfer (Dytsicidae, rd. 150 Arten) und der Wasserkäfer (Hydrophilidae, rd. 75 Arten). Die Spercheidae und Hydraenidae repräsentieren nur wenige Arten und werden mit den Wasserkäfern zur Überfamilie der sog. Wasserfreunde (Palpicornia) zusammengefaßt. Ebenfalls nur wenige Arten umfassend die Familien der Taumelkäfer (Gyrinidae), Wassertreter (Haliplidae) sowie Hakenkäfer (Dryopidae).

Käfer weisen eine holometabole Entwicklung auf, d.h. sie haben zwischen dem Larven- und Erwachsenenstadium ein Puppenstadium eingeschaltet. Bei den aquatischen Arten findet die Entwicklung im Wasser statt, wobei das Puppenstadium in vielen Fällen an Land verbracht wird. Ebenso wie die terrestrischen Käfer besitzen auch die meisten aquatischen Arten gute Flugeigenschaften und können bei Austrocknung ihres Wohngewässers oder während der Paarungszeit neue Lebensräume besiedeln. Wie die Landkäfer, atmen auch ihre im Wasser lebenden Verwandten Luftsauerstoff, der über das Tracheensystem im Körper verteilt wird. Die Imagines (erwachsene Tiere) versorgen sich über einen eigenen, im Wasser glänzend erscheinenden Luftvorrat (eine "physikalische Kieme"). Da sich das Luftvolumen im Wasser langsam auflöst, muß der Käfer sein Reservoir von Zeit zu Zeit an der Wasseroberfläche erneuern.

Käferlarven können im allgemeinen nur einen kleinen Luftvorrat transportieren und müssen die Wasseroberfläche deshalb viel häufiger als die Imagines aufsuchen. Schwimmkäfer- und Wasserkäferlarven tragen am Hinterende Atemröhren und halten sich meist an der Wasseroberfläche auf. Bei einigen Arten kann der im Wasser gelöste Sauerstoff auch direkt über die Haut (z.B. Wassertreterlarven) oder über spezielle Tracheenkiemen (z.B. Taumelkäfer- und Hakenkäferlarven) aufgenommen werden.

In der Bundesrepublik kommen rd. 290 aquatische Käferarten vor, von denen 97 (34%) in der Roten Liste aufgeführt sind. Hierfür sind insbesondere die Vernichtung von Kleingewässern und amphibischen Zonen, Uferbefestigungen von Fließgewässern, intensive fischereiliche Nutzung sowie die allgemeine Gewässerverschmutzung verantwortlich zu machen.

Schwimmkäfer (Dytiscidae)

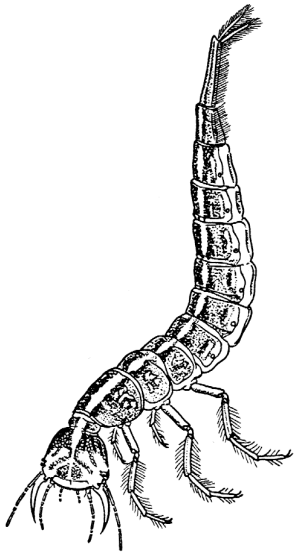
Die bekanntesten und häufigsten aquatischen Käfer sind die Schwimmkäfer (Dytiscidae), von denen in Ostfriesland 36 Arten gefunden wurden. Schwimmkäfer sind hervorragend an das Leben im Wasser angepaßt. Charakteristisch ist ihre breite, flacheiförmige Körperform, die es ihnen ermöglicht, das Wasser mit einem sehr geringen Reibungswiderstand zu durchschneiden. Die Hinterbeine sind flachgedrückt, mit langen Schwimmhaaren besetzt und eignen sich hervorragend für die Fortbewegung im Wasser. Beim Schwimmen wird das letzte Beinpaar synchron, d.h. gleichzeitig bewegt, worin sie sich von allen anderen Wasserkäfern unterscheiden. Kennzeichnend sind zudem die fadenförmigen Antennen sowie die meist glatten Deckflügel. Die Imagines kommen zum Luftschöpfen mit dem Hinterleibsende an die Wasseroberfläche. Hier nehmen sie unter ihren Deckflügeln einen Atemluftvorrat auf, der unter Wasser - ähnlich der Schwimmblase bei Fischen - zusätzlich als hydrostatische Auftriebshilfe genutzt wird.

Sowohl die Larven der Schwimmkäfer als auch die erwachsenen Tiere ernähren sich im allgemeinen räuberisch. Insbesondere die Larve des Gelbrandkäfers ist in unseren Binnnengewässern eines der gefräßigsten Insekten. Zunächst erbeutet sie Wasserasseln und Insektenlarven, später stehen auch Amphibienlarven und sogar kleine Fischchen auf dem Speiseplan. Gelbrandkäfer-Larven entwickeln sich in nur 5-6 Wochen. Während dieser kurzen Zeit kann ein Tier bis zu mehrere Hundert Kaulquappen verzehren! Schwimmkäferlarven ergreifen ihre Beute mit zwei mächtigen, dolchförmigen und hohlen Mandibeln (Kieferzangen). Unter der Einwirkung ausgeschiedener Verdauungssäfte lösen sich die Innereien des Beutetieres auf und können von der Larve aufgesaugt werden. Die Verdauungsprozesse finden hier also nicht im Darmkanal, sondern außerhalb der Käferlarve statt (extraintestinale Verdauung).

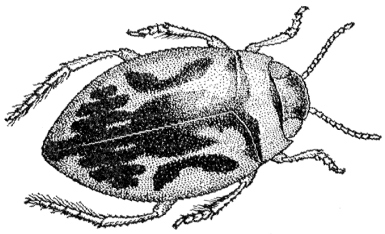
Beim Gelbrandkäfer können die Geschlechter anhand der Vorderbeine unterschieden werden. Männchen weisen an den Vorderfüßen saugnapfartige Festhaltevorrichtungen auf, mit denen sie die Weibchen bei der Paarung vom Rücken her ergreifen. Das Weibchen produziert während einer Legeperiode (März-Mai) etwa 200 Eier, die es jeweils einzeln in die Blätter und Stengel von Wasserpflanzen ablegt. Größere Schwimmkäferarten (wie der Gelbrandkäfer) können ein Alter von 2-3, z.T. sogar bis zu 5 Jahren erreichen.

Aus der artenreichen Gattung Agabus wurden in Ostfriesland folgende 8 Species gefunden: *Agabus bipustulatus, A. chalconotus, A. congener, A. didymus, A. paludosus, A. sturmi, A. uliginosus* und *A. undulatus.* Entsprechend der Nomenklatur nach Freude, Harde, Lohse (1971) wird hier der oft vorgenommenen Aufspaltung der Großgattung Agabus in verschiedene Untergattungen (Eriglenus, Gaurodytes, Agabus etc.) nicht gefolgt.

Die Gattung Hydroporus umfaßt weltweit etwa 150 Species, von denen in der BRD 34, nur sehr schwer zu unterscheidende Arten vorkommen. Da die exakte Artbestimmung auf das Ergebnis der Gewässergütebestimmung keine Auswirkung hat, wurde auf eine Determination über das Gattungsniveau hinaus bislang verzichtet.



Larve des Gelbrandkäfers
Dytiscus marginalis



Hygrotus inaequalis
(Dytiscidae)

Wasserkäfer (Hydrophilidae)

Wasserkäfer sind im Vergleich zu den Schwimmkäfern nicht so gut an das Leben im Wasser angepaßt. Viele von ihnen leben vorwiegend an Land und sind vergleichsweise schlechte Schwimmer. Im Gegensatz zur flachen Bauweise der Schwimmkäfer sind sie hochgewölbt und tragen ihren Luftvorrat hauptsächlich auf der Bauchunterseite. Zum Luftschöpfen kommen die Tiere mit dem Kopf an die Wasseroberfläche, wobei die Luft über das hierfür speziell umgebildete Fühlerpaar aufgenommen wird. Die Kiefer-

taster, die man zunächst für Fühler halten könnte, haben die Sinnesfunktion der Fühler übernommen. Die Mittel- und Hinterbeine sind nur spärlich behaart und werden beim Schwimmen abwechselnd paddelnd (alternierend) bewegt. Insgesamt sind erwachsene Hydrophiliden im Wasser recht unbeholfen und langsam. Da sich die Tiere hauptsächlich von Pflanzen bzw. Detritus ernähren, ist eine rasche Fortbewegung jedoch auch nicht unbedingt erforderlich. Ihre Larven sind demgegenüber meist recht gefräßige Räuber (Lauerjäger). Wie bei den Schwimmkäferlarven findet die Verdauung auch hier "extraintestinal", also durch Aussscheidung von Verdauungssekreten, statt. Die Mandibeln sind jedoch nicht hohl, weshalb das Beutetier oftmals über die Wasseroberfläche gehalten wird, damit die aufgelöste Nahrung nicht weggespült werden kann. Viele Wasserkäfer-Weibchen legen ihre Eier in seidegesponnenen Kokons ab. Einzelne Arten, wie der sehr selten gewordene Große Kolbenwasserkäfer (*Hydrous piceus*; in Ostfriesland nicht vorkommend), bilden schiffchenförmige Eikokons aus, die zur Sauerstoffversorgung mit einem Gespinstmast ausgerüstet sind.

Von den in Mitteleuropa etwa 150 vorkommenden Arten sind in Ostfriesland 20 Arten vertreten.

Die Arten der Gattung Cercyon (s.u.) siedeln hauptsächlich am Rande von Gewässern in feuchten Kleinlebensräumen sowie Mist- und Komposthaufen. Im Gewässersystem können immer wieder einzelne, vom Ufer aus eingespülte Individuen angetroffen werden.

Hydraenidae und Spercheidae

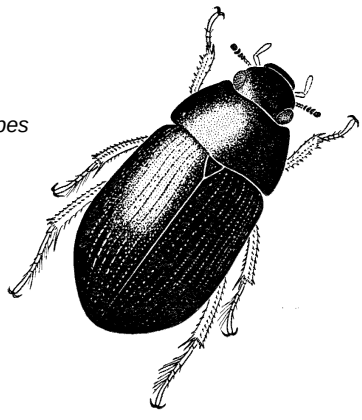
Hydraeniden und Spercheiden sind mit den Wasserkäfern (Hydrophilidae) nahe verwandt und bilden mit diesen die Überfamilie der Wasserfreunde (Palpiciornia). Von einigen Autoren werden sie auch als Unterfamilien der Hydrophilidae geführt.

Die Hydraenidae sind kleine Käfer (max. 7,5 mm lang) und von recht unterschiedlicher Gestalt. Ihr Halsschild ist oftmals mit einer oder mehreren Furchen bzw. Eindrücken versehen und setzt sich deutlich von Kopf und Abdomen ab. Insgesamt wirkt der Körperumriß dadurch deutlich gegliedert.

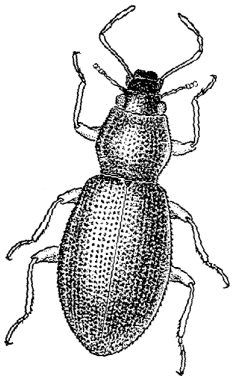
Die Art-Bestimmung der Gattungen Helophorus und Hydraena ist sehr schwierig und beinhaltet Fehlermöglichkeiten!

Die Spercheidae sind nur mit einer Art, dem relativ seltenen *Spercheus emarginatus* repräsentiert. Die Art ist leicht an der breiten, hoch aufgewölbten Körperform zu erkennen und kommt in Stillgewässern mit üppigem Pflanzenwuchs vor. Sowohl die Imagines, als auch die Larven sind recht langsame Tiere. Sie halten sich meist direkt unter der Wasseroberfläche auf und laufen mit nach oben gekehrtem Bauch auf der Unterseite des Wasserspiegels sowie unter Schwimmblättern umher. Die Larve ist charakteristisch schwarz gefärbt, von breiter Form und sammelt mit ihren behaarten Mandibeln Nahrungspartikel von der Unterseite des Wasserspiegels. *Spercheus emarginatus* ist in fast ganz Europa verbreitet.

Hydrobius fuscipes
(Hydrophilidae)



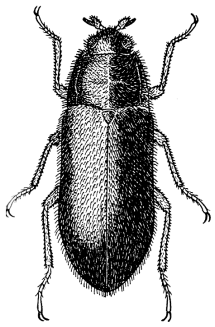
Hydraena riparia
(Hydraenidae)



Hakenkäfer (Dryopidae)

Die mit etwa 40 mitteleuropäischen Arten relativ kleine Familie der Hakenkäfer (Dryopidae) repräsentiert meist schwarz oder braun gefärbte, winzige Tiere. Hakenkäfer kommen vorwiegend in rasch fließenden, sauerstoffreichen Gewässern vor. Sie bewegen sich nur langsam kriechend vorwärts, klammern sich mit hakenförmigen Klauen fest (Name!) und ernähren sich von Wasserpflanzen und Algen. Nach der Verpuppung (an Land) nehmen die erwachsenen Käfer einen Luftvorrat mit unter Wasser, der für ihre gesamte Lebensdauer ausreicht. Dies ist zum einen aufgrund der trägen Lebensweise der Tiere sowie der guten Sauerstoffversorgung in schnell fließendem Wasser möglich. Zum anderen zeigen die Hakenkäfer ein sehr interessantes Verhalten, das für eine optimale Sauerstoffversorgung wichtig ist: In regelmäßigen Zeitabständen streifen die Tiere mit den Vorderbeinen über ihr Luftreservoir, wodurch der Gasaustausch mit dem Umgebungswasser erleichtert und damit eine bessere Regeneration der "physikalischen Kieme" ermöglicht wird.

Aufgrund der schwierigen Bestimmung der Hakenkäfer wird nur die Gattung angegeben.

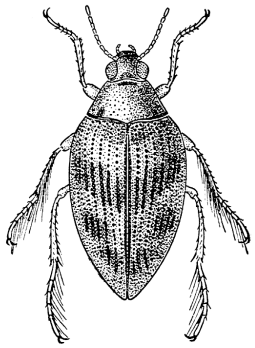


Hakenkäfer *Dryops sp.*
(Dryopidae)

Wassertreter (Haliplidae)

Die Familie der Wassertreter umfaßt in Mitteleuropa nur etwa 20 Arten, die vorwiegend in pflanzenreichen Stillgewässern anzutreffen sind. Die Tiere sind durchweg sehr klein (max. 4 mm lang) und leicht an ihrem charakteristischen Körperbau sowie ihrer Fortbewegungsweise zu erkennen. Wassertreter sind von länglich-eiförmiger Gestalt und besitzen zwei fadenförmige Fühler. Beim Schwimmen bewegen sie ihre langbehaarten Beine nicht gleichzeitig, sondern jeweils einzeln für sich (daher der Name "Wassertreter"). Auf der Bauchseite kann man schon bei geringer Lupenvergrößerung sehen, daß die beiden Hinterbeinhüften zu großen Platten verbreitert sind. Zwischen diesen Hüftplatten und der Bauchseite befindet sich eine Luftblase, die - ähnlich dem Luftholen bei den Schwimmkäfern - von Zeit zu Zeit über das Abdomen erneuert werden muß. Da die Tiere jedoch nur eine geringe Aktivität zeigen, können sie erstaunlich lange unter Wasser bleiben. Die erwachsenen Wassertreter sind hauptsächlich Pflanzenfresser. Auch die sehr schlanken und besonders langsamen Larven ernähren sich vegetarisch, indem sie mit ihren Mandibeln einzelne Zellen von Fadenalgen (Spirogyra, Chara etc.) anbohren und aussaugen. Sie sind Hautatmer oder besitzen teilweise Tracheenkiemen, so daß sie ohne Luftvorrat auskommen.

Die Artbestimmung ist bei den Wassertretern sehr schwierig. Da sie für die Beurteilung der Gewässergüte nur eine geringe Bedeutung haben, wurden die beiden Arten *Haliplus lineolatus* und *Haliplus ruficollis* (und eventuell noch weitere) zur Sammelgruppe *Haliplus spp.* zusammengefaßt.



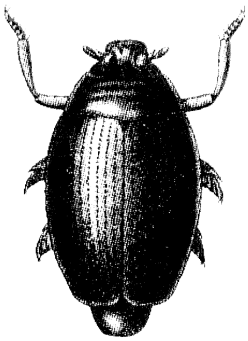
Haliplus fluviatilis
(Haliplidae)

Taumelkäfer (Gyrinidae)

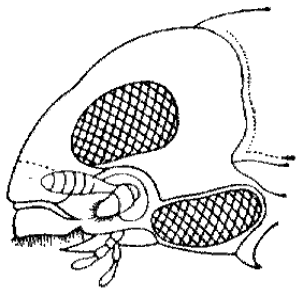
Die Taumelkäfer repräsentieren mit den 13 in Mitteleuropa vorkommenden Arten eine nur kleine Familie. Sie kommen in der Regel in langsam fließenden oder stehenden Gewässern vor (gerne in Röhrichtbereichen) und sind in Bezug auf die Gewässerqualität recht anspruchslos (euryöke Arten).

Die Tiere sind anhand ihrer charakteristischen und namensgebenden Bewegungsweise auch für Laien auf den ersten Blick zu erkennen. Mittels ihrer mit langen Schwimmhaaren besetzten Mittel- und Hinterbeine führen sie auf der glatten Wasseroberfläche auffallend rasante und kreiselnde Bewegungen aus. Bei Beschattung flüchten die scheuen Käfer auf den Gewässergrund, wobei sie eine am Körperende haftende Atemluftblase mitnehmen. Darüberhinaus besitzen sie ein gutes Flugvermögen.

Taumelkäfer sind speziell an ihr Leben an der Wasseroberfläche angepaßt. Im Tierreich einzigartig sind ihre Komplexaugen, die in ein oberes Luft- und ein unteres Wasserauge geteilt sind. Sowohl die erwachsenen Käfer als auch die Larven ernähren sich räuberisch. An den kurzen Fühlern der Imagines befindet sich ein hochempfindliches Sinnesorgan (das sog. Johnston´sche Organ), mit dem auf die Wasseroberfläche gefallene Beutetiere geortet werden können. Ähnlich wie die Schwimmkäferlarven saugen auch die Larven der Taumelkäfer kleinere, am Boden der Gewässer lebende Tiere mittels extraintestinaler Verdauung aus. Im Gegensatz zu den meisten anderen aquatischen Käferlarven sind Taumelkäferlarven unabhängig von der Wasseroberfläche, da sie über spezielle Tracheenkiemen den im Wasser gelösten Sauerstoff direkt aufnehmen können. Die Verpuppung sowie die Überwinterung der Imagines findet an Land statt.

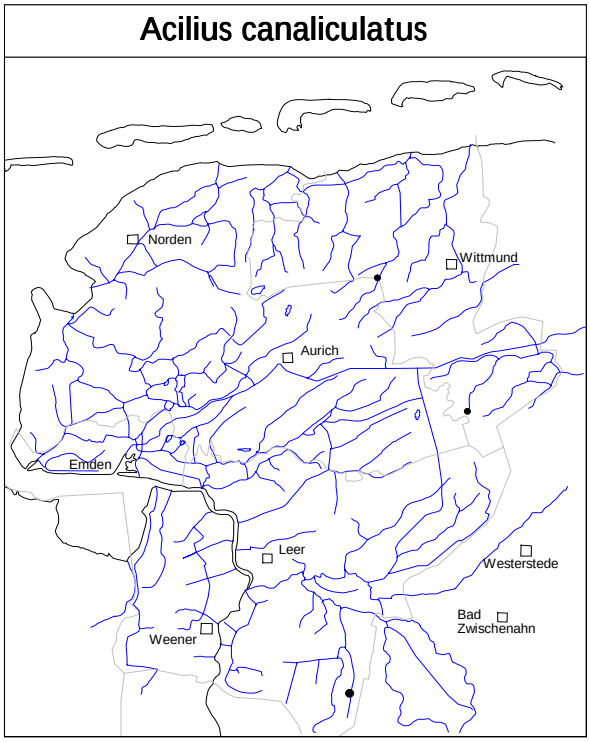


Gyrinus sp.
(Gyrinidae)



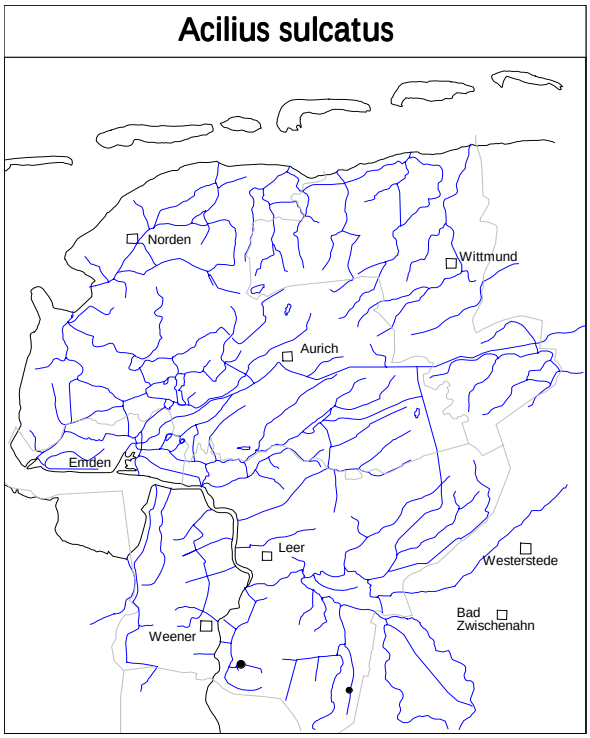
Kopf eines Taumelkäfers von der Seite;
dargestellt sind das Luftauge (oben)
und das Wasserauge (unten)

Acilius canaliculatus



In Moorgewässern; Europa
O: selten, nur in sauren Moorgewässern

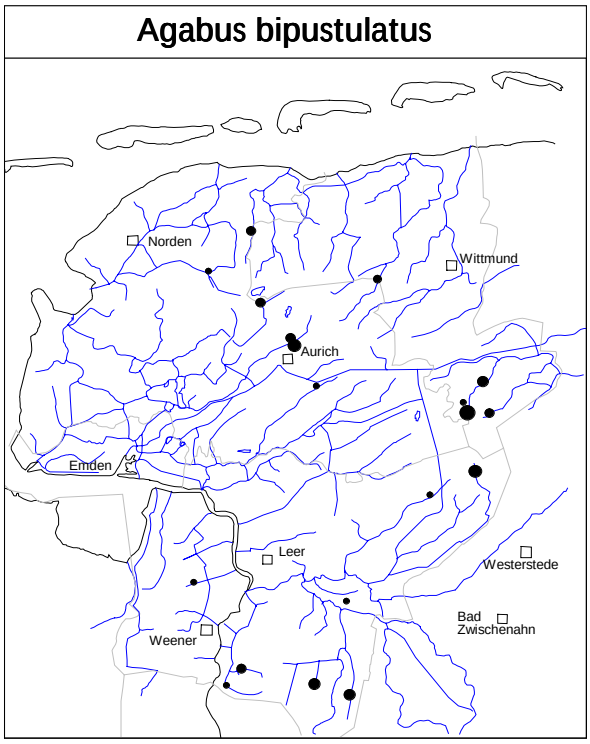
Acilius sulcatus



Furchenschwimmer

Ruhige Flußarme, tiefere Weiher und Seen mit schlammigem Untergrund und Moorgewässer; sucht fliegend auch temporäre Kleingewässer (Pfützen, Teiche) auf; Europa
O: selten, bevorzugt in sauren Moorgewässern, bislang nur im südl. Ostfriesland

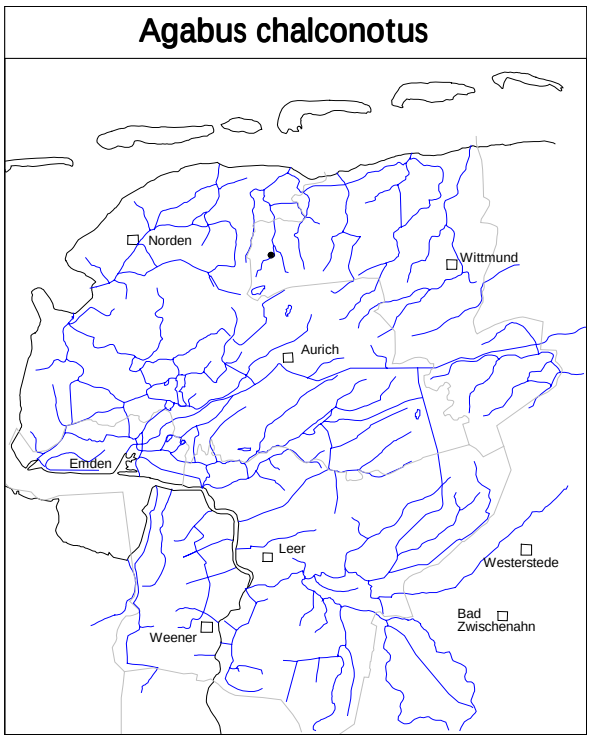
Agabus bipustulatus



Schnellschwimmer

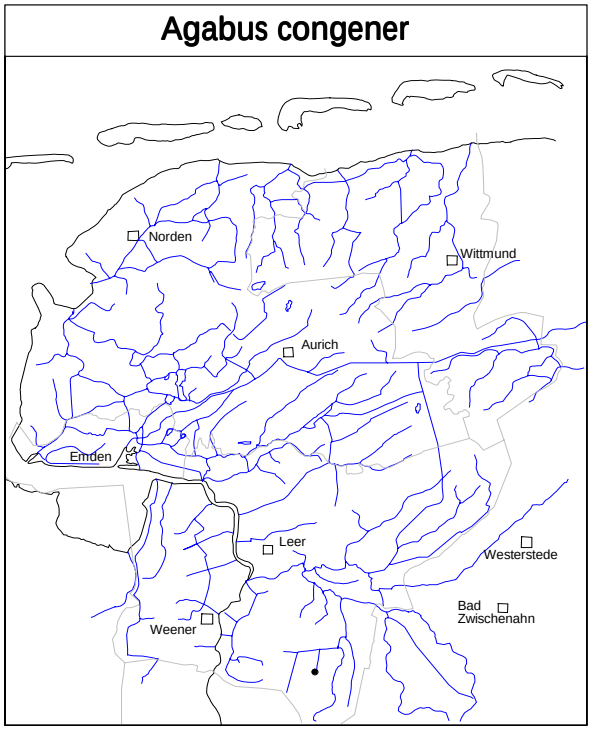
Stehende Gewässer (Seen) sowie temporäre Kleingewässer (Pfützen, Teiche); Europa, sehr häufig
O: in Geest- und Moorgewässern, die häufigste *Agabus*-Art

Agabus chalconotus



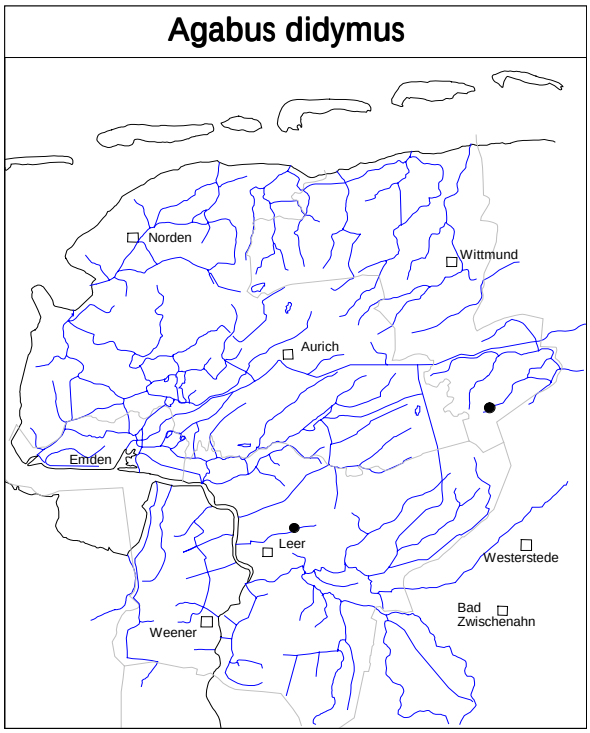
Stehende Gewässer (Seen) sowie temporäre Kleingewässer (Pfützen, Teiche); ganz Europa, zum Süden hin seltener
O: Geestgewässer, selten

Agabus congener



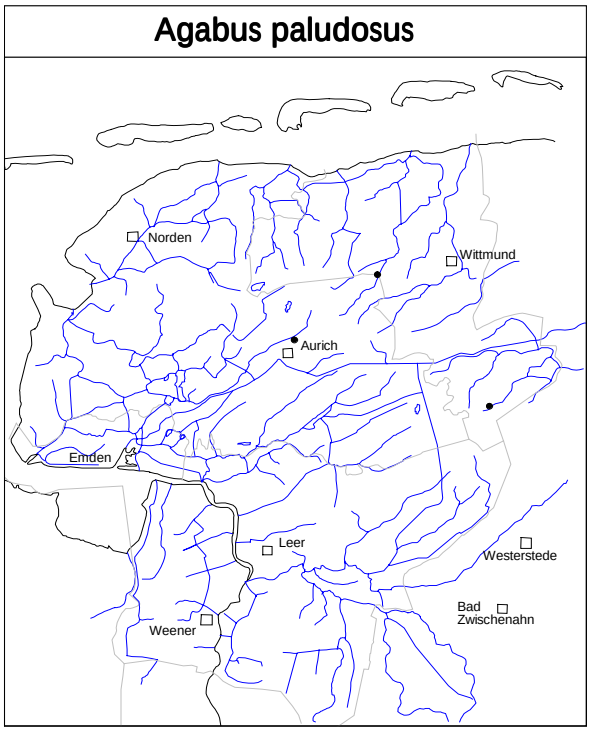
Moorgewässer; in ganz Europa, Nordamerika
O: selten, austrocknendes, mit Abwasser stark belastetes Moorgewässer

Agabus didymus



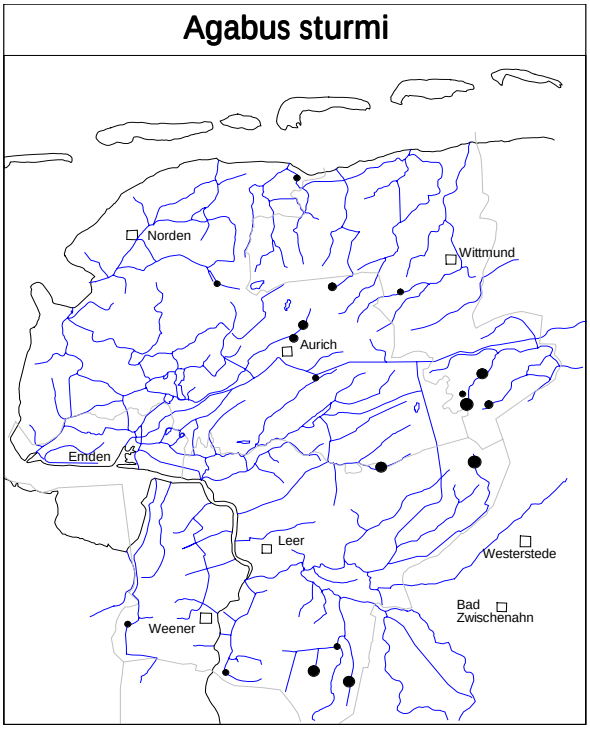
Stehende Gewässer (Seen) sowie temporäre Kleingewässer (Pfützen, Teiche), vorzugsweise in kleinen Gräben; Mittel- und Südeuropa
O: selten, Geestgewässer

Agabus paludosus



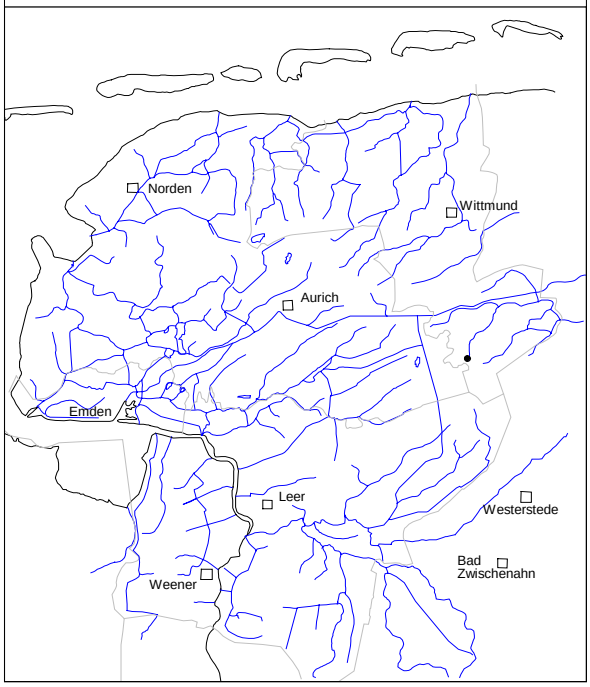
Bevorzugt fließende Gewässer (Bergbäche, das sog. Rhithron), Wiesenbäche und kleinere Flüsse; fast ganz Europa, ohne den äußersten Norden und Süden, bei uns häufig
O: selten, Geestgewässer

Agabus sturmi



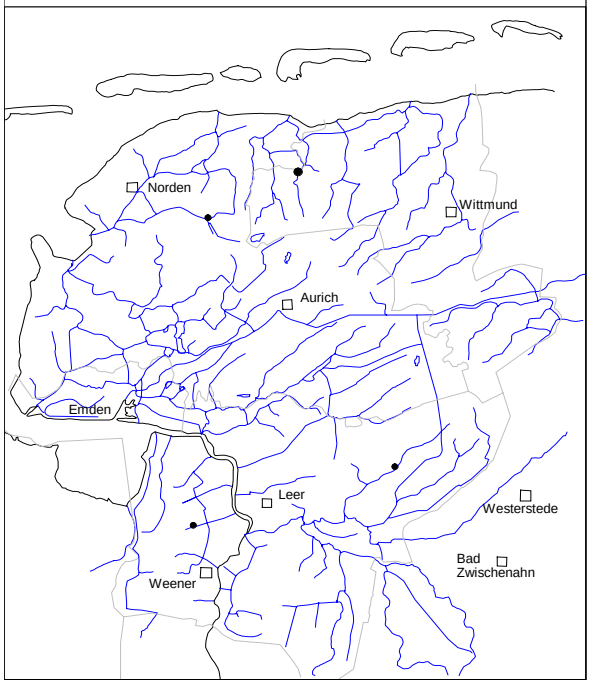
Bewohnt stehende Gewässer (Seen) sowie temporäre Kleingewässer (Pfützen, Teiche); Nord- und Mitteleuropa; sehr häufig
O: bei uns fast so häufig wie *A. bipustulatus*, bevorzugt Geest- und Moorgewässer

Agabus uliginosus



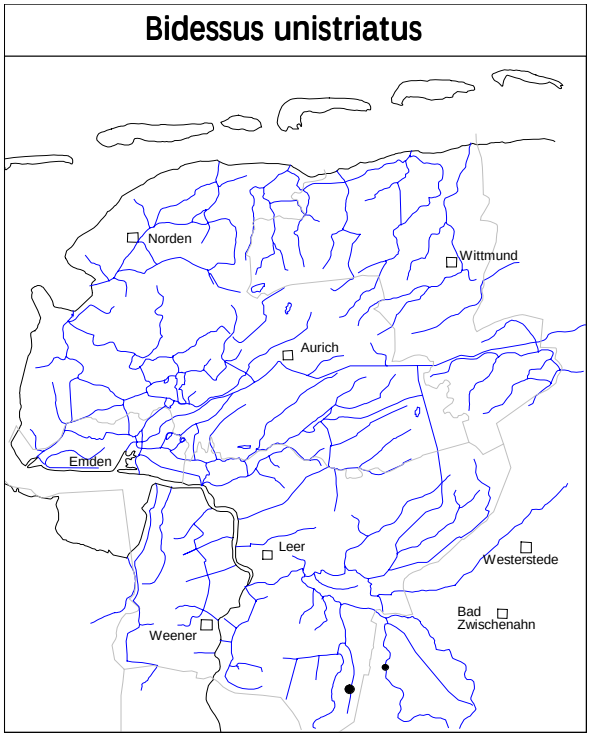
Vorwiegend in schattigen Waldtümpeln mit Lehm- oder Schlammuntergrund; Nord- und Mitteleuropa bis Oberitalien
O: selten, Moorgewässer

Agabus undulatus



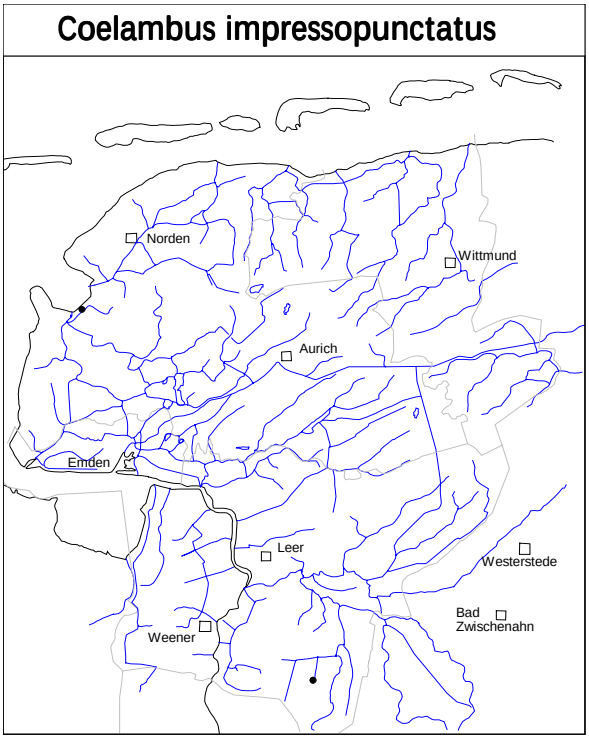
Stehende, pflanzenreiche Gewässer (Seen) sowie temporäre Kleingewässer (Pfützen, Teiche), auch Moore; weite Teile Europas
O: vereinzelt, bevorzugt Moor- und Geestgewässer

Bidessus unistriatus



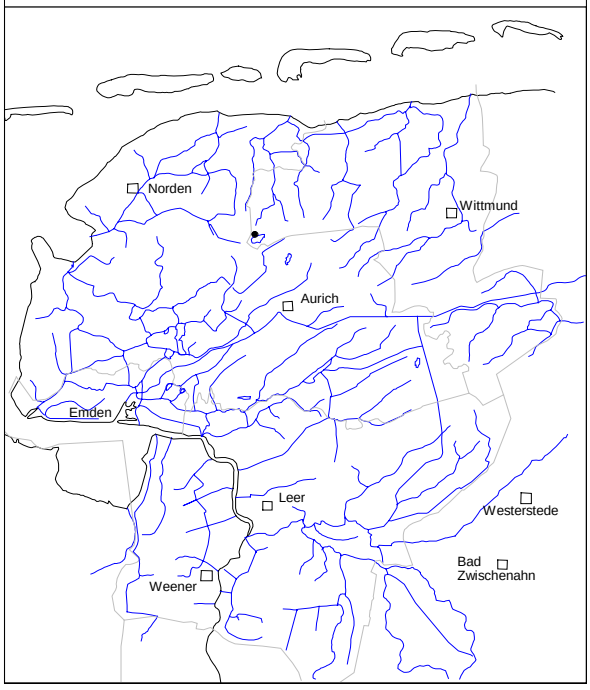
Bewohnt stehende Gewässer (Seen) sowie temporäre Kleingewässer (Pfützen, Teiche); in fast ganz Europa, im Westen und Süden seltener
O: selten, bislang nur im südlichen Ostfriesland

Coelambus impressopunctatus



Gräbt sich bei Trockenfallen temporärer Gewässer in den Boden ein. Siedelt in Stillgewässern, sumpfigen Gräben und Weihern, auch Mooren und in Brackwasser; in ganz Europa häufig
O: selten, trockenfallendes, stark mit Abwasser belastetes Moorgewässer und belastetes Brackwasser

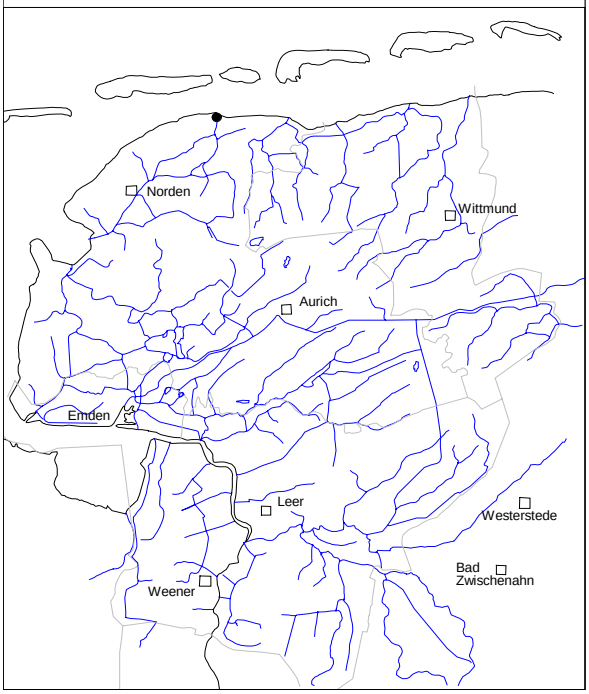
Coelambus novemlineatus RL1



Schwarzliniger Schlammschwimmkäfer

Bevorzugt Moorgewässer; in Nordeuropa vorkommend, in Belgien und Holland selten, in Norddeutschland nur sporadisch und sehr selten.
O: bislang ist nur ein Exemplar am Ewigen Meer gefunden worden

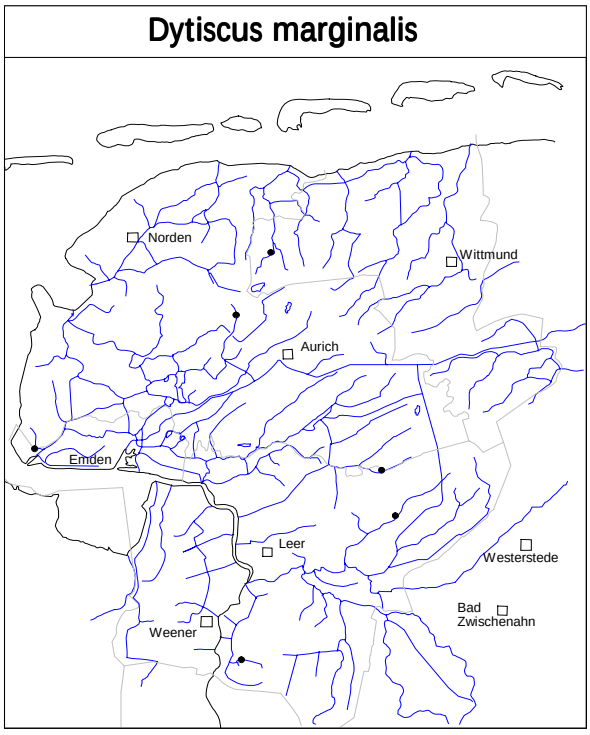
Coelambus parallelogrammus RL3



Geradliniger Schlammschwimmkäfer

Halophil (salzliebend), deshalb gerne, aber nicht ausschließlich in Ästuarien (Flußmündungen); in Nord- bis Mitteleuropa, in Nord- und Mitteldeutschland nicht häufig
O: bislang nur eine Stelle an der Küste mit dauerhafter Versalzung

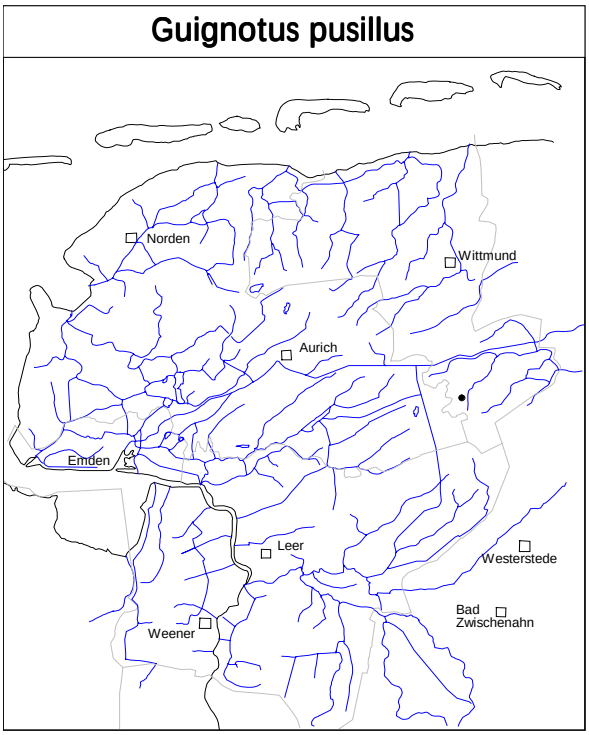
Dytiscus marginalis



Gelbrandkäfer

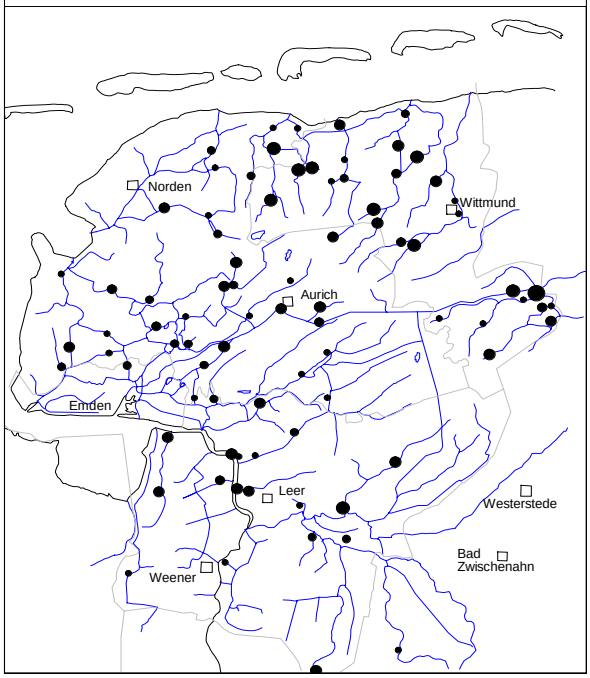
Bevorzugt stehende oder langsam fließende Gewässer, gerne in pflanzenreichen und klaren Weihern und Gräben; auch in Mooren und Brackwasser; ganz Europa, Nordasien und Nordamerika
O: Zufallsfunde, bevorzugt in Geestgewässern

Guignotus pusillus



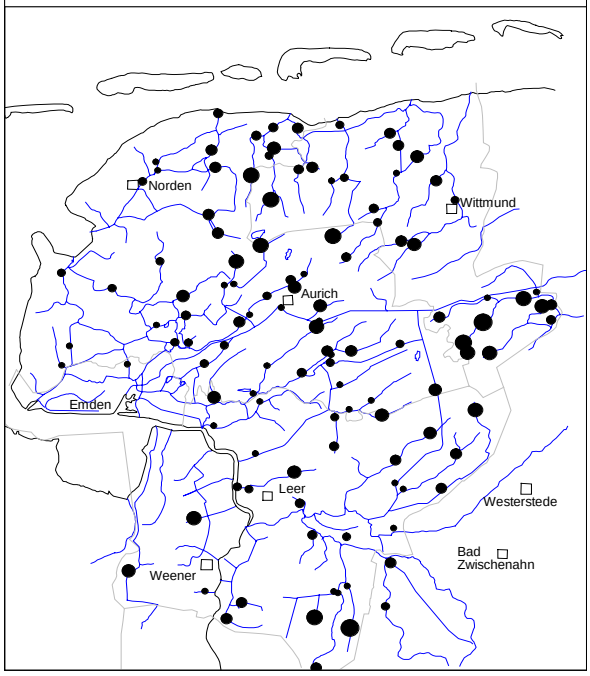
Pflanzenreiche, stehende Gewässer sowie Temporärgewässer (Pfützen, Teiche); Mitteleuropa, sehr häufig.
O: nur ein Fund in einem Waldgewässer, selten

Graptodytes pictus



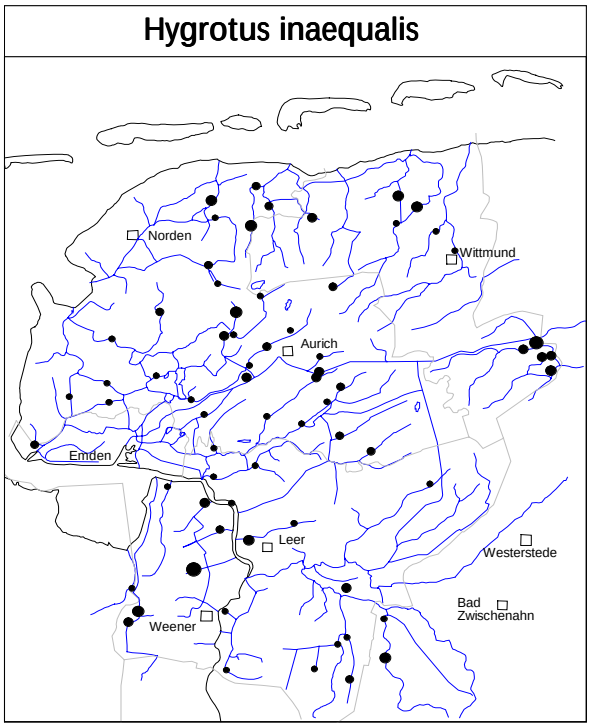
In stehenden oder sehr langsam fließenden, pflanzenreichen Gewässern; fast ganz Europa, ohne das nördliche Skandinavien.
O: im ganzen Gebiet häufig, fehlt nur in den nahezu ständig salzigen Gewässern

Hydroporus spp.



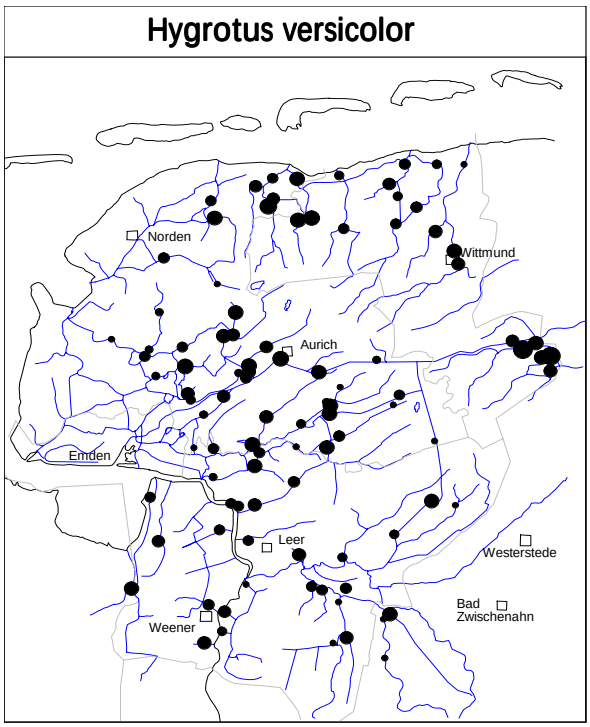
O: überall häufig, mit zunehmender Salzbelastung seltener

Hygrotus inaequalis



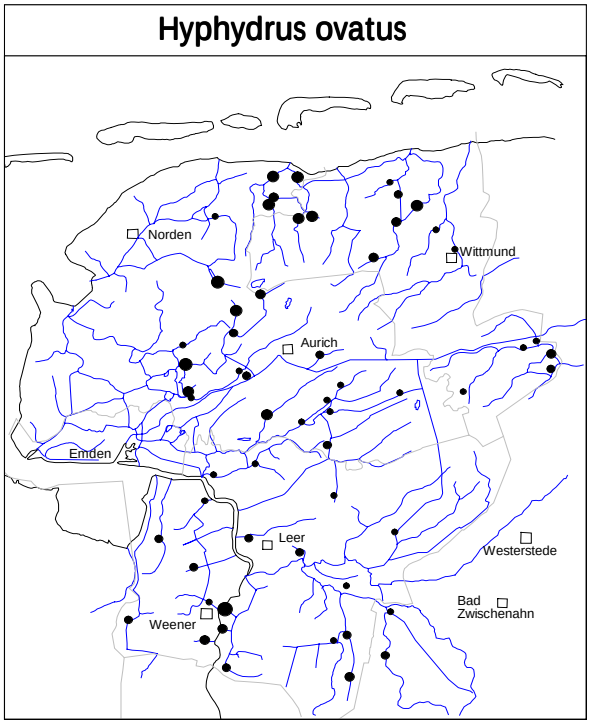
Pflanzenreiche, stehende Gewässer, Temporärgewässer (Pfützen, Teiche); ganz Europa, in Deutschland überall häufig
O: fast im gesamten Gebiet verbreitet, häufig, in salzbelasteten Gewässern seltener

Hygrotus versicolor



Stillgewässer (Seen), Flüssen und größere Ströme (sog. Potamal); Nord- und Mitteleuropa, im Süden seltener.
O: häufiger als *H. inaequalis*, im ganzen Gebiet verbreitet und häufig, in salzbelasteten Gewässern seltener

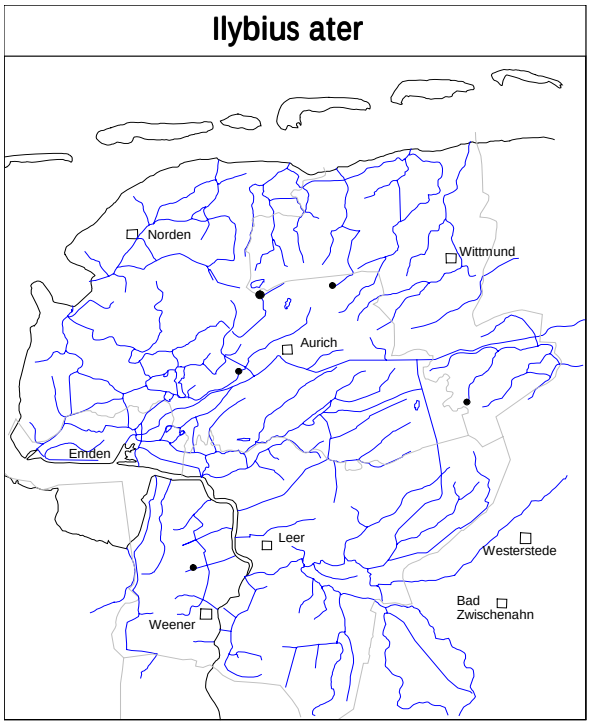
Hyphydrus ovatus



Kugelschwimmer

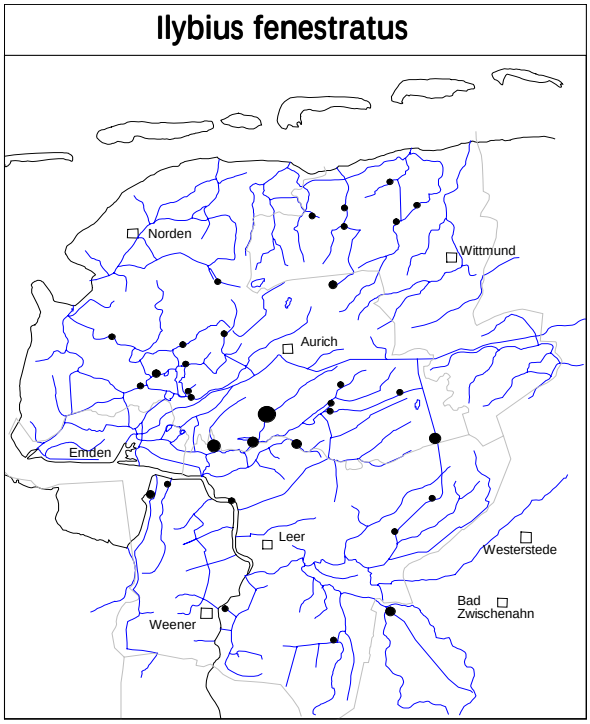
Teiche, Tümpel, Seen, seltener in Flüssen und Strömen, Brackwasser; Nord- und Mitteleuropa, im Süden seltener; häufig
O: fast im ganzen Gebiet verbreitet, häufig, in salzbelasteten Gewässern seltener

Ilybius ater



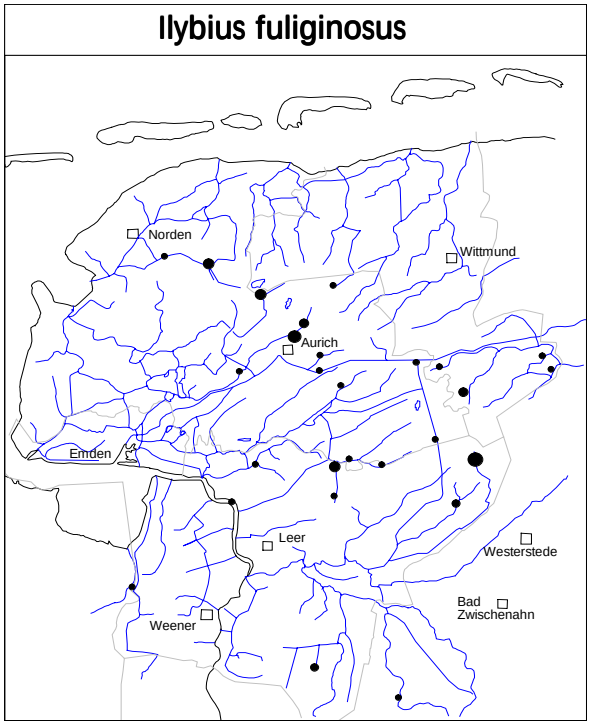
Pflanzenreiche, stehende Gewässer sowie Temporärgewässer (Pfützen, Teiche); Nord- und Mitteleuropa, in ganz Deutschland häufig, auch in Nordamerika
O: selten, vorwiegend in Geest- und Moorgewässern

Ilybius fenestratus



In Mitteleuropa sehr häufig
O: weit verbreitet, häufig, kaum in Tidegewässern und Brackwasser

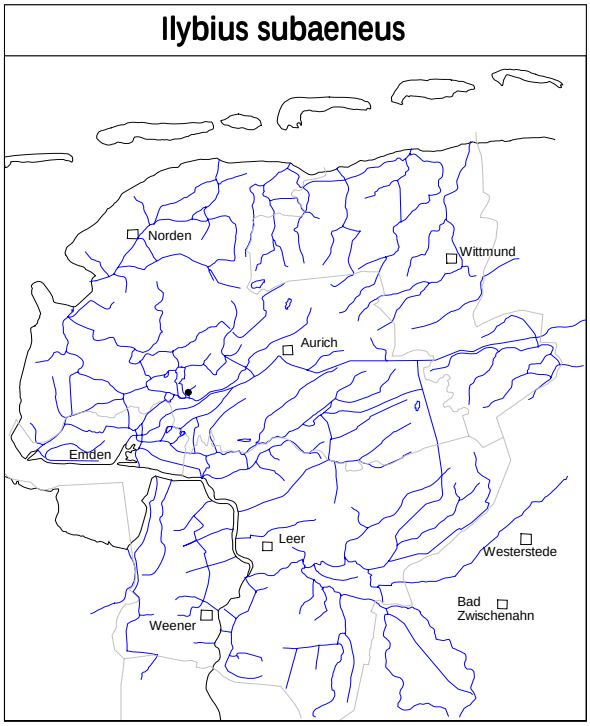
Ilybius fuliginosus



Schlammschwimmer

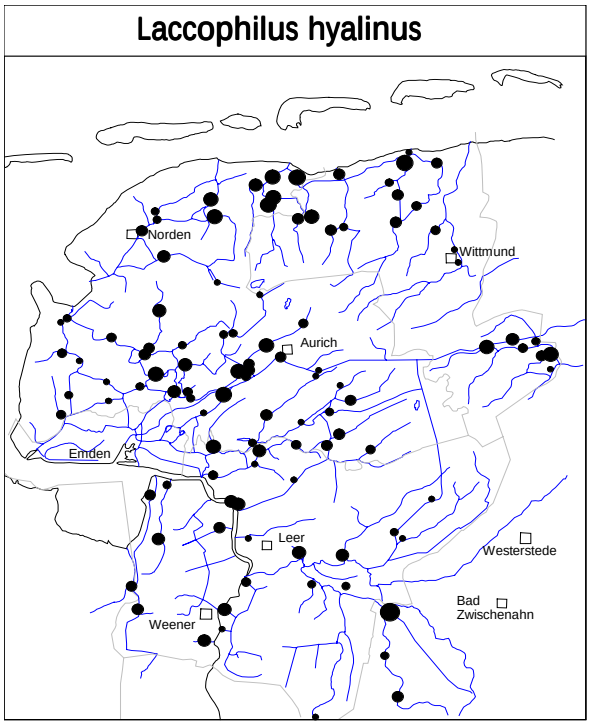
Seichte, schlammige (Ufer-)bereiche von Still- und Fließgewässern; auch Moore und Brackwasser; in Europa häufig
O: weit verbreitet, häufig, vorwiegend auf den Geestbereich beschränkt

Ilybius subaeneus



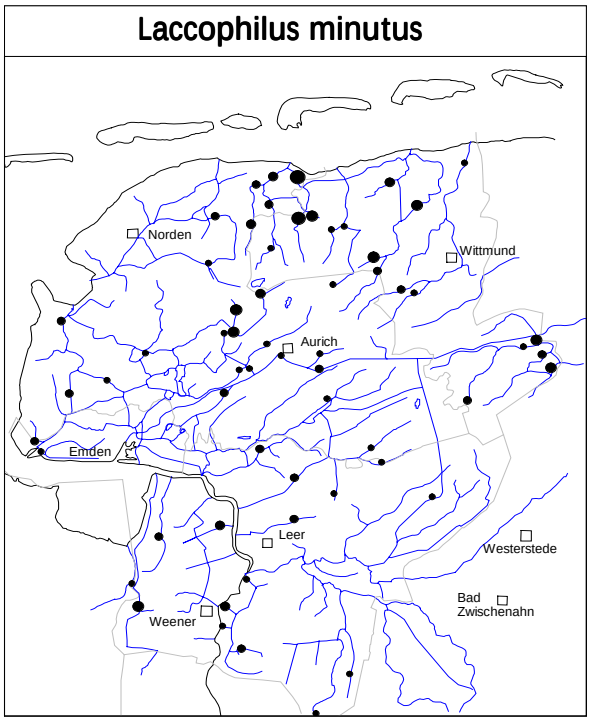
Pflanzenreiche, stehende Gewässer sowie Temporärgewässer (Pfützen, Teiche); Mittel- und Nordeuropa (bei uns allerdings nicht häufig), im Süden seltener
O: nur ein Fund, Niedermoor-Gewässer

Laccophilus hyalinus



Bewohnt gerne pflanzenreiche, stehende Gewässer sowie Temporärgewässer (Pfützen, Teiche); in ganz Mitteleuropa häufig
O: fast überall häufig, meidet jedoch hohe Salzkonzentrationen

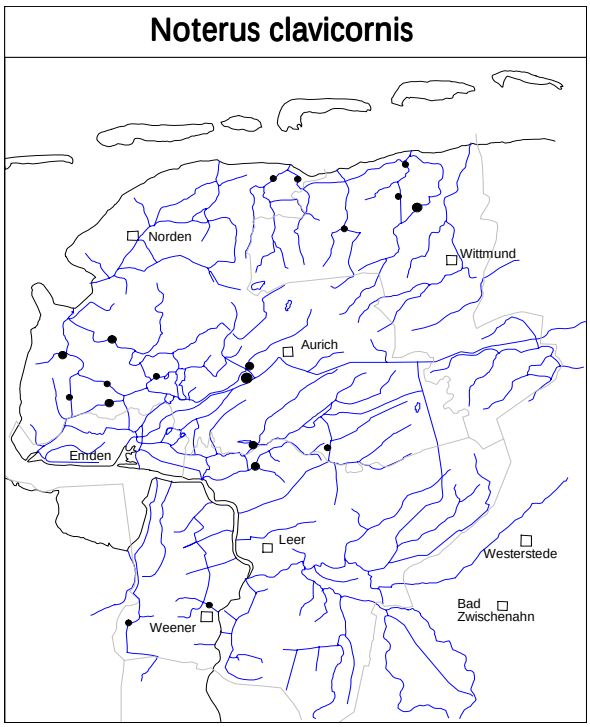
Laccophilus minutus



Grundschwimmer

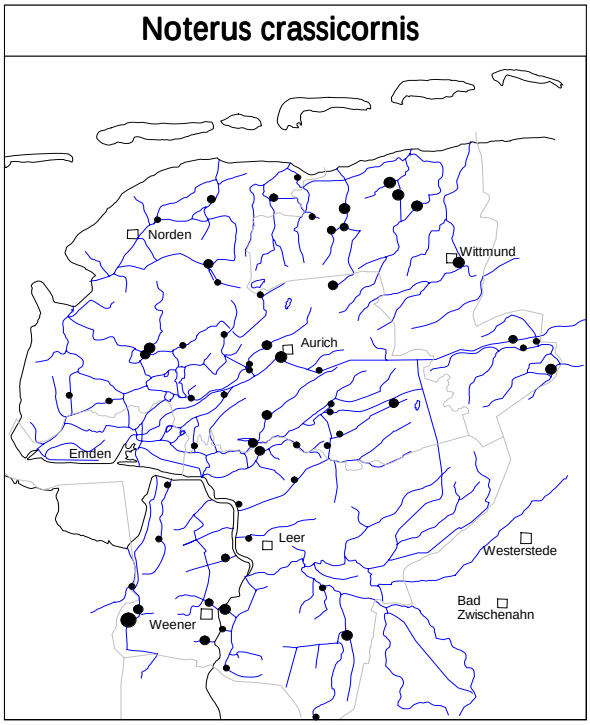
Bewohnt gerne pflanzenreiche, stehende Gewässer sowie Temporärgewässer (Pfützen, Teiche); Mitteleuropa, noch häufiger als *L. hyalinus*
O: weit verbreitet, häufig, aber im Gegensatz zum mitteleuropäischen Vorkommen hier seltener als *L. hyalinus*

Noterus clavicornis



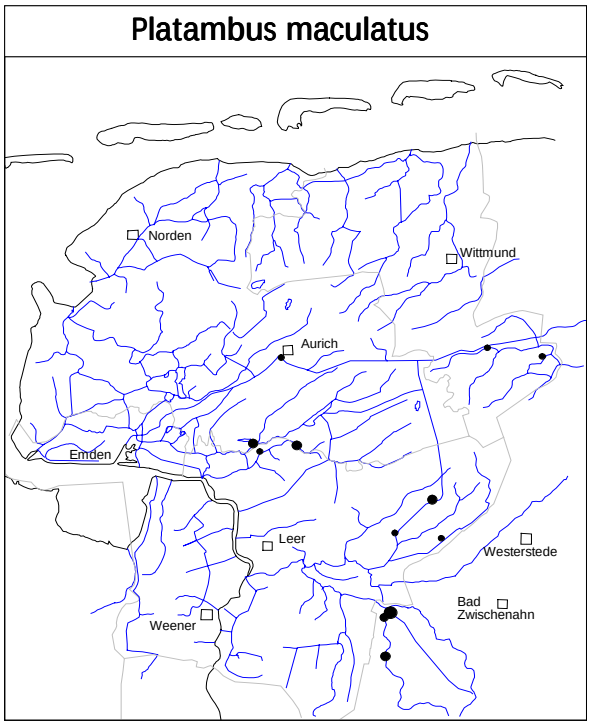
Temporäre Klein- und Stillgewässer; in ganz Europa, im Norden seltener
O: verbreitet aber nicht häufig, scheint größere Gewässer zu bevorzugen

Noterus crassicornis



Temporäre Klein- und Stillgewässer; in ganz Europa
O: häufiger als *N. clavicornis*, weit verbreitet

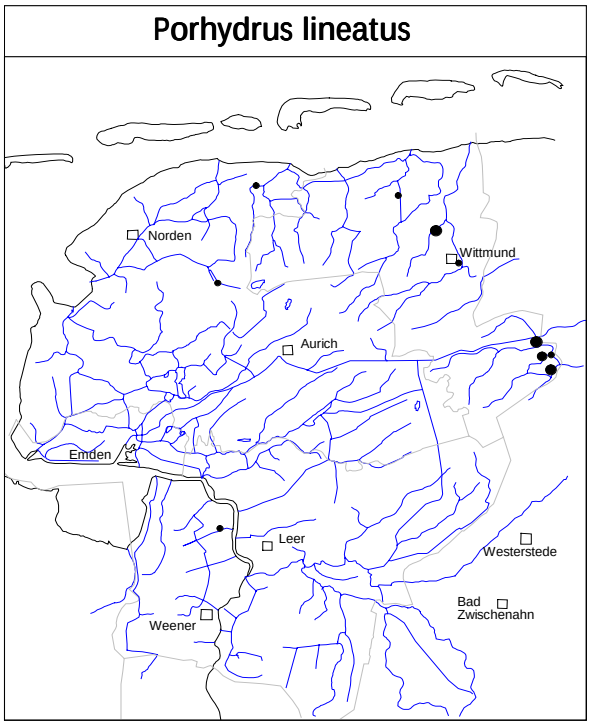
Platambus maculatus



Schnellschwimmer

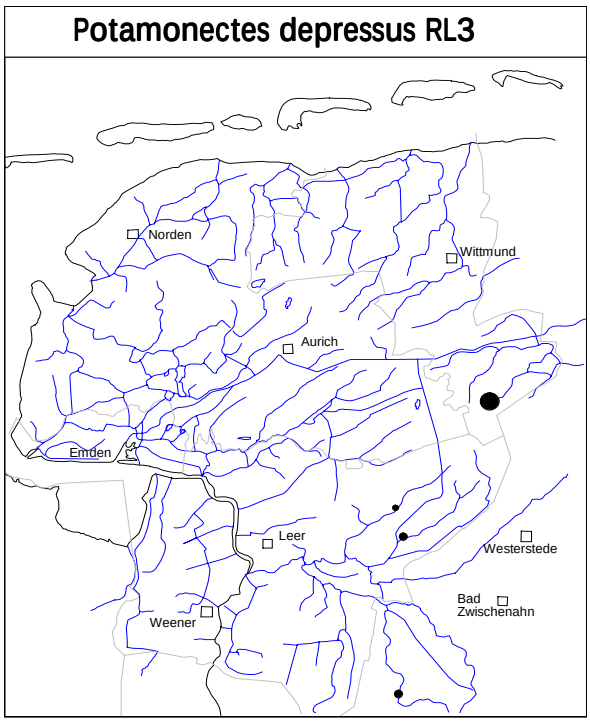
Euryöke Art im Potamal (Tieflandflüsse), Rhithral (Bergbäche), Stillgewässer; in ganz Europa, Kaukasus, Sibirien.
O: stellenweise nicht selten, bis auf das Vorkommen am Fehntjer Tief auf den südöstlichen Bereich beschränkt

Porhydrus lineatus



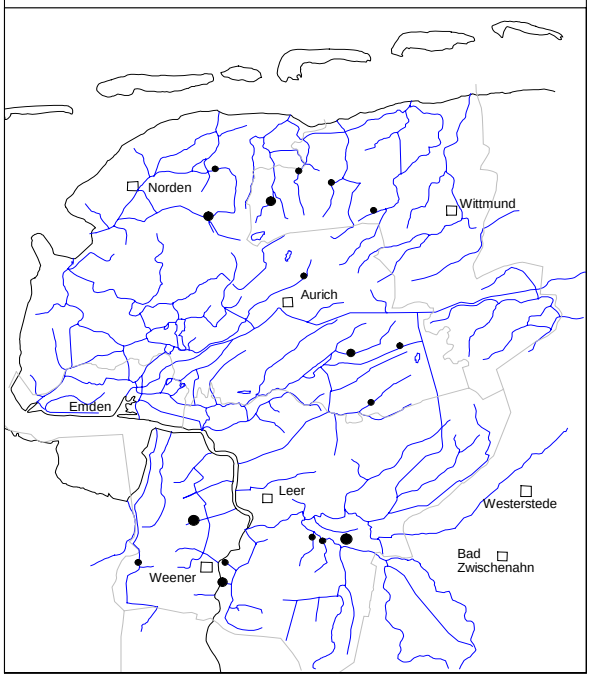
Temporäre Kleingewässer und Seen (allgemein Stillgewässer); Europa (in Spanien nicht nachgewiesen), Westasien; meist häufig
O: zerstreut, stellenweise nicht selten, vorwiegend im östlichen Bereich

Potamonectes depressus RL3



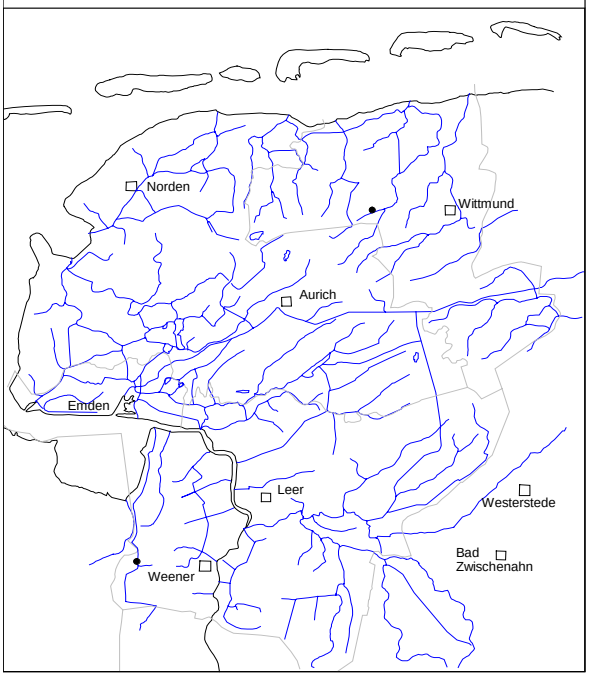
Rhithral (Bergbäche) und Potamal (Tieflandflüsse); nur in Nordeuropa, Großbritannien, Kanarische Inseln, Nordamerika.
O: im Gebiet vermtl. wegen der vielfach fehlenden Strömung nur selten, auf den südöstlichen Bereich beschränkt

Rhantus exsoletus



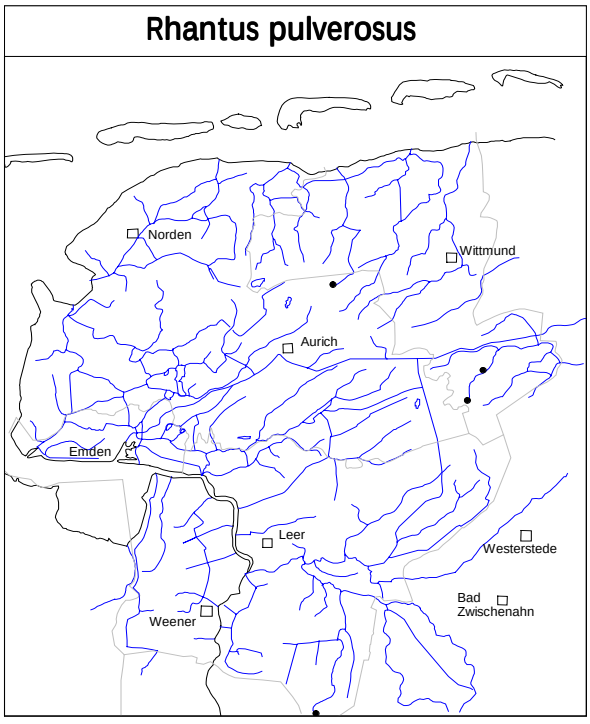
Pflanzenreiche, stehende Gewässer, Temporärgewässer (Pfützen, Teiche); in ganz Europa häufig, im Süden seltener, nördlicher Balkan
O: häufigste *Rhantus*-Art, bevorzugt in Geestgewässern, nicht selten

Rhantus latitans



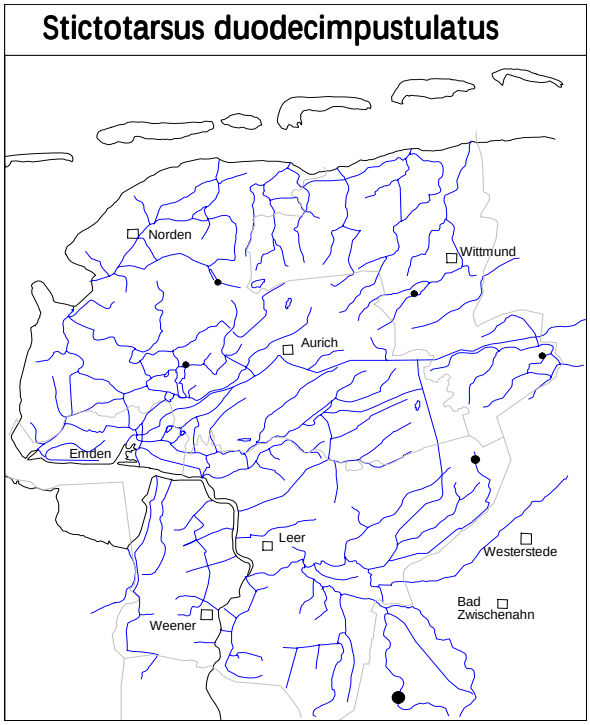
Pflanzenreiche, stehende Gewässer, Temporärgewässer (Pfützen, Teiche); Mitteleuropa, nicht überall gleich häufig
O: selten, Geestgewässer

Rhantus pulverosus



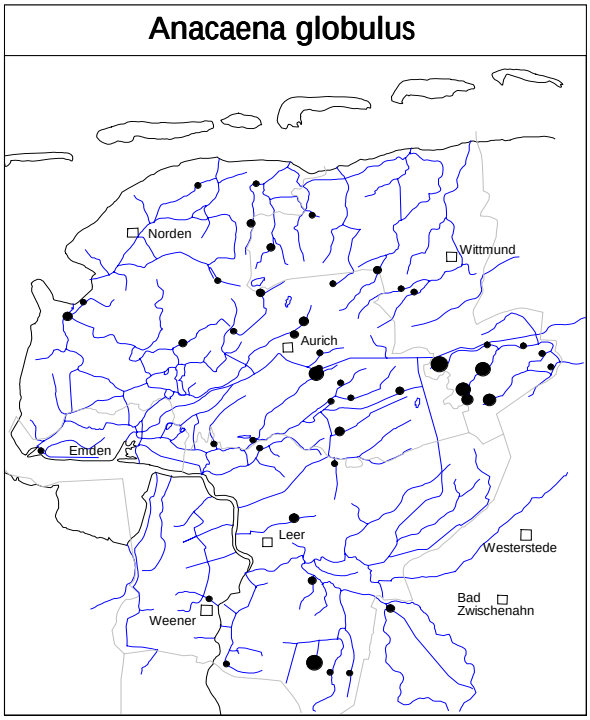
Überdauert Trockenphasen im Boden; erbeutet gerne Stechmückenlarven; Pflanzenreiche, stehende Gewässer sowie Temporärgewässer; Europa ohne nördliches Skandinavien, häufig; im Norden und Nordosten seltener
O: selten, bevorzugt Geestgewässer

Stictotarsus duodecimpustulatus



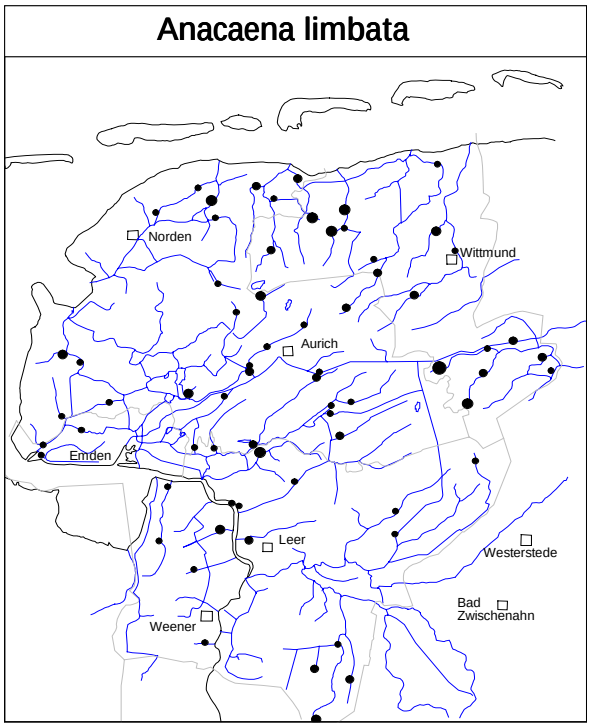
Ruhige Buchten von Fließgewässern mit Sand- und Kiesgrund; Westeuropa, Nordafrika, in ganz Deutschland, jedoch im Süden selten
O: vereinzelt in Moor- und Geestgewässern

Anacaena globulus



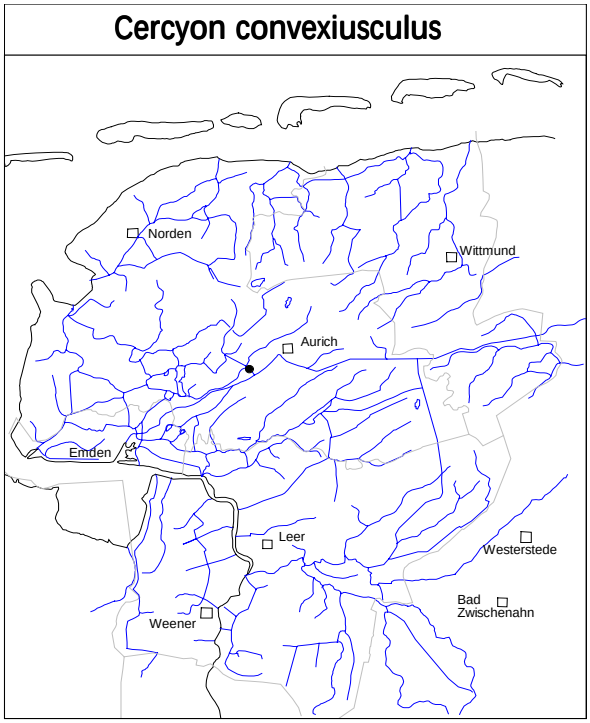
In kleinen stehenden und fließenden Gewässern; Europa; überall häufig
O: häufig, bevorzugt in Moor- und Geestgewässern, aber auch in den salzigen Gewässern in Küstennähe

Anacaena limbata



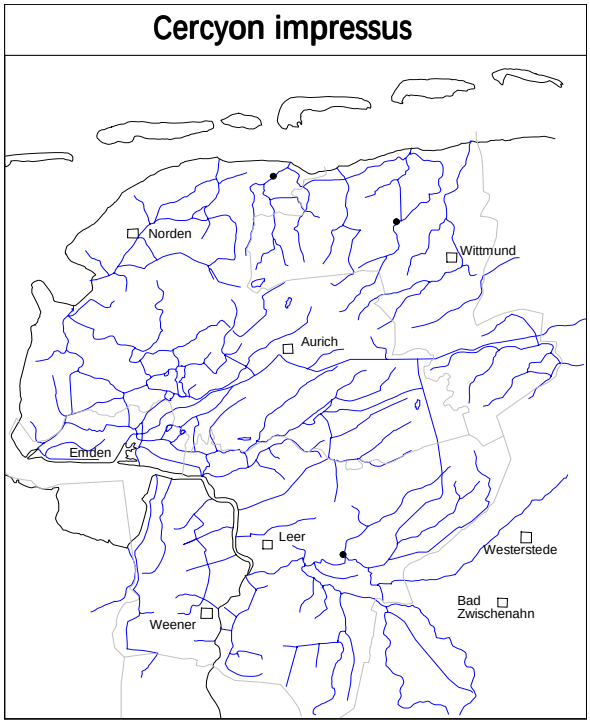
In Stillgewässern und Temporärgewässern; gerne in Ritzen von Holz oder Pflanzenteilen; Europa, häufig
O: fast überall häufig

Cercyon convexiusculus



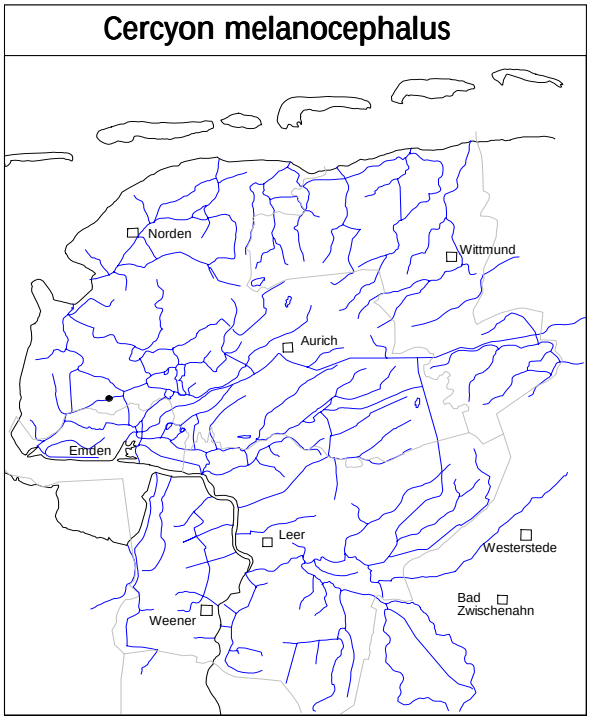
Terrestrische Art; unter feuchtem organischen Material; nicht selten
O: Zufallsfunde, selten

Cercyon impressus



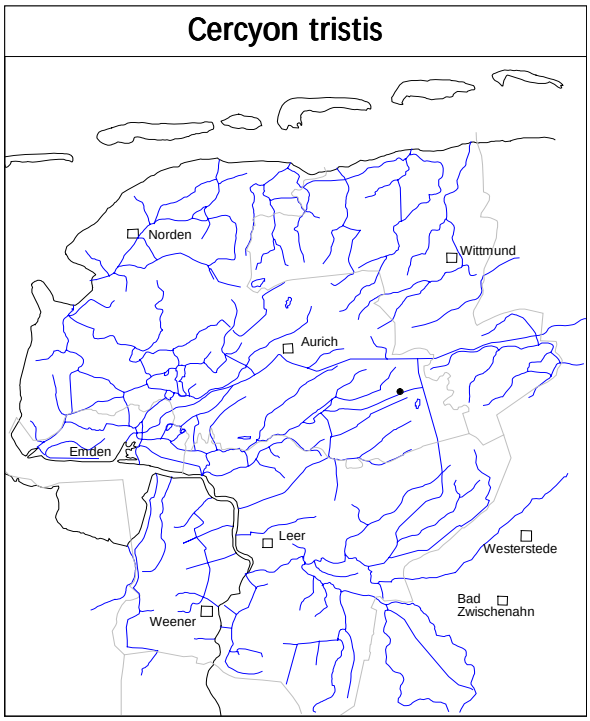
Terrestrische Art; unter Mist oder faulendem Pflanzenmaterial; überall häufig
O: Zufallsfunde, selten

Cercyon melanocephalus



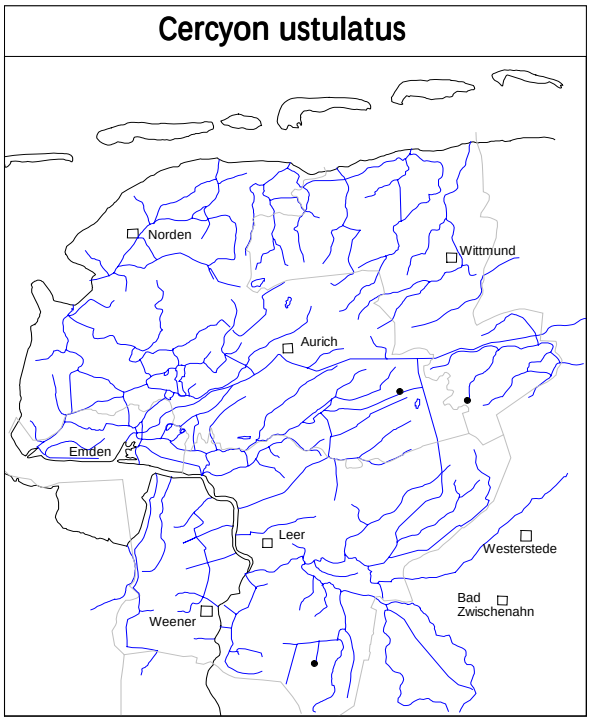
Vorwiegend terrestrische Art; im Mist von Pferden, Kühen, insbesondere Schafen; weit verbreitet und sehr häufig
O: Zufallsfunde, selten

Cercyon tristis



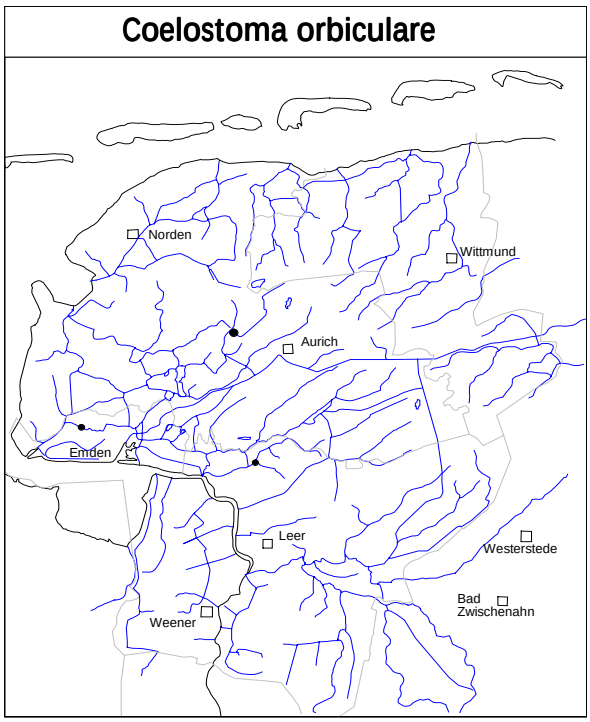
Auf dem Land an feuchten Stellen (terrestrische Art); in ganz Mitteleuropa; nicht häufig
O: Zufallsfunde, selten

Cercyon ustulatus



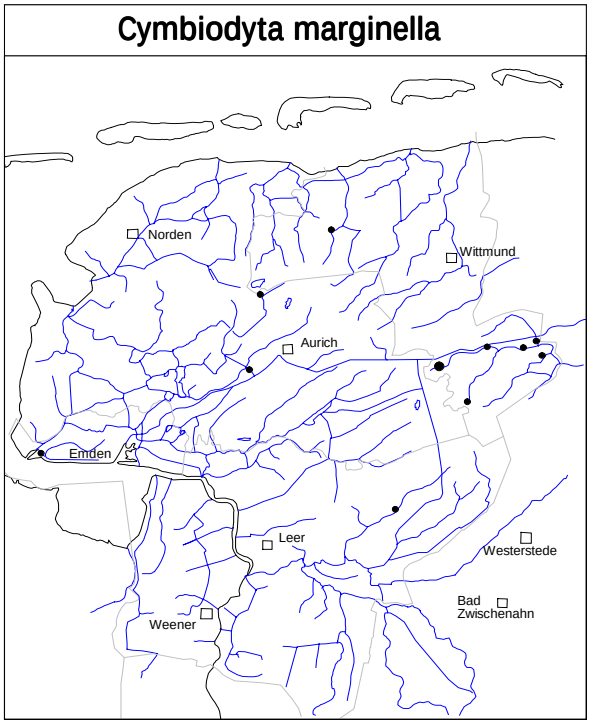
Terrestrische Art; an feuchten Stellen, unter organischem Material; häufig
O: Zufallsfunde, selten

Coelostoma orbiculare



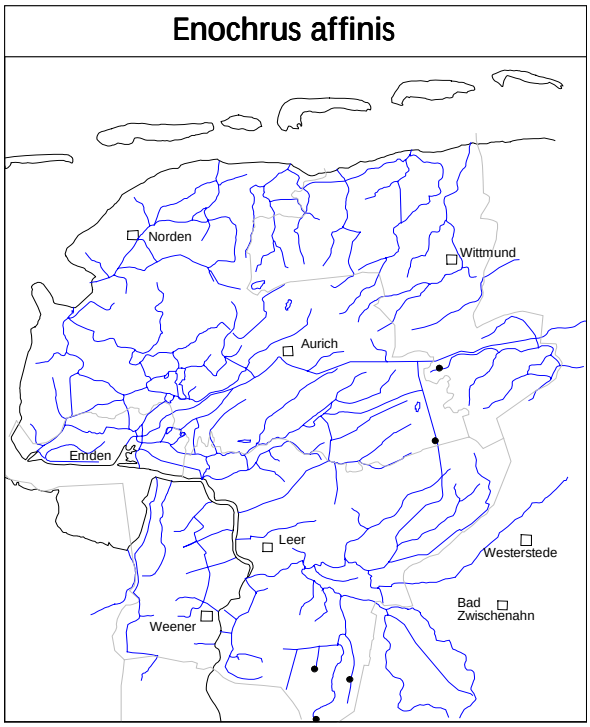
In stehenden Gewässern im Detritus; Europa; überall sehr häufig
O: selten, in größeren Gewässern

Cymbiodyta marginella



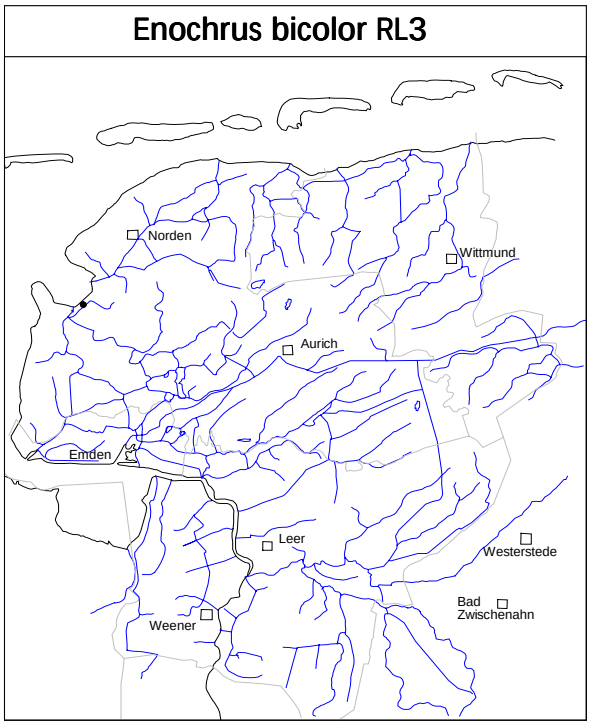
Uferzone stehender Gewässer, Temporärgewässer; ganz Mitteleuropa, im Norden und Osten ziemlich häufig, nach Süden seltener
O: selten, nur im Friedeburger Bereich häufiger

Enochrus affinis



Vorzugsweise in sauren Gewässern; ganz Mitteleuropa, häufig
O: selten, anscheinend nur im südöstlichen Bereich

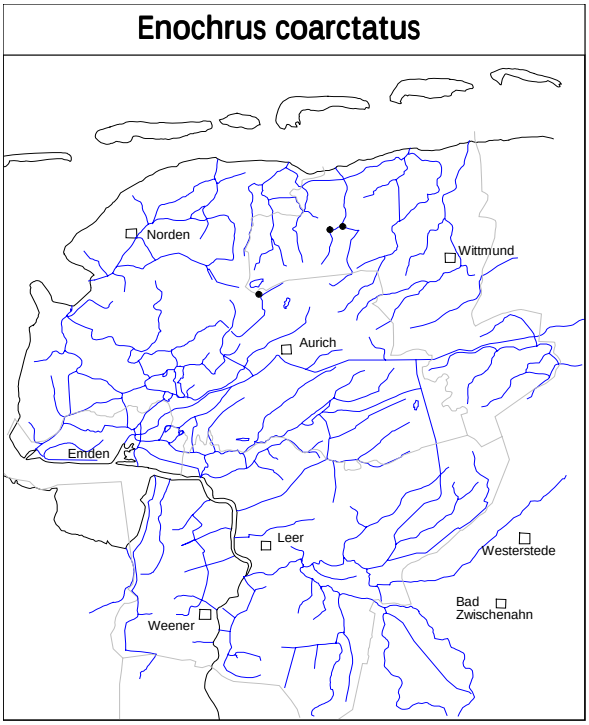
Enochrus bicolor RL3



Zweifarbiger Teichwasserkäfer

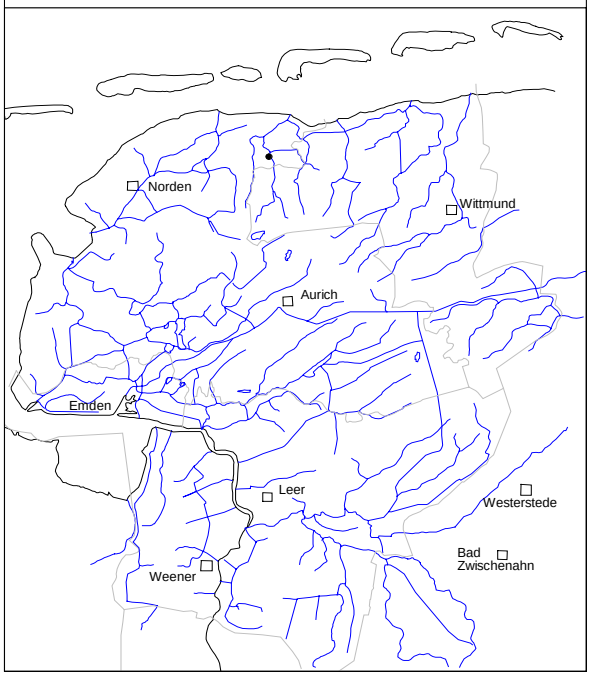
Binnenländische Salzgewässer sowie Brackwasser, Ästuarien; ganz Europa, Nordafrika, Westasien
O: ein Fund in stark mit Abwasser belastetem Brackwasser im Küstenbereich

Enochrus coarctatus



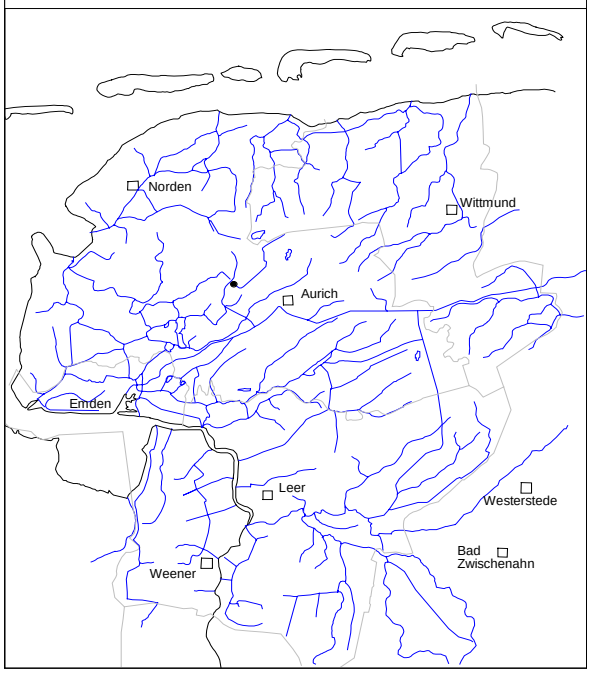
In Mooren; Europa außer Großbritannien, Sibirien
O: selten, in Moorgewässern

Enochrus melanocephalus



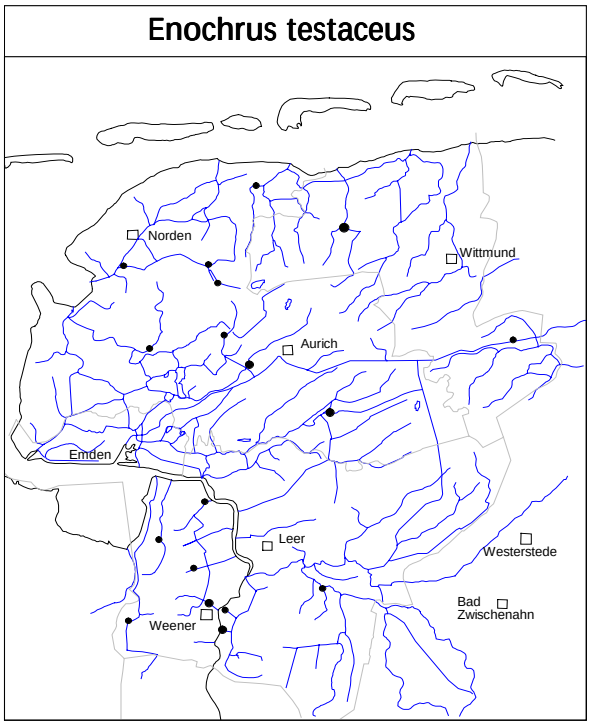
Stehende Gewässer, Temporärgewässer; in ganz Mitteleuropa; im allgemeinen nicht häufig
O: selten, nur ein Fund

Enochrus ochropterus



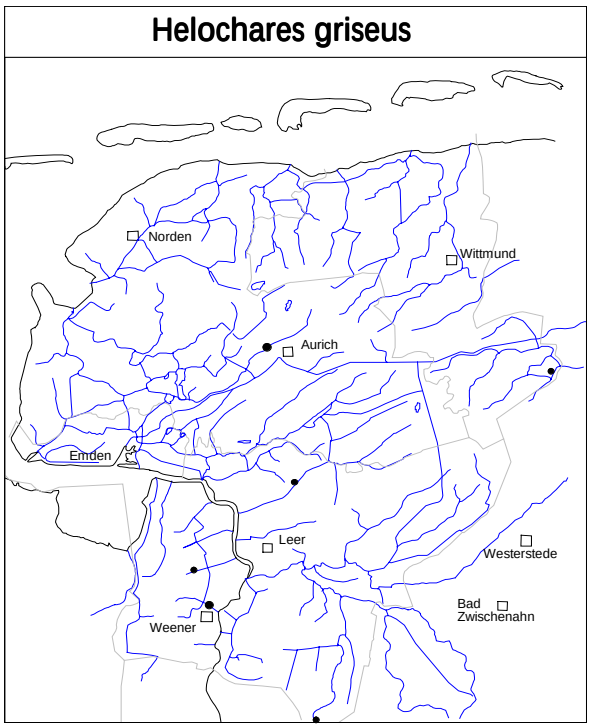
Vorzugsweise in sauren Moorgewässern; Europa im Norden und Osten, im Süden und Westen seltener
O: selten, nur ein Fund im Moorgewässer

Enochrus testaceus



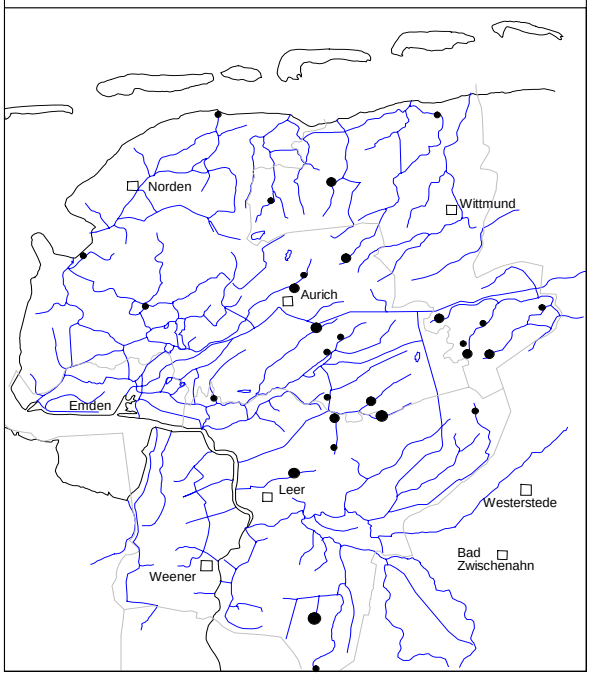
Stehende Gewässer, Temporärgewässer; ganz Mitteleuropa, im Norden und Osten ziemlich häufig, Süden seltener
O: zerstreut, nicht selten, vorzugsweise im Geestrandbereich

Helochares griseus



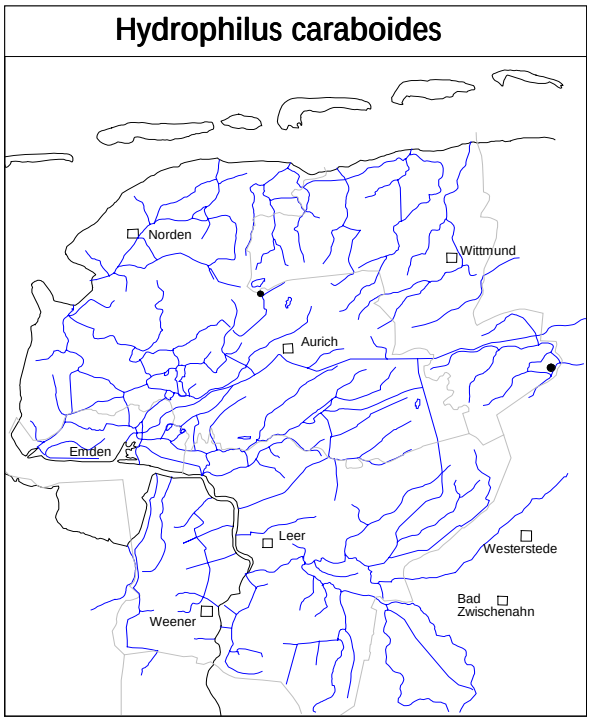
Stehende Gewässer, Temporärgewässer; Europa, überall häufig
O: selten, zerstreut

Hydrobius fuscipes



Sehr flugaktive Tiere. Stehende und langsam fließende Gewässer, auch Moore und Brackwasser, Europa; häufig
O: im Geestbereich verbreitet und nicht selten

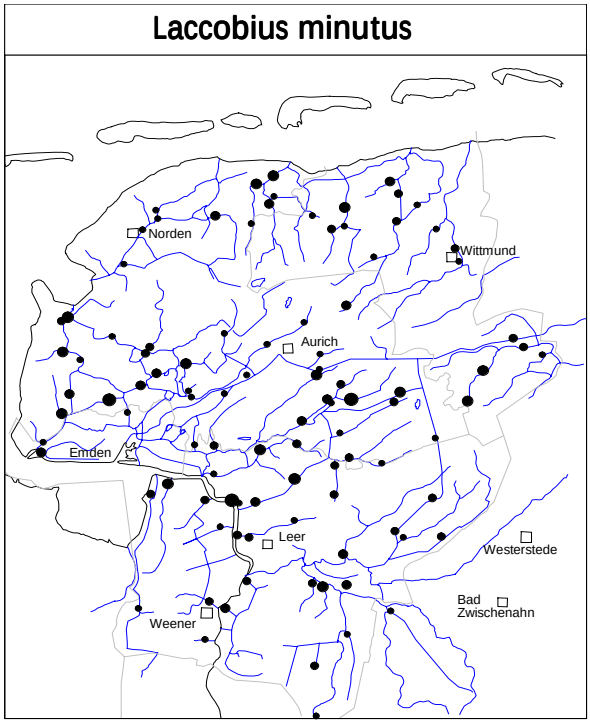
Hydrophilus caraboides



Stachelwasserkäfer

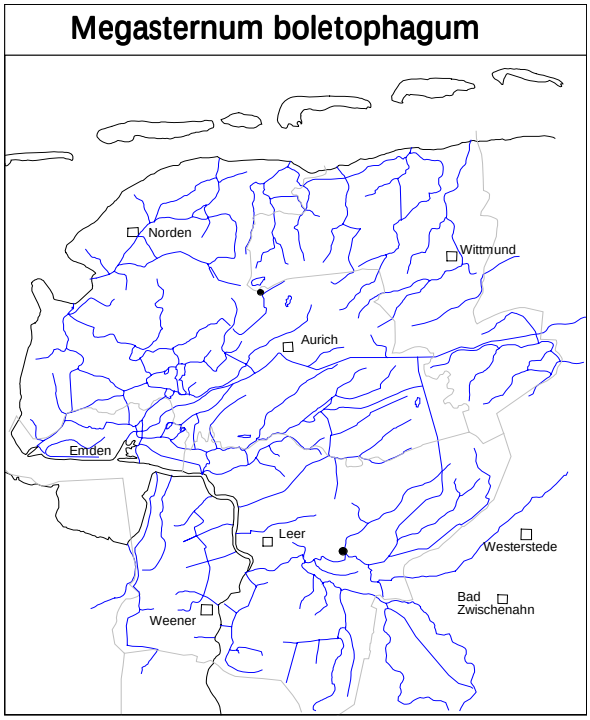
Baut schiffchenähnliche, mit einem Atemrohr versehene Eikokons. Pflanzenreiche Stillgewässer; auch Temporärgewässer; Europa ohne den äußersten Süden und Norden
O: selten

Laccobius minutus



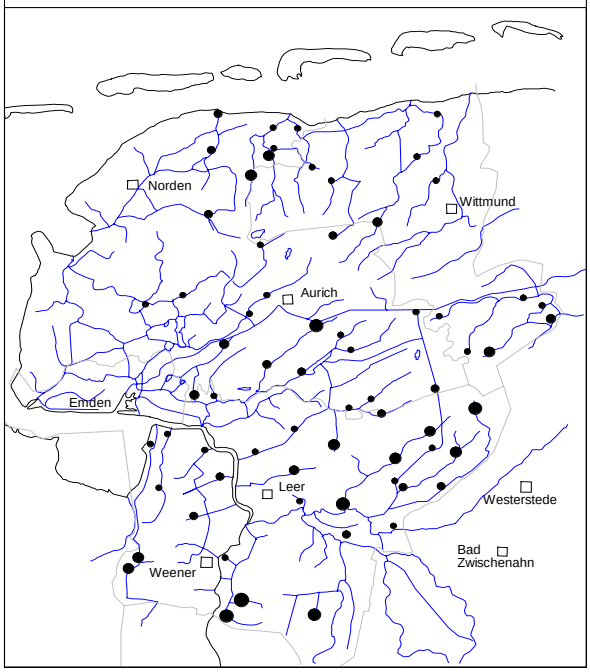
Die Bestimmung der Laccobius-Arten ist sehr schwierig und beinhaltet Fehlermöglichkeiten!
Stillgewässer; gern auf Holz oder an der Wasseroberfläche; Europa ohne den äußersten Süden
O: überall häufig

Megasternum boletophagum



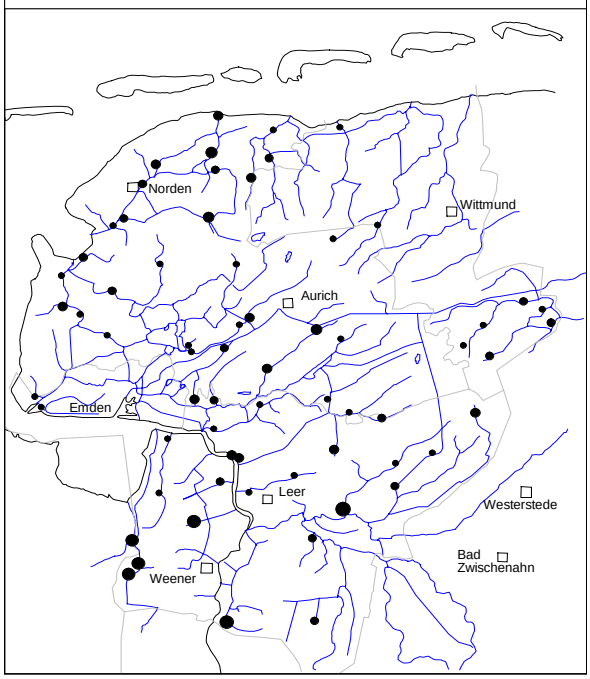
Unter faulendem Pflanzenmaterial, in Dung und in Pilzen; überall häufig
O: Zufallsfunde, selten

Helophorus aquaticus



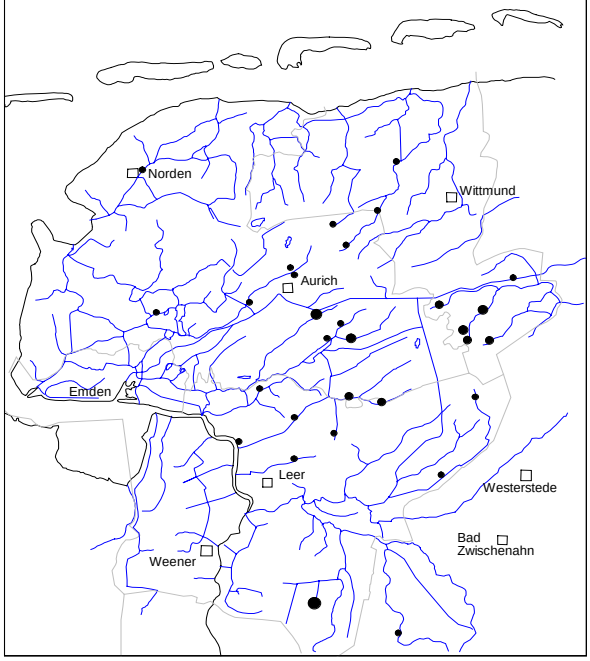
Die Bestimmung der Helophorus-Arten ist sehr schwierig und beinhaltet Fehlermöglichkeiten!
Stehende und langsam fließende Gewässer; Mitteleuropa; häufig
O: fast überall häufig, zeigt stellenweise hohe Besiedlungsdichten, scheint nur die regelmäßig salzigen Gewässer zu meiden

Helophorus brevipalpis



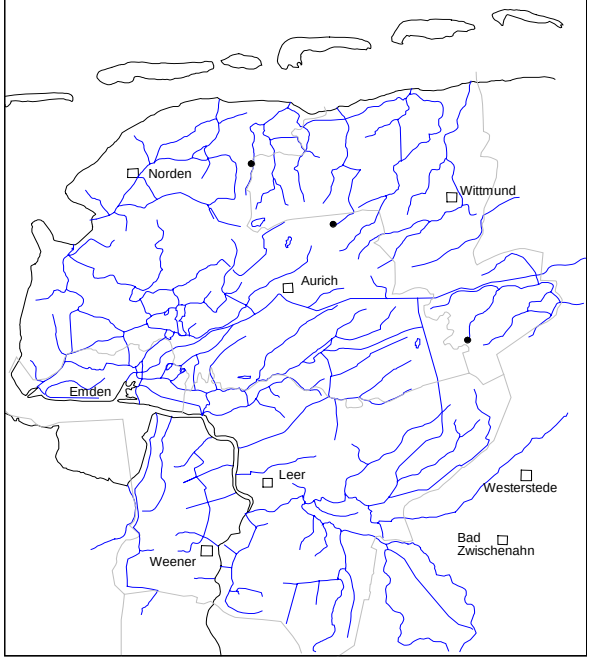
Die Bestimmung der Helophorus-Arten ist sehr schwierig und beinhaltet Fehlermöglichkeiten!
Stehende, flache und austrocknende (temporäre) Gewässer, Fließgewässer mit geringer Strömung; Europa bis Nordafrika und Kaukasus; in Nordamerika eingeschleppt und verbreitet
O: überall häufig

Helophorus flavipes



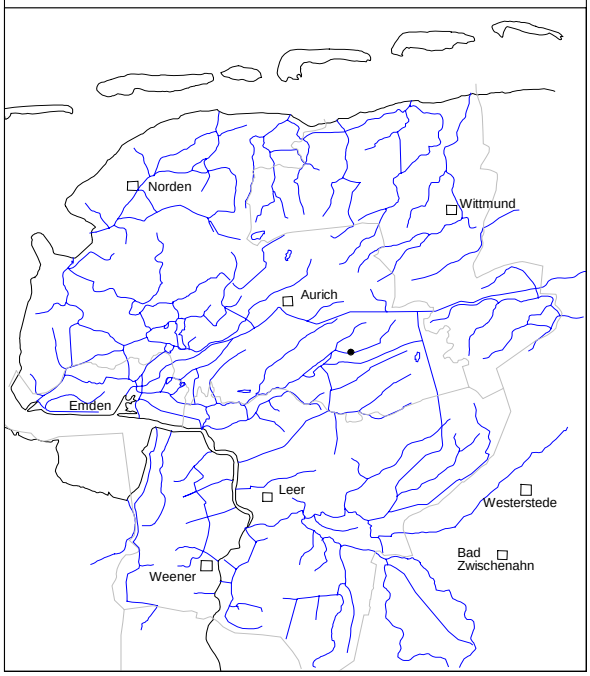
Die Bestimmung der Helophorus-Arten ist sehr schwierig und beinhaltet Fehlermöglichkeiten!
Seen, temporäre Kleingewässer; ganz Europa; überall häufig
O: stellenweise häufig, vorwiegend auf den Geestbereich beschränkt

Helophorus grandis



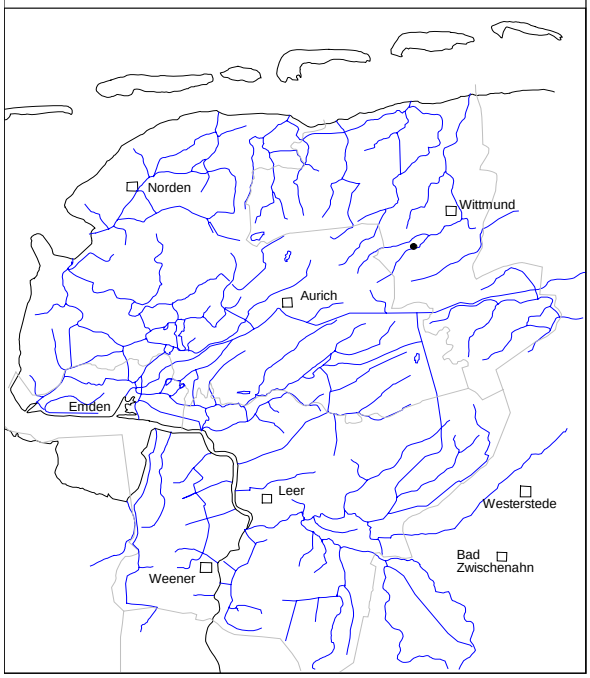
Die Bestimmung der Helophorus-Arten ist sehr schwierig und beinhaltet Fehlermöglichkeiten!
In stehenden und langsam fließenden Gewässern; ganz Mitteleuropa; häufig
O: selten, bislang nur in kleineren Gewässern

Helophorus granularis



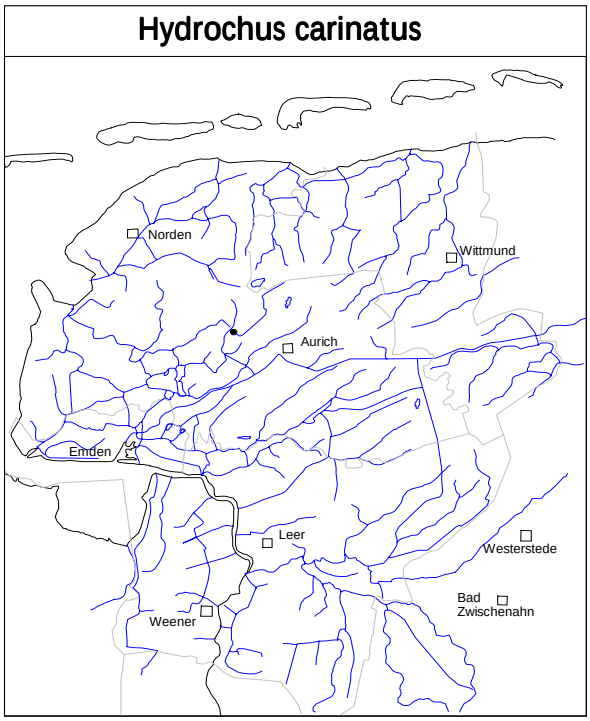
Die Bestimmung der Helophorus-Arten ist sehr schwierig und beinhaltet Fehlermöglichkeiten!
Bevorzugt stehende und langsam fließende, saure Gewässer mit üppigem Randbewuchs und Sand- oder Kleiuntergrund; in ganz Europa verbreitet
O: selten

Hydraena testacea



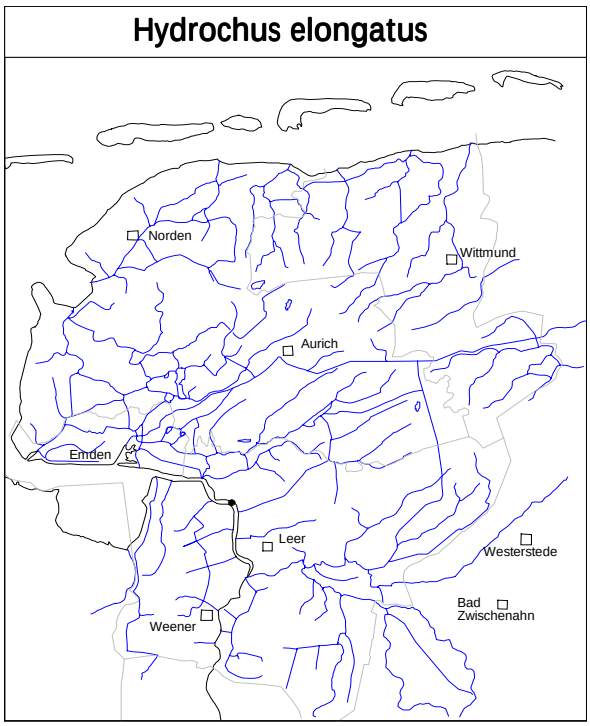
Die Bestimmung der Hydraena-Arten ist sehr schwierig und beinhaltet Fehlermöglichkeiten!
Bevorzugt in fließenden, seltener in stehenden Gewässern, gerne im Wasserlinsenbelag; West- und Südeuropa
O: selten

Hydrochus carinatus



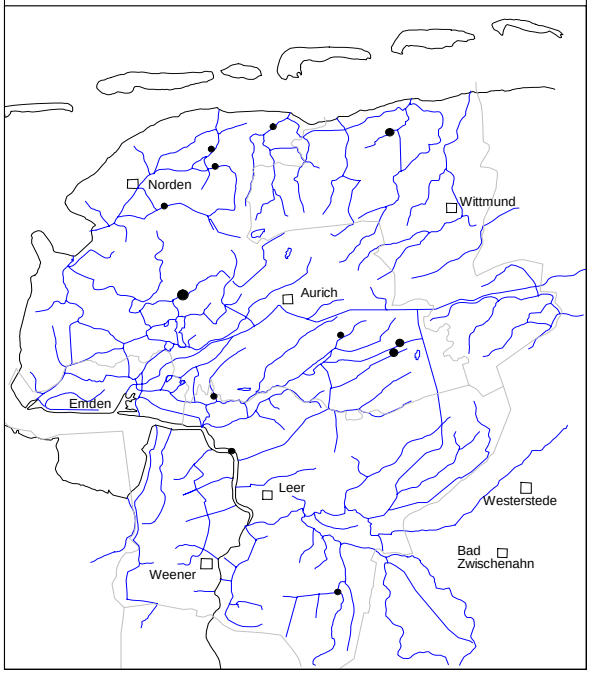
Vorzugsweise in stehenden Gewässern; im Norden Europas nicht selten, nach Süden seltener
O: selten

Hydrochus elongatus



Vorzugsweise in stehenden Gewässern; im Norden Europas nicht selten, nach Süden seltener
O: selten

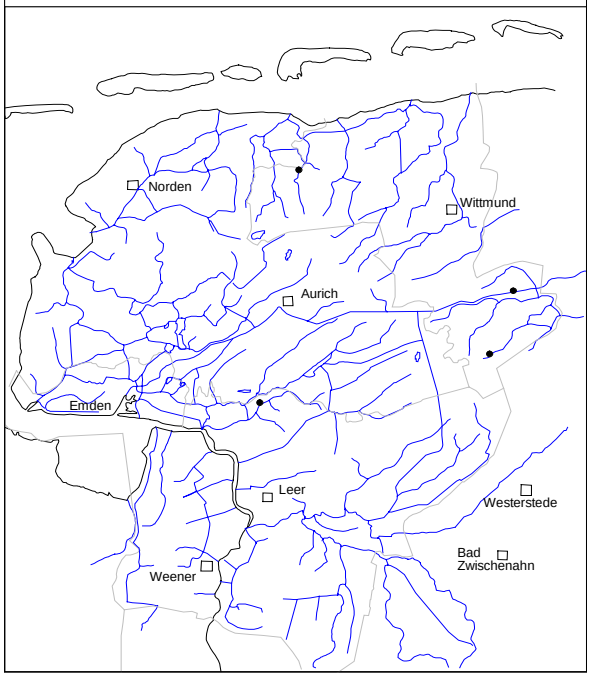
Spercheus emarginatus



Fam. Spercheidae

Pflanzenreiche Stillgewässer; fast ganz Europa
O: zerstreut, aber nicht selten,

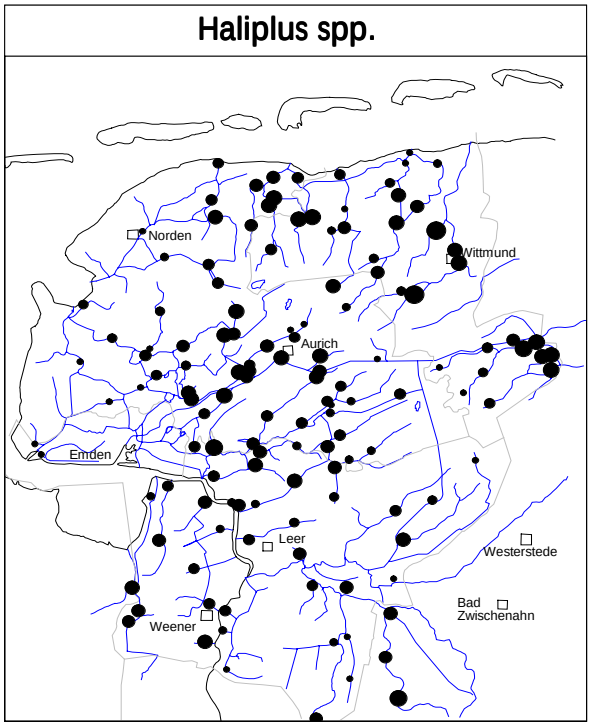
Dryops spp.



Fam. Hakenkäfer (Dryopidae)

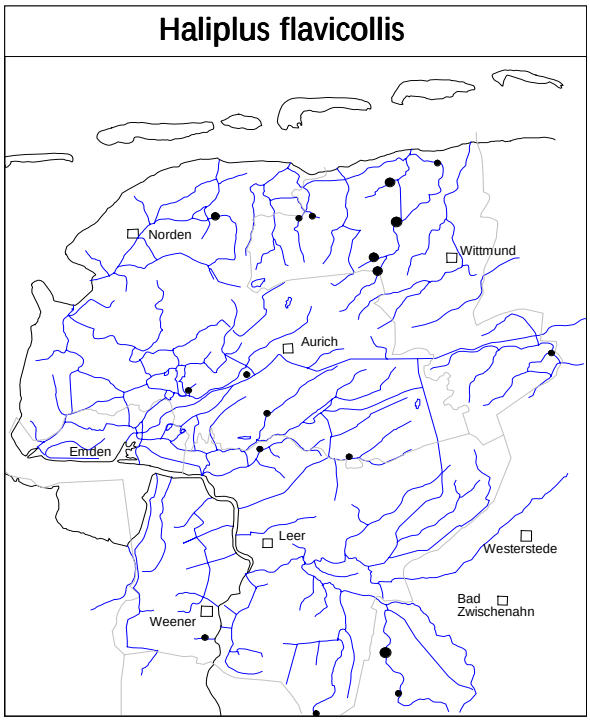
Im Bereich der holländischen und norddeutschen Tiefebene kommen 12 verschiedene Dryops-Arten vor.
O: selten

Haliplus spp.



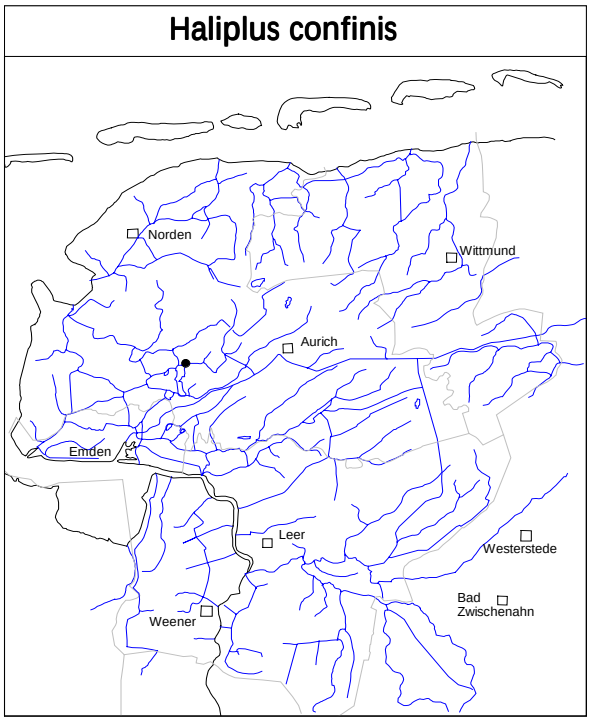
(*H. lineolatus*,. *H. ruficollis*, evtl. noch weitere Haliplus-Arten)
O: überall häufig, in den salzigen Gewässern selten

Haliplus flavicollis



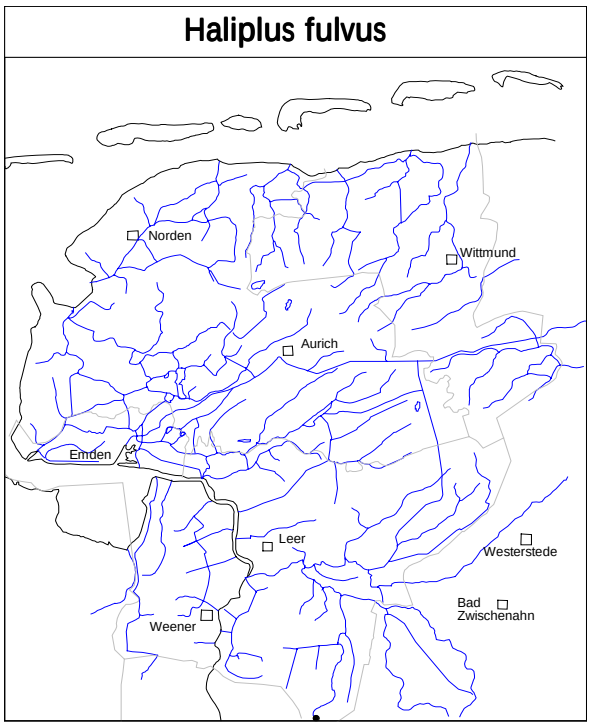
In Seen (allgemein Stillgewässer) und temporären Kleingewässern; in ganz Europa, Nordafrika, Nordasien
O: zerstreut, aber nicht selten

Haliplus confinis



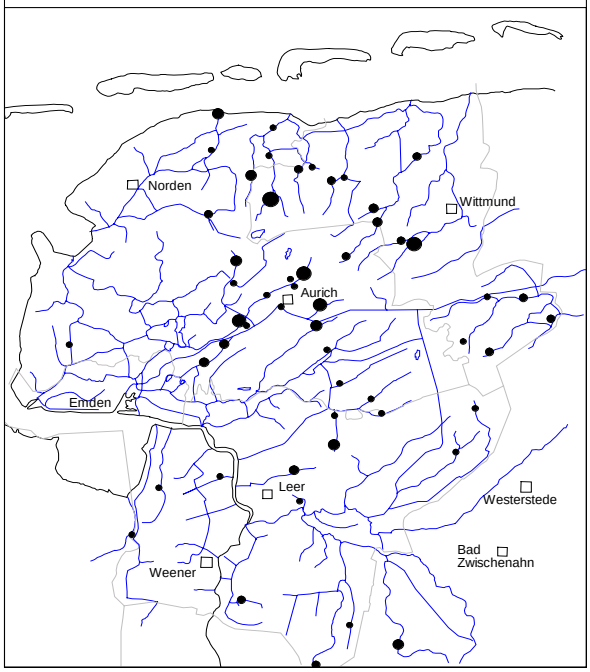
In Stillgewässern und temporären Kleingewässern; Europa, Sibirien
O: nur ein Fund am Großen Meer, selten

Haliplus fulvus



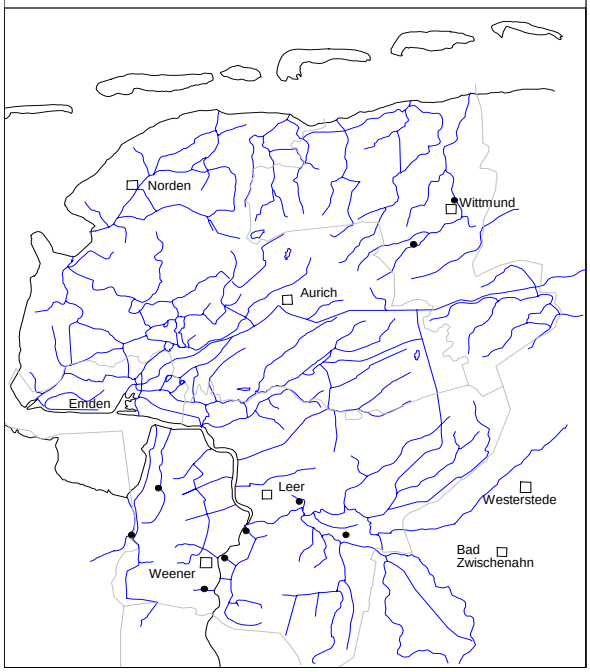
In Seen (allgemein Stillgewässer) und temporären Kleingewässern; in ganz Europa, Nordafrika; Kaspisches Meer; Westasien
O: selten, nur ein Fund im südlichen Bereich

Haliplus lineatocollis



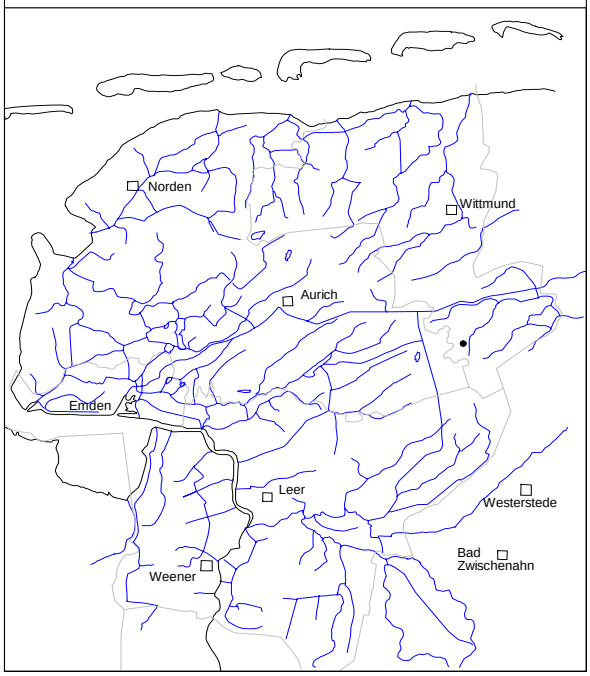
Stehende und langsam fließende Gewässer; Brackwasser; Europa ohne den Norden; häufig
O: häufig, bevorzugt den Geest- und Geestrandbereich, ist aber auch in salzigen Marschgewässern anzutreffen

Peltodytes caesus



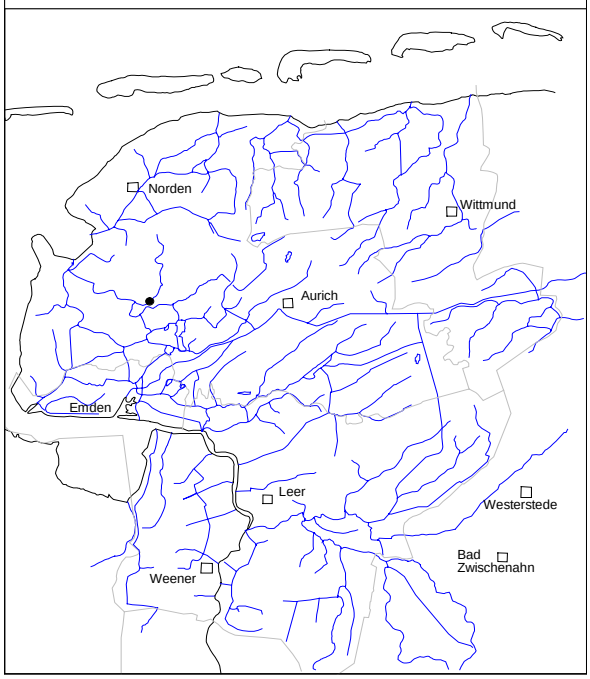
Stehende Gewässer, temporäre Kleingewässer (Pfützen, Teiche); ganz Europa
O: zerstreut, vorwiegend im südlichen Bereich, nicht selten

Gyrinus caspius



Euryöke Art, Süß- und Brackwasser, ganz Europa, nahe der Meeresküsten häufiger, sonst selten; Nordeuropa nur im Bereich des borealen Hochlandes (Norwegen)
O: selten, bislang nur ein Fundort

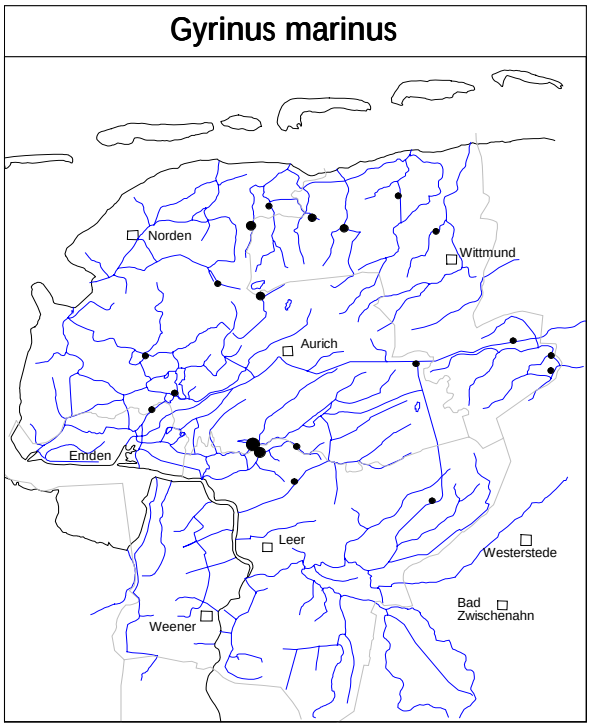
Gyrinus distinctus RL3



Unterschiedener Taumelkäfer

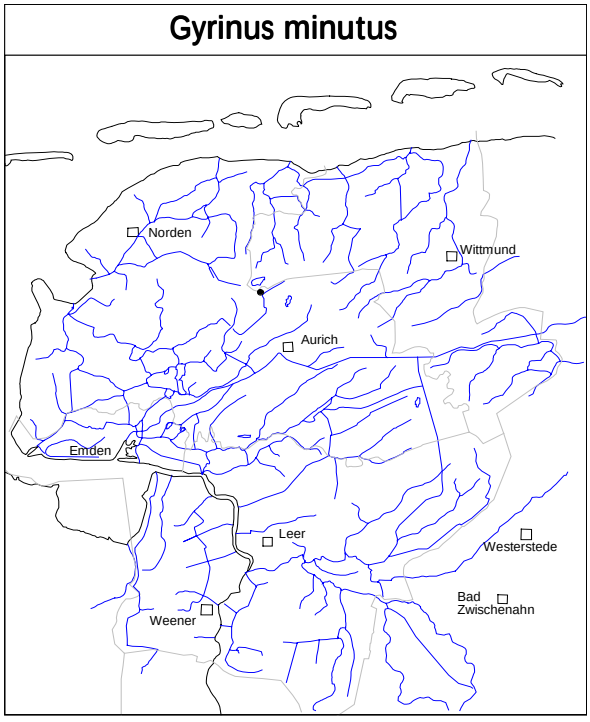
Euryöke Art; ganz Europa, Nordafrika, Kleinasien, Kaukasus
O: Waldgewässer, selten, bislang nur ein Fundort

Gyrinus marinus

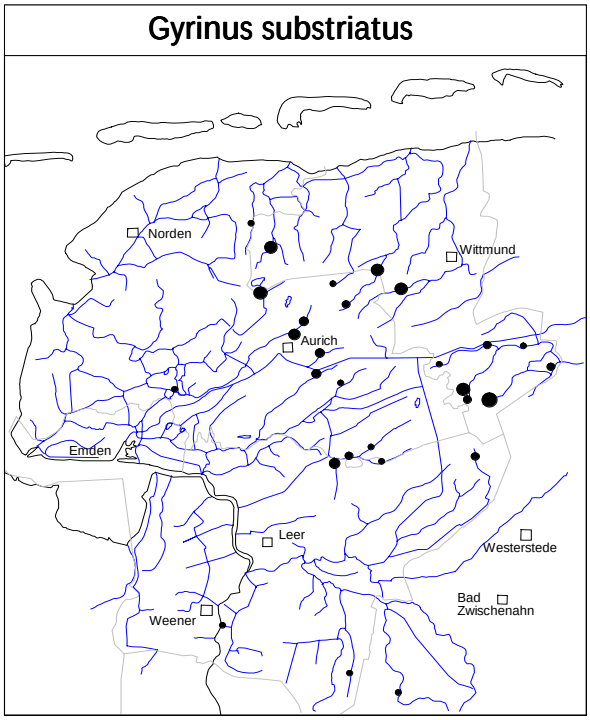


Euryöke Art, in ganz Europa (auch Alpen; jedoch ohne Pyrenäen), weit verbreitet, aber meist nicht häufig
O: im Geestrandbereich häufig, sonst selten

Gyrinus minutus



Allgemein in Süßwasser; ohne Spezialisierung; in ganz Europa, Nordamerika, Kaspisches Meer; meist nicht häufig
O: selten, nur ein Fundort



Gewöhnlicher Taumelkäfer

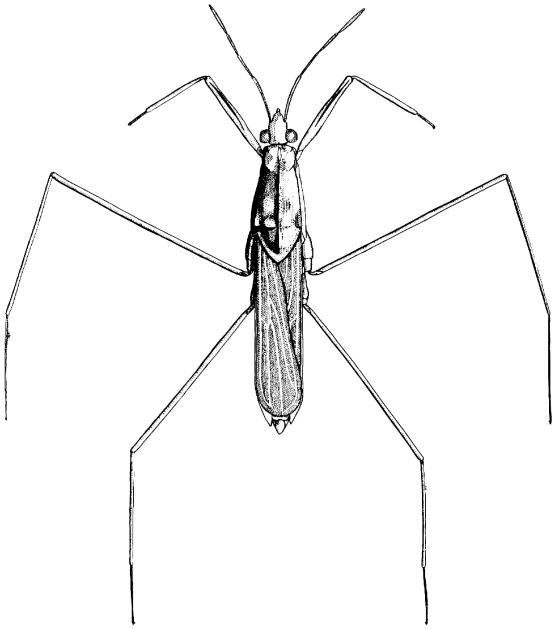
Pflanzenreiche Stillgewässer, Moore; euryöke Art; Europa, Nordafrika, Kleinasien; überall häufig
O: im Gegensatz zu *G. marinus* mehr im oberen Geestbereich, dort häufig, zur Marsch hin seltener

5.1.2 Wanzen (Heteroptera)

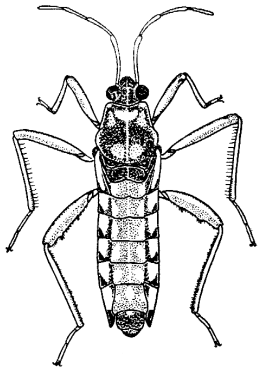
Wanzen kommen weltweit mit etwa 40.000, in ihrer Biologie sehr unterschiedlichen Arten vor. Von etwa 800 mitteleuropäischen Arten leben rd. 70 in aquatischen Biotopen. Wanzen besitzen typischerweise einen Stech- und Saugrüssel sowie eine der Abwehr dienende Stinkdrüse und sind durch die Fähigkeit zur Lauterzeugung gekennzeichnet. Ihre beiden flach über das Abdomen gelegten Flügelpaare sind unterschiedlich gebaut. Die Vorderflügel (sog. Hemielytren) weisen eine charakteristische Felderung auf und sind meist in einen verhärteten Basalteil sowie einen zur Flügelspitze hin häutigen Bereich (die sog. Membran) unterteilt. Wanzen sind hemimetabole Insekten, deren Larvalentwicklung im allgemeinen 5 Häutungsschritte umfaßt.

Viele Vertreter, wie z.B. die Wasserläufer, Teichläufer und Stoßwasserläufer, sind eng mit den echten Landwanzen verwandt und siedeln auf der Wasseroberfläche stehender oder langsam fließender Gewässer.

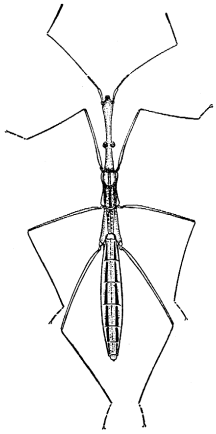
Die eigentlichen Wasserwanzen, die sowohl als Larve wie als Imago im Wasser leben, bilden eine eigene systematische Gruppe. Hierzu zählen die Ruderwanzen, Skorpionswanzen, Schwimmwanzen und Rückenschwimmer.



Wasserläufer
Gerris sp.



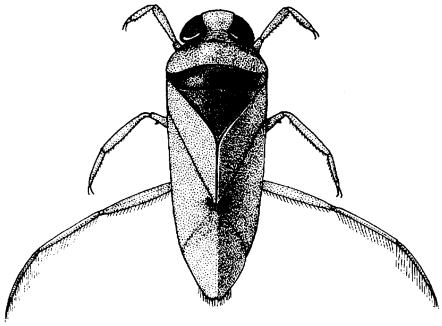
Stoßwasserläufer
Velia sp.



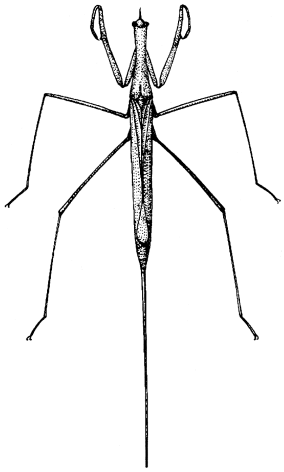
Teichläufer
Hydrometra sp.

Wasserwanzen sind im allgemeinen Luftatmer. Manche Arten, wie die Skorpionswanzen (zu diesen gehören die Stabwanze und der Wasserskorpion), versorgen sich über ein Atemrohr mit Luftsauerstoff. Andere besitzen einen Atemluftvorrat, den sie auf ihrer - mit langen Haaren versehenen - Bauchseite (Rückenschwimmer, Schwimmwanzen) oder unter den Deckflügeln transportieren (Ruderwanzen). Zum Luftschöpfen kommen die Rückenschwimmer und Schwimmwanzen mit dem Körperende, Ruderwanzen mit Kopf und Vorderbrust an die Wasseroberfläche.

Im oder auf dem Wasser lebende Wanzen ernähren sich meist räuberisch, indem sie ihre Opfer anstechen und aussaugen. Auch für Menschen ist der Stich mancher Arten, wie beispielsweise der Rückenschwimmer und Schwimmwanzen, sehr schmerzhaft.



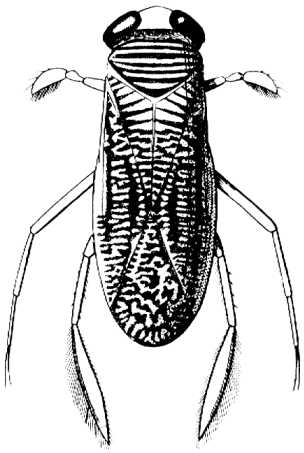
Rückenschwimmer
Notonecta sp.



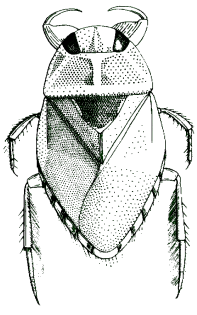
Stabwanze
Ranatra linearis

Die Familie der Ruderwanzen (auch Wasserzikaden genannt) ist in Mitteleuropa mit etwa 42 Arten vertreten. Sie siedeln hauptsächlich am Gewässerboden und fressen Detritus bzw. saugen an Wasserpflanzen und Algenfäden. Die Männchen mancher Arten besitzen Stridulationsorgane und können während der Paarung im Frühjahr recht laut zirpen.

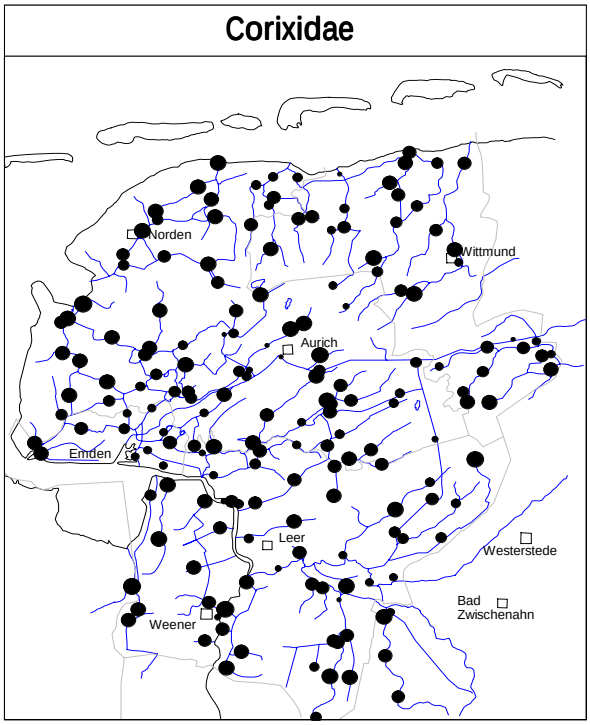
Ruderwanze
hier: *Sigara dorsalis*



Die Wasserwanzen wurden bislang noch nicht genau bearbeitet, da sie für die Gewässergütebeurteilung nicht relevant sind. Diese Gruppe stellt jedoch einen wichtigen Bestandteil der ostfriesischen Gewässerfauna dar und wird daher aufgearbeitet werden, sobald dies möglich ist. Folgende Arten wurden bereits nachgewiesen: *Callicorixa praeusta, Corixa punctata, C. dentipes, Cymatia coleoptrata, Gerris gibbifer, G. lacustris, G. odontogaster, Hesperocorixa castanea, H. linnei, H. sahlbergi, Hydrometra stagnorum, Ilyocoris cimicoides, Micronecta spp., Nepa cinerea, Notonecta glauca, Paracorixa concinna, Ranatra linearis, Sigara distincta, S. falleni, S. fossarum, S. nigrolineata, S. semistriata, S. striata, Velia caprai, V. saulii.*

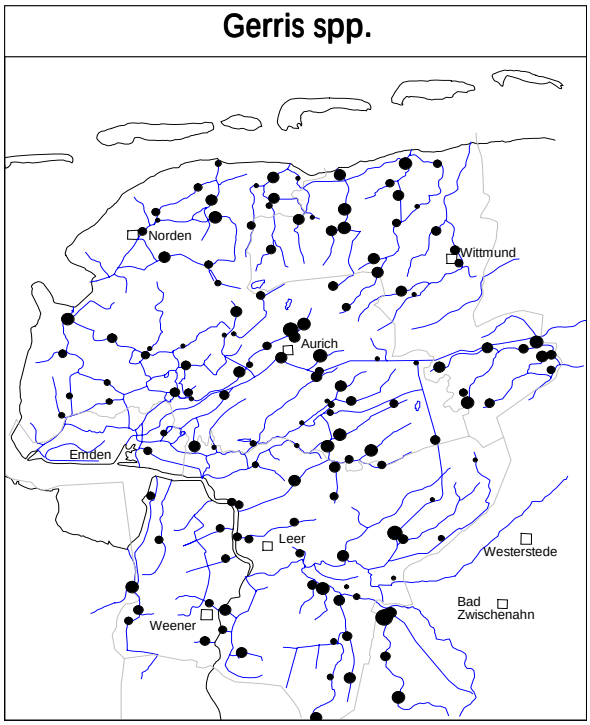


Schwimmwanze
hier: *Ilyocoris cimicoides*



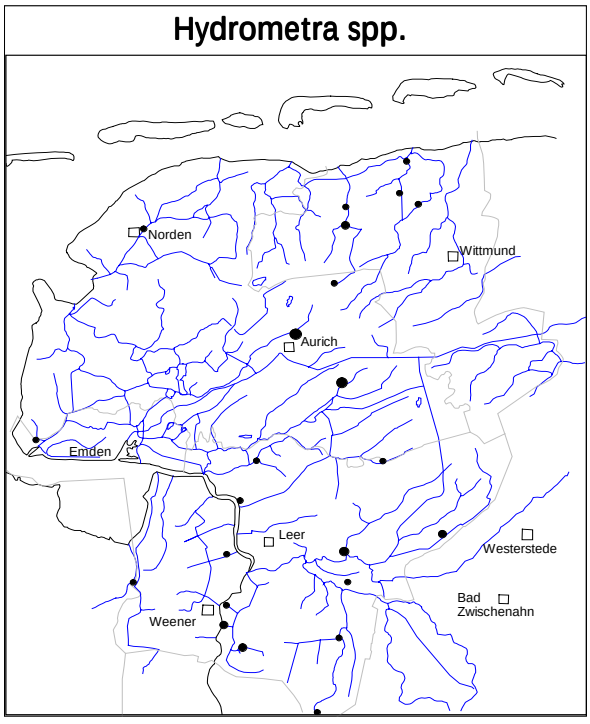
Fam. Ruderwanzen oder Wasserzikaden

In Europa ca. 42 Arten; sehr verschiedene, überwiegend pflanzenreiche Stillgewässer, auch Brackwasser, häufig sind mehrere Arten in großen Schwärmen vergesellschaftet
O: überall häufig, in allen Gewässertypen



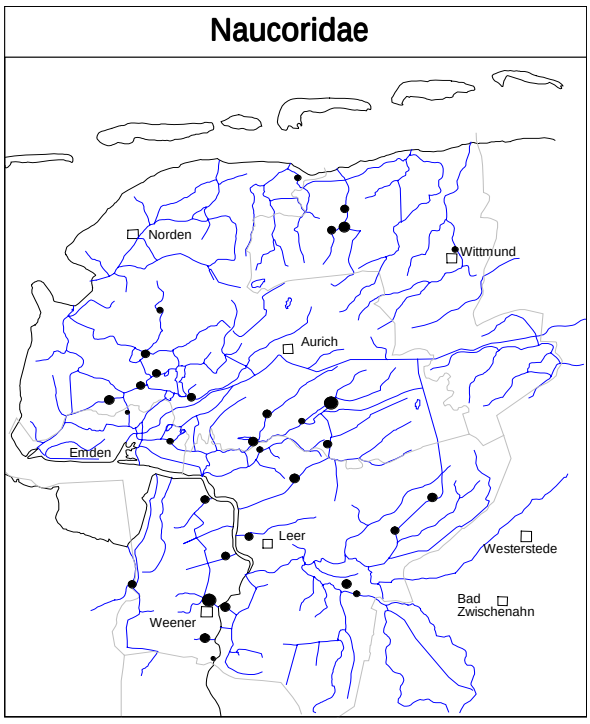
Wasserläufer

In Mitteleuropa 2 Gattungen mit 10, z.T. sehr ähnlichen Arten; auf fast allen stehenden und langsam fließenden Gewässern; Europa, meist häufig
O: überall häufig



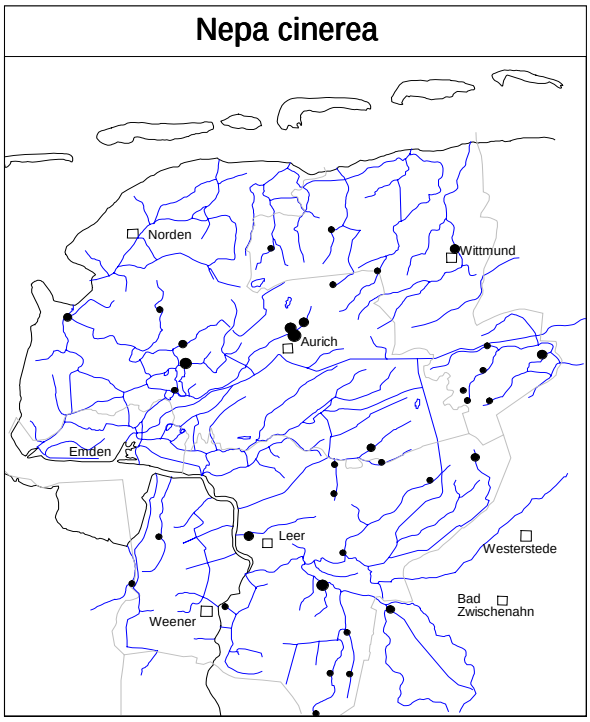
Teichläufer

In Mitteleuropa 2 Arten; Wasseroberfläche im Uferbereich u. i. Pflanzengürtel stehender und langsam fließender Gewässer, Sümpfe, feuchte Erde
O: verbreitet, häufig



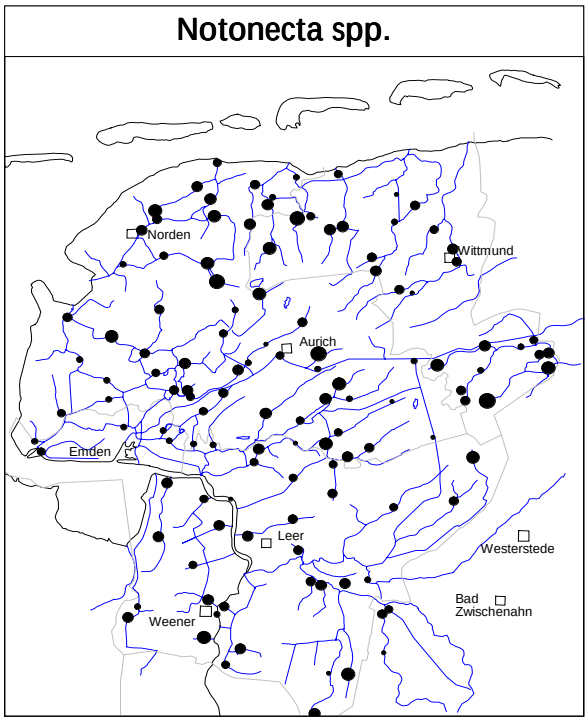
Fam. Schwimmwanzen

Hier sehr wahrscheinlich die Art *Ilyocoris cimicoides*; in Bächen (z.T. Flüssen), Seen und temporären Kleingewässern; fast ganz Europa (nicht in Nordeuropa), sehr häufig
O: bevorzugt Geestrandbereiche, häufig



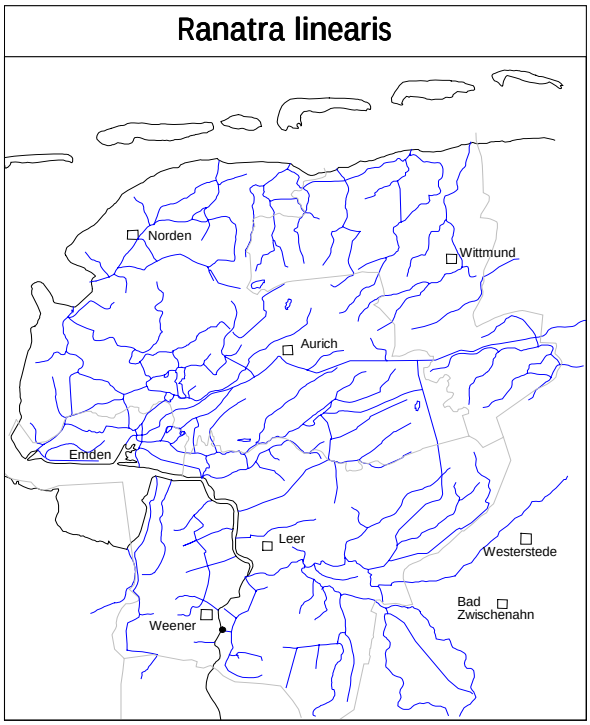
Wasserskorpion; Fam. Skorpionswanzen (Nepidae)

In verschiedenen Stillgewässern, auch in Stillwasserzonen von Bächen; im Flachwasser, teilweise von Schlammteilchen bedeckt; auch im dichtem Pflanzenbewuchs
O: verbreitet, häufig



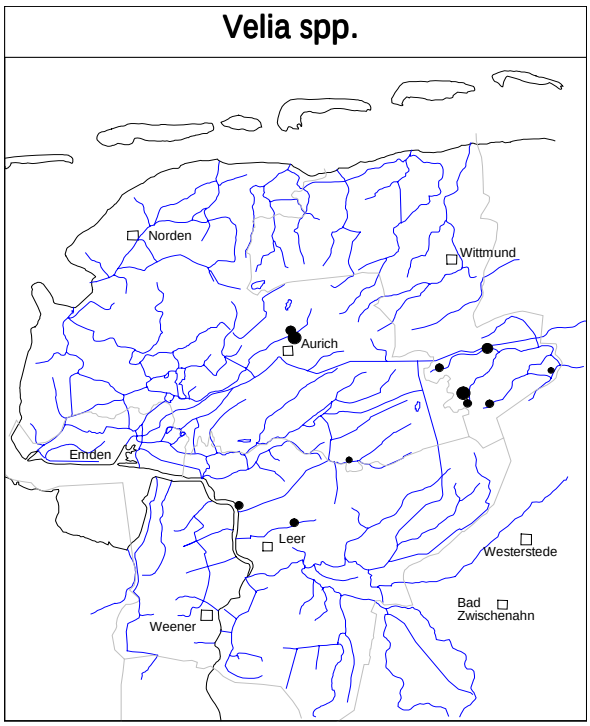
Rückenschwimmer

In Mitteleuropa 6 Arten, bevorzugen Stillgewässer, meist in den oberen Wasserschichten; Europa
O: überall häufig



Stabwanze; Fam. Skorpionswanzen (Nepidae)

In dichtem Pflanzenbewuchs von Stillgewässern, meist in der Nähe der Oberfläche; Europa ohne den äußersten Norden
O: selten



Stoßwasserläufer, Bachläufer

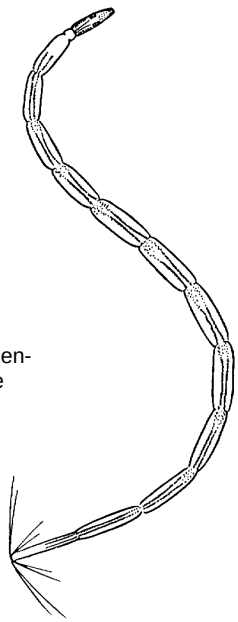
In NW-Deutschland 2 Arten (*V. caprai* u. *V. saulii*); in Uferbuchten von Fließgewässern (Bächen), Wasseroberfläche, z.T. tauchend, auch an Land; Europa
O: fast nur an Gewässern, die zumindest zeitweise deutliche Fließgeschwindigkeiten aufweisen; stellenweise nicht selten

5.1.3 Zweiflügler (Diptera)

Die Zweiflügler sind eine hochentwickelte Insektenordnung mit über 100.000 Arten, die wiederum in Mücken und Fliegen unterteilt werden. Allen gemeinsam ist die holometabole Entwicklung - d. h. sie haben zwischen der Larval- und Imaginalphase ein Puppenstadium eingeschaltet - und eine Reduktion des zweiten Flügelpaares. Sie besitzen einen sehr leistungsfähigen Flugapparat und zählen zu den besten Fliegern unter den Insekten. Die Larven sehr vieler Arten leben in verschiedenen aquatischen Biotopen und ernähren sich von pflanzlichen und tierischen Substanzen. Im Untersuchungsgebiet wurden die zumeist sehr schwer zu bestimmenden Larven und Puppen aus folgenden 10 Dipteren-Familien gefunden:

Gnitzen (Ceratopogonidae)

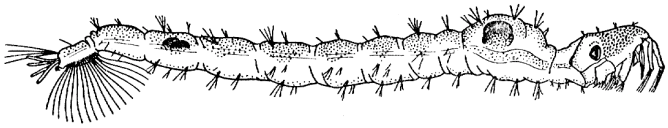
Die Larven der Gnitzen sind von schlanker Gestalt und können recht gut schwimmen. Sie sind Räuber und ernähren sich hauptsächlich von Zuckmückenlarven. Die Imagines sind nur etwa 2 mm groß und saugen Wirbeltierblut. Ihr Stich ist für den Menschen sehr schmerzhaft.



Gnitzen-Larve

Büschelmücken (Chaoboridae)

Die Larven der Büschelmücken sind glasartig-durchsichtig, so daß man die inneren Organe am lebenden Tier gut erkennen kann. Sie besitzen zwei Paar luftgefüllte Schwimmblasen, mit denen sie in waagerechter Haltung im Wasser schweben. Durch Vergrößern oder Verkleinern dieser Blasen können sie sich in unterschiedlichen Wassertiefen einschichten und vertikale Wanderungen durchführen. Büschelmückenlarven ernähren sich hauptsächlich von Kleinkrebsen, die sie mit ihren zu Fangorganen umgebildeten Fühlern erbeuten. Die Imagines haben zwar ein stechmückenähnliches Aussehen, saugen jedoch kein Blut.

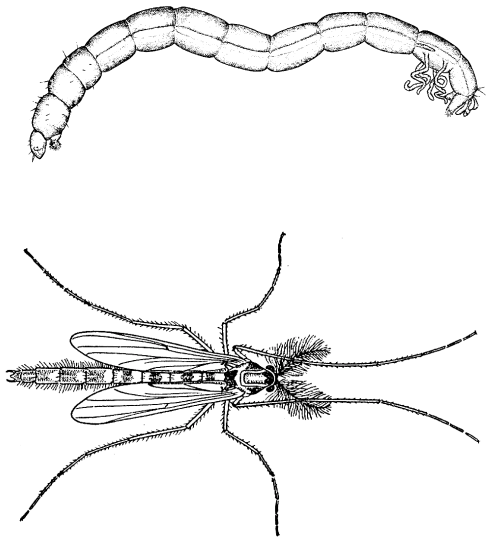


Chaoborus-Larve

Zuckmücken (Chironomidae)

Zuckmücken, deren Larven bei uns in fast allen Binnengewässern vorkommen, sind mit rd. 1.000 mitteleuropäischen Arten die größte Insektenfamilie. Typische Zuckmückenlarven sind rot gefärbt und leben in den obersten Schlammschichten des weichen Gewässergrundes. Dort bauen sie U-förmige Gespinströhren und ernähren sich von Planktonalgen und Detritus. Sie selbst bilden eine wichtige Nahrungsgrundlage für Fische. Das Vorkommen mancher Zuckmückenlarven läßt auf eine schlechte Wasserqualität schließen. Bei starker organischer Verschmutzung kann es zu sehr hohen Besiedlungsdichten von bis zu 5.000 Individuen/m^2 kommen. Die Imagines sind trotz ihres stechmückenähnlichen Aussehens völlig harmlos; sie haben verkümmerte Mundwerkzeuge und saugen kein Blut. Beim Sitzen führen sie mit ihren Vorderbeinen oftmals zuckenden Bewegungen aus (daher der Name!). Die Flugstadien dienen nur der Fortpflanzung.

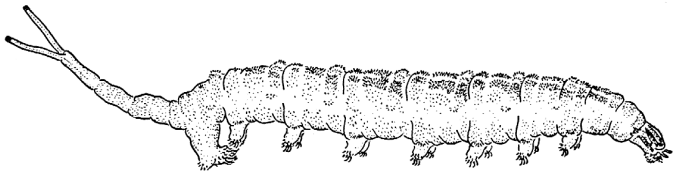
In Gewässernähe bilden die Männchen oft riesige Tanzschwärme, mit denen sie die Weibchen anlokken. Die Begattung erfolgt meist im Schwarmflug und auch die Eier werden im Flug über der Wasseroberfläche abgeworfen.



Larve und Imago einer Zuckmücke

Salzseefliegen (Ephydridae)

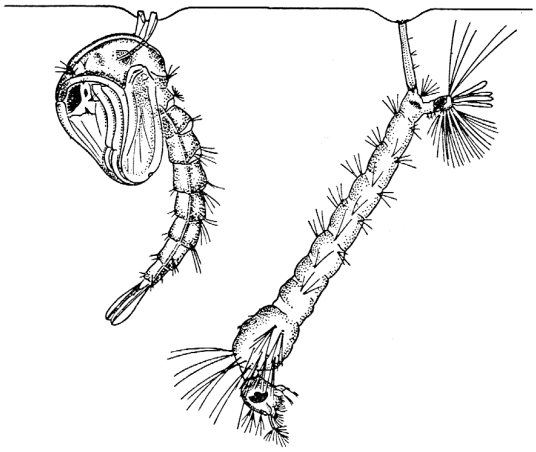
Die Larven der Salzseefliegen weisen an ihrem letzten Segment eine gegabelte Atemröhre auf. Sie sind sehr widerstandsfähig und leben im Schlamm, wo sie sich von Algenbewuchs und einzelligen Organismen ernähern. Trockenperioden können sie im Schlamm überdauern.



Larve von *Ephydra sp.*

Stechmücken (Culicidae)

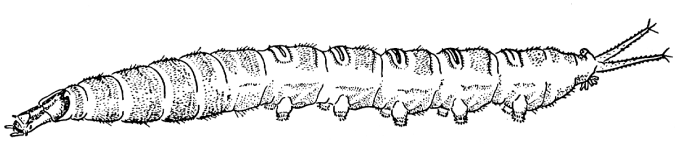
Allen Stechmücken gemeinsam ist der Besitz eines Stechrüssels. Allerdings saugen nur die Weibchen Blut, ohne das die Entwicklung der Eier nicht möglich ist. Die Wirte sind Vögel und Säugetiere, von denen sie durch chemische Reize (Schweiß und Kohlendioxid) angelockt werden. Stechmücken-Männchen sind an ihren langen Tastern und den buschigen Antennen zu erkennen. Sie bilden bei der Paarung Tanzschwärme (bevorzugt über exponierten Stellen), mit denen sie die Weibchen anlocken. Die Larven (und Puppen) halten sich an der Wasseroberfläche auf, wo sie mit Hilfe von Atemfortsätzen Luftsauerstoff aufnehmen. Sie ernähren sich von Mikroorganismen und Detritus.



Puppe und Larve von *Culex sp*.
an der Wasseroberfläche

Stelzmücken (Limoniidae)

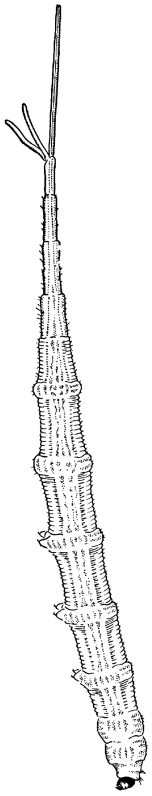
Stelzmücken-Imagines sind unscheinbar gefärbte, dämmerungsaktive Fluginsekten mit sehr langen Beinen. Sie sind harmlose Tiere (keine Blutsauger), die während ihrer kurzen Lebensdauer kaum Nahrung aufnehmen. Die hier dargestellte Larve der Gattung Dicranota besitzt zwei stabförmige Anhänge und ernährt sich räuberisch von Schlammröhrenwürmern.



Larve von *Dicranota sp.*

Faltenmücken (Ptychopteridae)

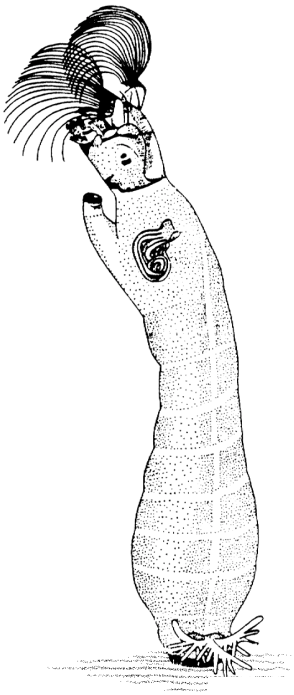
Die Larve wühlt im Ufersediment und ernährt sich von Kieselalgen. Sie besitzt ein dünnes, einziehbares Atemrohr, über das Luftsauerstoff aufgenommen werden kann.



Larve von
Ptychoptera sp.

Kriebelmücken (Simuliidae)

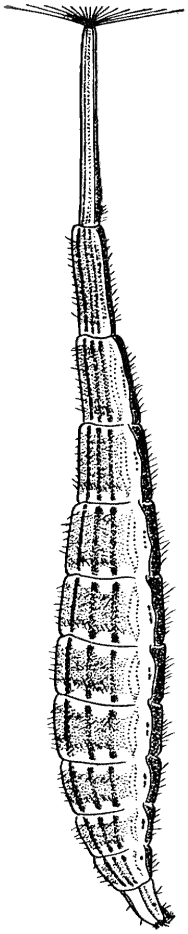
Kriebelmücken-Larven besiedeln ausschließlich fließende Gewässer, wo sie aufgrund ihrer teilweise hohen Besiedlungsdichten eine wichtige Rolle spielen. Am Hinterende der Larve befindet sich eine Haftscheibe, mit der sie sich in der Strömung festhält. Als Filtrierer ernährt sie sich von Planktonalgen, Bakterien und Detritus. Die Puppe besteht aus einem charakteristischen, tütenartigen Gespinst, aus dem zwei fadenförmige Tracheenkiemen herausragen. Kriebelmücken-Imagines besitzen einen kleinen und gedrungenen Körperbau. Die Weibchen der meisten Arten saugen das Blut warmblütiger Tiere, einschließlich des Menschen. Dabei geben sie ein giftiges, gerinnungshemmendes Speichelsekret ab, das bei Massenbefall zu Erkrankungen oder zum Tod selbst großer Weidetiere führen kann. Da es in Ostfriesland kaum echte Fließgewässer gibt, spielen die Kriebelmücken hier so gut wie keine Rolle.



Larve und Imago
einer Kriebelmücke

Waffenfliegen (Stratiomyidae)

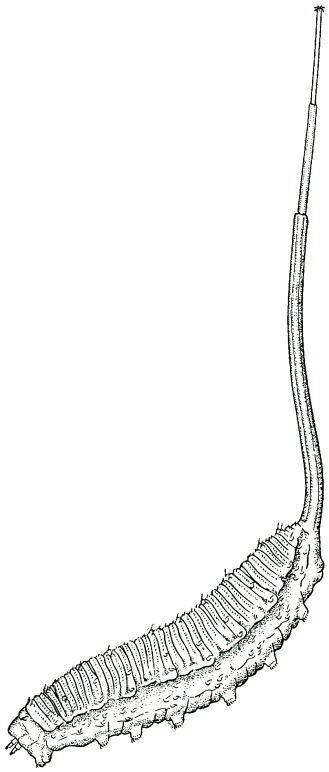
Waffenfliegen-Larven besitzen an ihrem Hinterende Atemöffnungen, um die ein Kranz gefiederter Haare angeordnet ist. Die Tiere bewegen sich sehr langsam und halten sich meist an der Wasseroberfläche auf. Sie ernähren sich von Einzellern und Detritus.



Larve von *Stratiomys sp.*

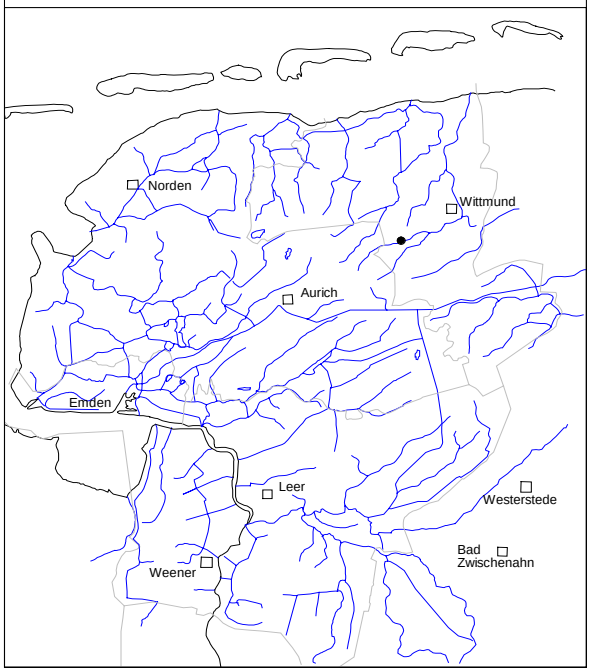
Schwebfliegen (Syrphidae)

Schwebfliegen-Imagines weisen kontrastreiche gelb-schwarze Farbmuster auf, mit denen sie stachelbewehrte Hautflügler wie Bienen und Wespen nachahmen (Mimikry!). Sie selbst sind völlig harmlos und fallen durch ihren von ruckartigen Bewegungen unterbrochenen Schwebflug auf. In Mitteleuropa gibt es etwa 400 Schwebfliegen-Arten, von denen sich einige im Wasser entwickeln. Deren Larven besitzen ein teleskopartig ausziehbares, langes Atemrohr (daher auch der Name „Rattenschwanzlarven“) und siedeln meist in stehenden, stark verschmutzten Gewässern und Jauchegruben.



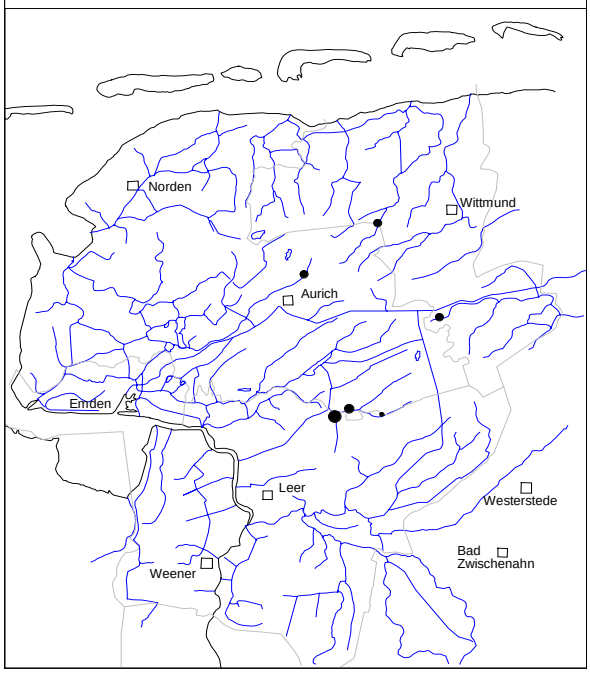
Rattenschwanzlarve
Eristalomyia sp.

Boophtora erythrocephala



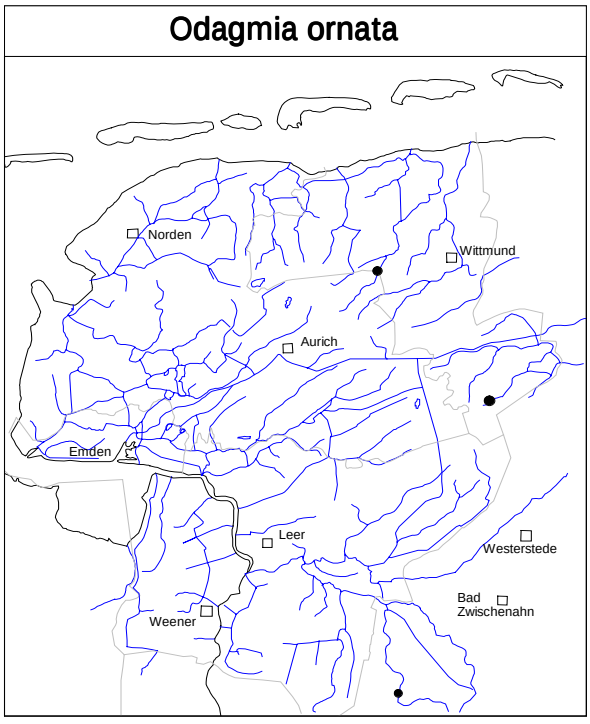
Bäche, Flüsse und große Ströme mit sandig-kiesigem Grund und üppigem Pflanzenbewuchs; fast ganz Europa
O: aufgrund fehlender Strömung in den Gewässern selten, auf Geestgewässer beschränkt

Eusimulium aureum



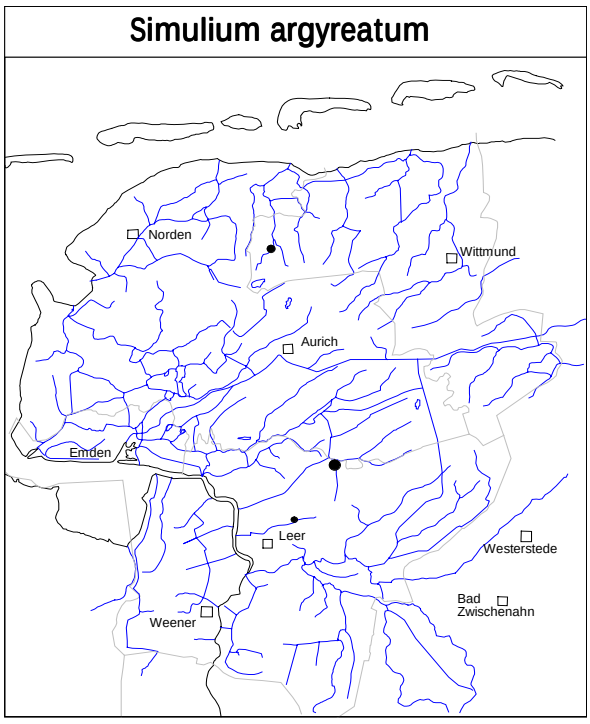
Quellen, Bäche und kleine Flüsse mit turbulenter Strömung oder dichtem Pflanzenbewuchs; nördliches Europa
O: bei uns aufgrund fehlender Strömung selten, auf Geestgewässer beschränkt

Odagmia ornata

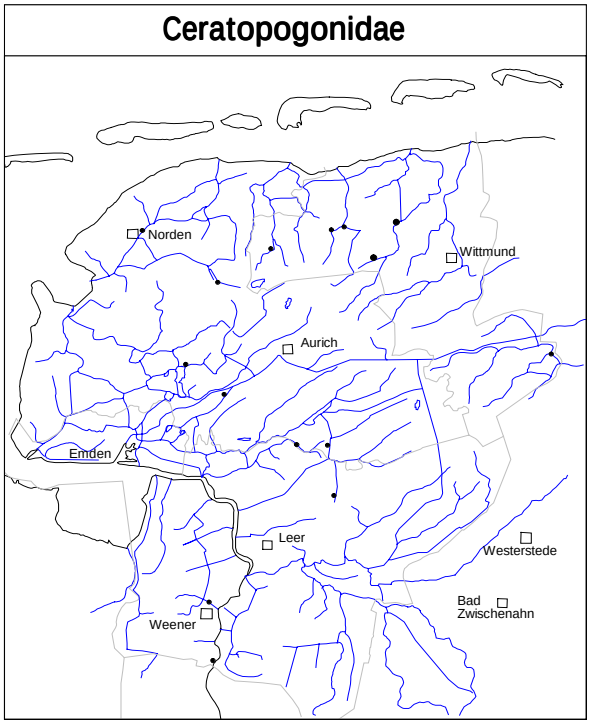


Euryöke Art; fast ganz Europa
O: bei uns aufgrund fehlender Strömung selten, auf Geestgewässer beschränkt

Simulium argyreatum

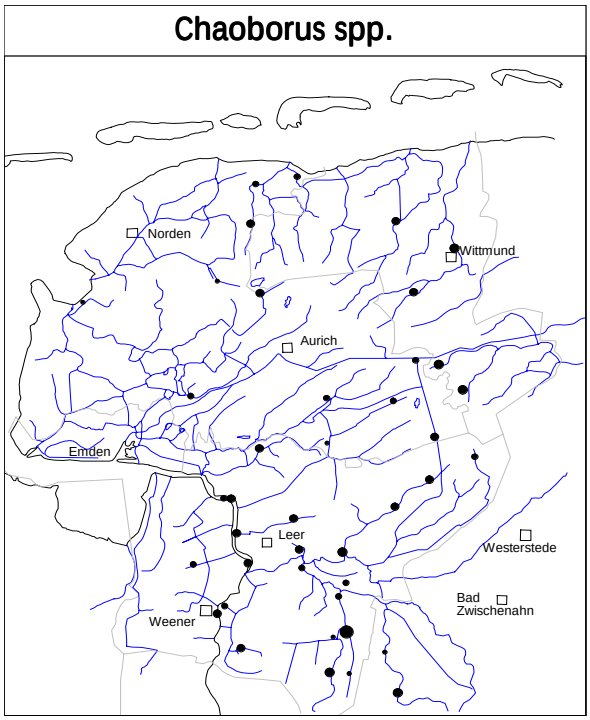


Bäche und kleine Flüsse mit turbulenter Strömung oder dichtem Pflanzenbewuchs; fast ganz Europa
O: bei uns aufgrund fehlender Strömung selten, auf Geestgewässer beschränkt



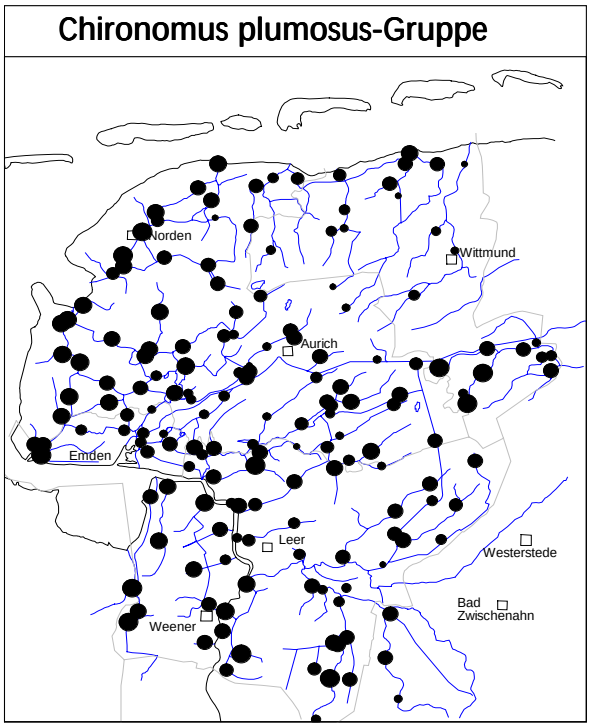
Fam. Gnitzen

Gewässer aller Art, meist in dichtem Pflanzenbewuchs oder am Boden; ganz Europa.; ca. 25 europäische Arten
O: in den Fließgewässern nicht systematisch erfaßt, meist nicht häufig, in Bereichen mit höherer Salzbelastung nur vereinzelt



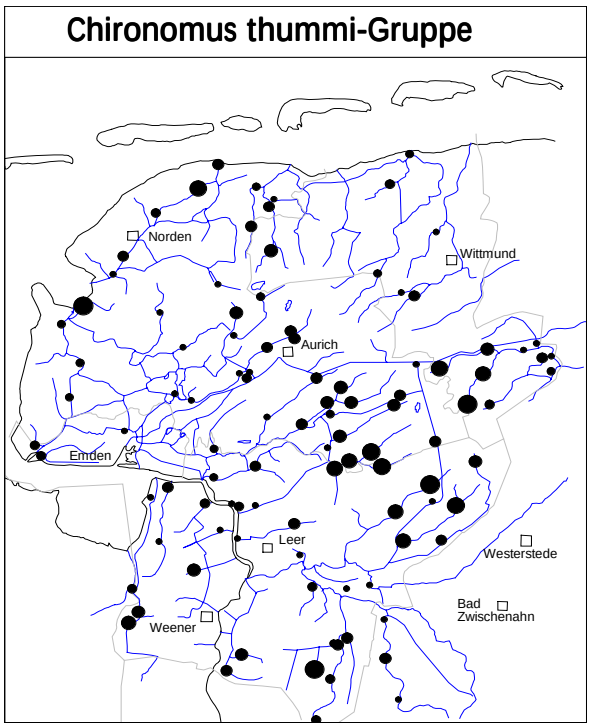
Fam. Büschelmücken (Chaoboridae)

Alle stehenden Gewässer, auch in Mooren; fast ganz Europa, auch Nordasien und Nordafrika
O: in allen Arten von Fließgewässern, verbreitet aber nicht häufig, in Bereichen höherer Salzbelastung nur vereinzelt



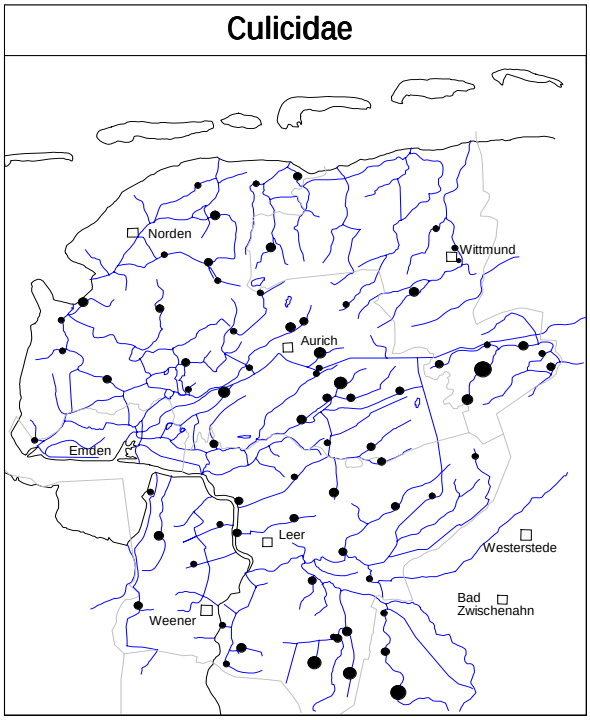
Fam. Zuckmücken (Chironomidae)

Im Schlamm stehender und fließender, oft stark belasteter Gewässer; Kosmopolit
O: aufgrund der meist schlammigen Gewässersohlen überall häufig



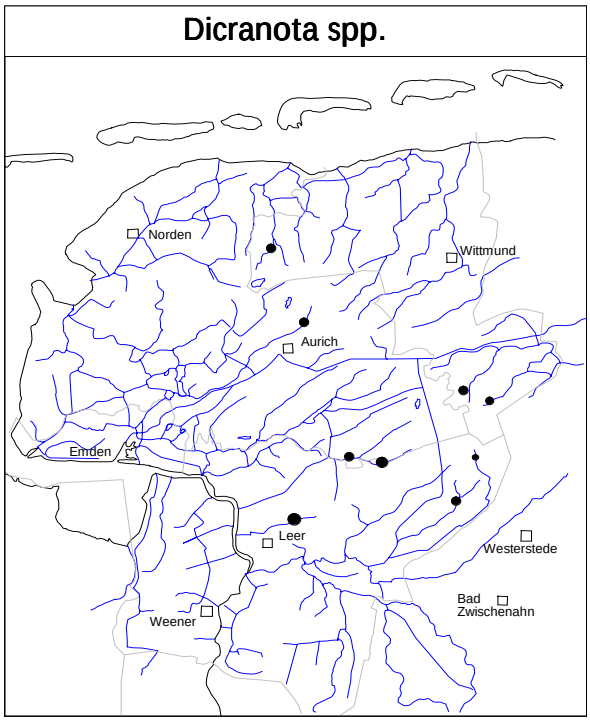
Fam. Zuckmücken (Chironomidae)

Im Schlamm stehender und fließender, oft stark belasteter Gewässer; Kosmopolit
O: aufgrund der meist schlammigen Gewässersohlen fast überall verbreitet und stellenweise häufig



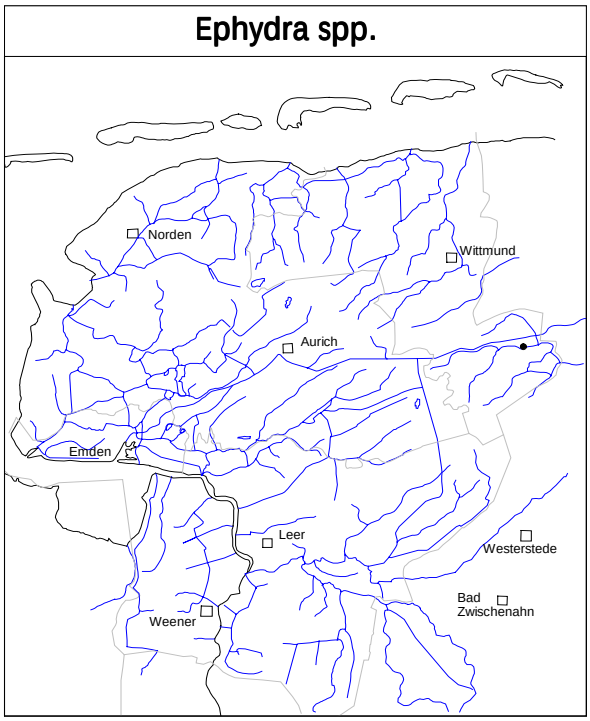
Fam. Stechmücken

O: keine systematische Erfassung, überall häufig



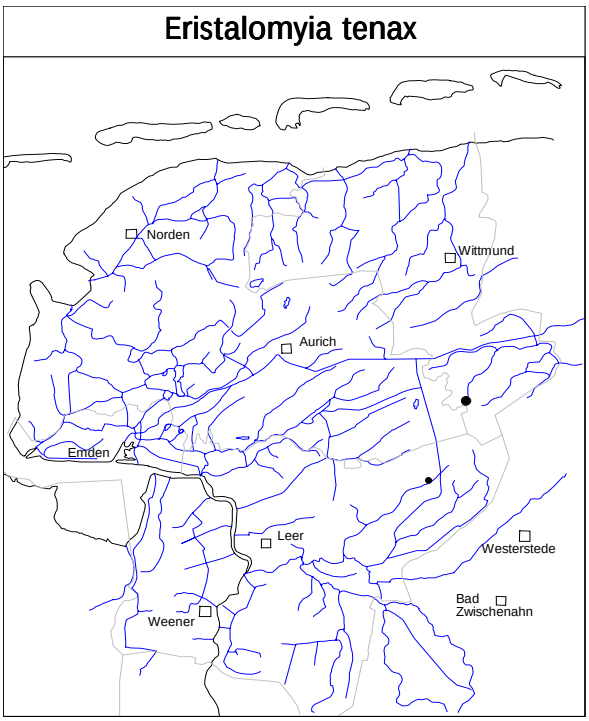
Fam. Stelzmücken (Limoniidae)

Meist in Bächen und kleinen Flüssen mit sandiger Sohle
O: im Oberlauf der Geestgewässer



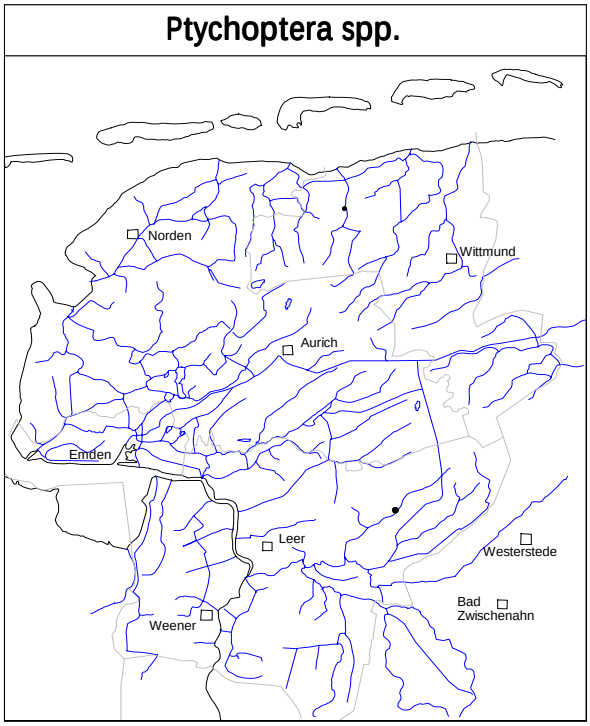
Fam. Salzseefliegen (Ephydridae)

In sehr verschiedenen Lebensräumen, Brackwasser- wie Süßwassertümpel; fast ganz Europa
O: nicht systematisch erfaßt, Häufigkeit für Ostfriesland unklar



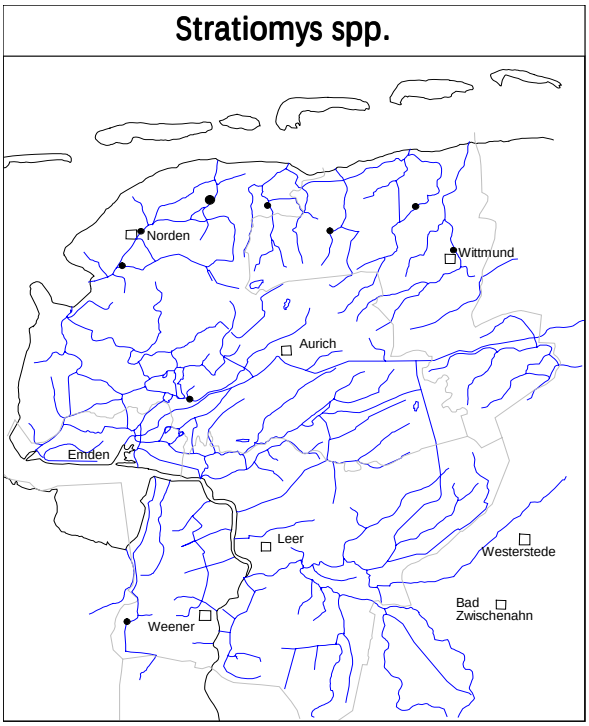
Rattenschwanzlarve; Fam. Schwebfliegen (Syrphidae)

Stark verschmutzte Gewässer und Jauchegruben, auch Brackwasser; ganz Europa
O: in Ostfriesland Anzeiger für schlechteste Wasserqualität



Fam. Faltenmücken (Ptychopteridae)

In langsam fließenden Bächen mit schlammigem Untergrund, nährstoffreiche Weiher; fast ganz Europa
O: nicht sytematisch erfaßt, Häufigkeit für Ostfriesland unklar



Fam. Waffenfliegen (Stratiomyidae)

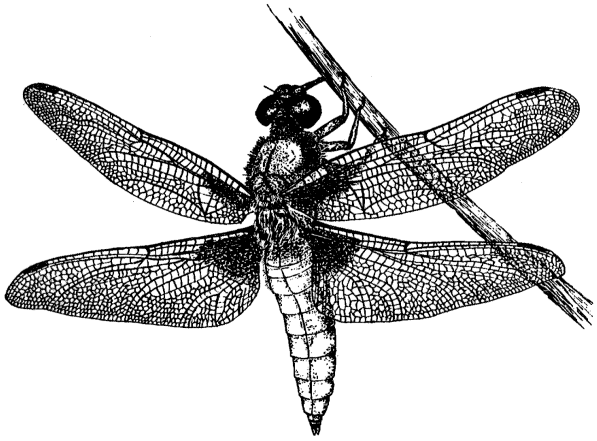
In pflanzenreichen Weihern mit klarem Wasser; Eurasien
O: nicht systematisch erfaßt, in den Fließgewässern nur vereinzelt

5.1.4 Libellen (Odonata)

Die Libellen sind ein sehr altes Insektengeschlecht, das sich im Gegensatz zu vielen anderen Tiergruppen in den letzten 200 Mio. Jahren ihrer Evolution kaum verändert hat. Aufgrund ihres äußerst gewandten und wenig scheuen Flugverhaltens wirken größere Arten etwas bedrohlich; im Gegensatz zur verbreiteten Annahme können Libellen jedoch nicht stechen und sind völlig harmlos. Durch wasserbauliche Maßnahmen sind die Libellenvorkommen allgemein drastisch zurückgegangen, weshalb die gesamte Ordnung durch die Bundesartenschutzverordnung (1980) unter Schutz gestellt wurde. Über die Hälfte aller heimischen Arten stehen auf der Roten Liste.

Weltweit kommen etwa 1.700, in Mitteleuropa etwa 80 Libellenarten vor. Die Gruppe wird im wesentlichen aufgrund der unterschiedlichen Größe, Flügel- und Augenstellung in zwei Unterordnungen eingeteilt: Kleinlibellen (Zygoptera) und Großlibellen (Anisoptera). Kleinlibellen besitzen einen streichholzdünnen Hinterleib und deutlich voneinander abgesetzte Facettenaugen (Ausnahme: Binsenjungfern). In Ruhestellung werden die beiden Flügelpaare über dem Rücken zusammengelegt und schräg nach oben abgespreizt. Bei den Großlibellen sind demgegenüber die Flügel in Ruhe waagerecht ausgebreitet; die Augen grenzen direkt aneinander (Ausnahme: Keiljungfern).

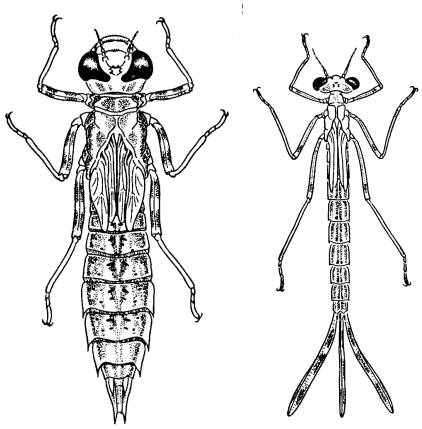
Libellenlarven sind in den verschiedensten Gewässern anzutreffen, die meisten besiedeln allerdings pflanzenreiche und stehende Gewässer. Sie leben räuberisch und ernähren sich von Kleinkrebsen, Würmern, Insektenlarven etc., die sie mit ihrer sog. Fangmaske ergreifen können. Libellen weisen eine hemimetabole Entwicklung auf. Nach der Larvalphase, die bei manchen Arten bis zu 5 Jahre dauert, verläßt die ausgewachsene Larve das Wasser und häutet sich direkt zum flugfähigen Insekt. Zurück bleibt die leere Larvenhülle (die sog. Exuvie), die noch einige Zeit an Schilfstengeln o.ä. Pflanzenteilen haftet und für Artbestimmungen sowie Bestandserhebungen herangezogen werden kann.



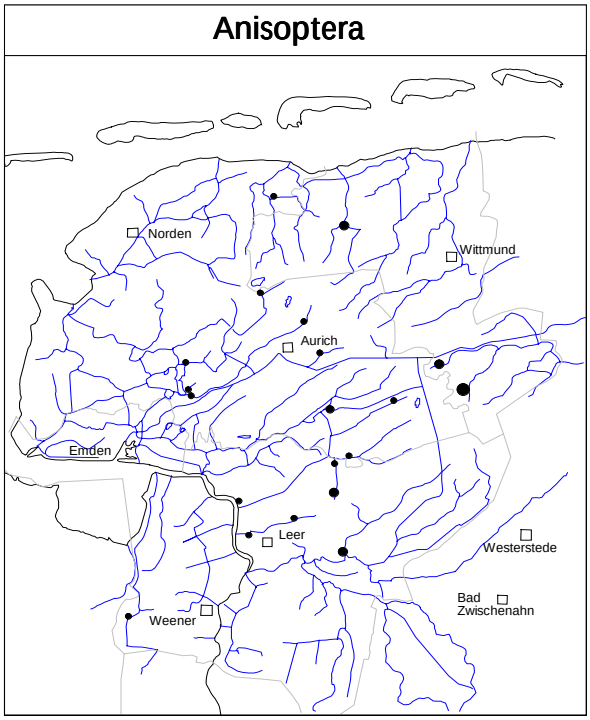
Plattbauch
(*Libellula depressa*, Anisoptera)

Wie die Larven, ernähren sich auch die Imagines räuberisch, indem sie Fliegen, Mücken, Käfer etc. im Flug fangen und häufig auch fliegend verspeisen. Bei der Paarung ergreift das Männchen mit seinen Hinterleibsanhängen ein Weibchen am Kopf (Großlibellen) bzw. an der Vorderbrust (Kleinlibellen), wobei das sog. Tandem entsteht. Die eigentliche Begattung findet erst mit der Bildung des Paarungsrades statt, indem das Weibchen das Hinterleibsende nach vorn krümmt und zum Geschlechtsapparat des Männchens führt. Die Eier werden (je nach Art) in Wasserpflanzen, Uferschlamm oder direkt ins offene Wasser abgelegt.

Die Verbreitungskarten der Libellen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Insbesondere die Großlibellenlarven wurden vor Ort nur als "Anisoptera" erfaßt. Es ist auffällig, daß viele Arten deutlich regionale Verbreitungsschwerpunkte zeigen, die nicht auf spezifische Lebensraumansprüche zurückzuführen sind.



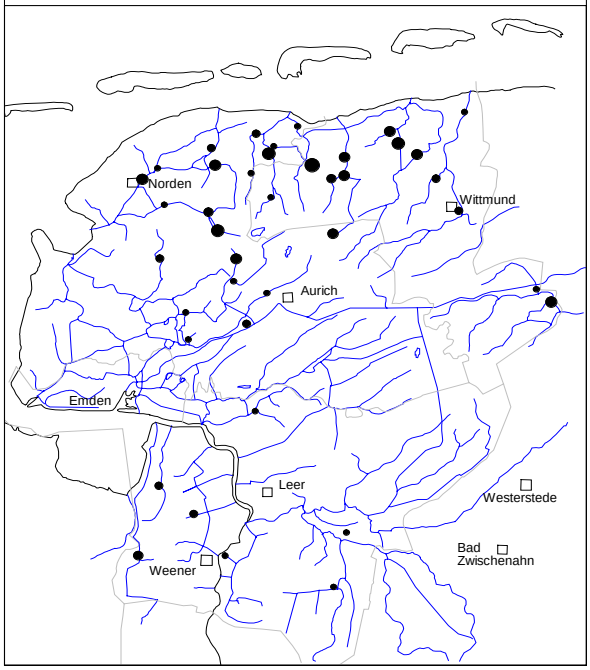
Larven einer Großlibelle (li) u.
einer Kleinlibelle (re)



Großlibellen

O: vorwiegend in Geest- und Geestrandbereichen, in den Fließgewässern nicht häufig; u.a. nachgewiesene Arten : *Aeshna cyanea, A. grandis, A. juncea, Brachytron pratense, Gomphus pulchellus, Libellula quadrimaculata, L. depressa, Somatochlora metallica, Sympetrum flaveolum*

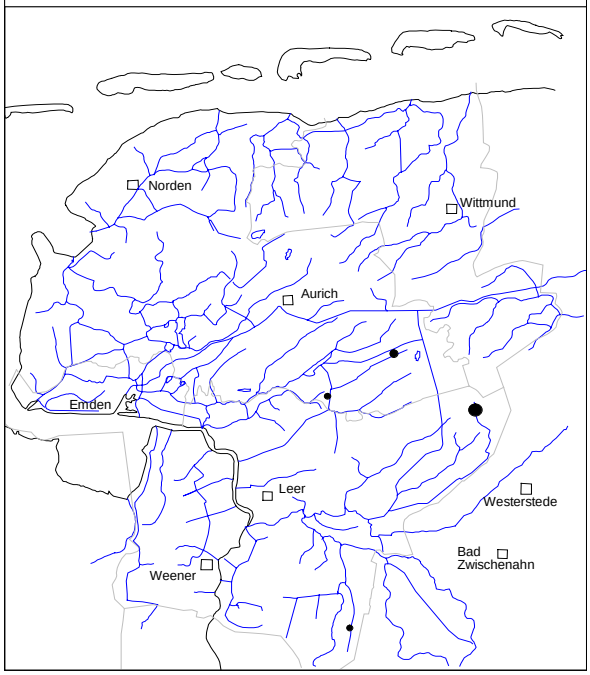
Coenagrion puella & C. pulchellum



Hufeisen-Azurjungfer & Fledermaus-Azurjungfer

Als Larven sind die beiden Arten nur schwer zu unterscheiden.
Kleingewässer, Seen und langsam fließende Gewässer mit gut entwickelter Vegetation, Europa ohne den Norden
O: im nördlichen Bereich häufig, sonst nur vereinzelte Vorkommen

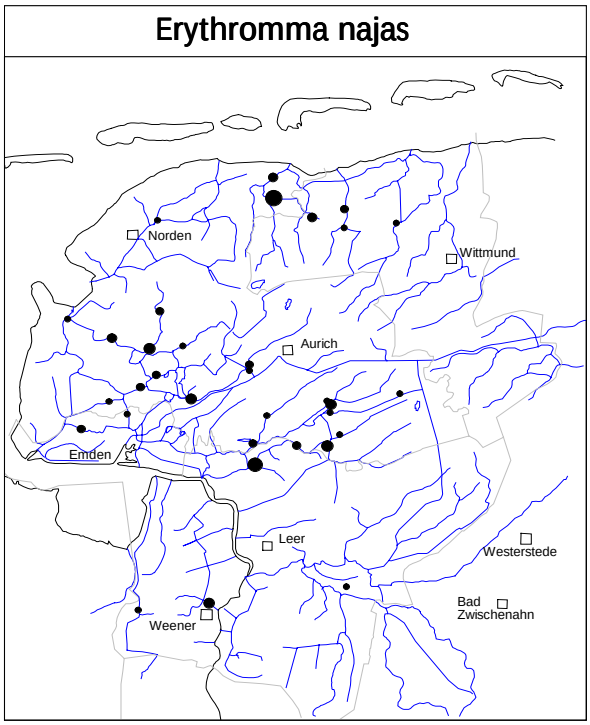
Enallagma cyathigerum



Becher-Azurjungfer

Größere Stillgewässer, seltener an Gräben und langsam fließenden Bächen; bei uns überall recht häufig, ganz Europa
O: bei uns vorwiegend in stark sauren Moorgewässern, selten

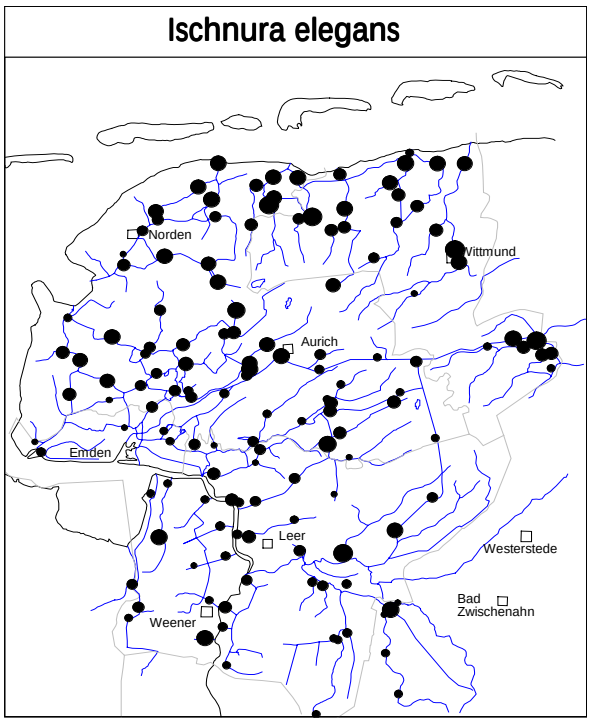
Erythromma najas



Großes Granatauge

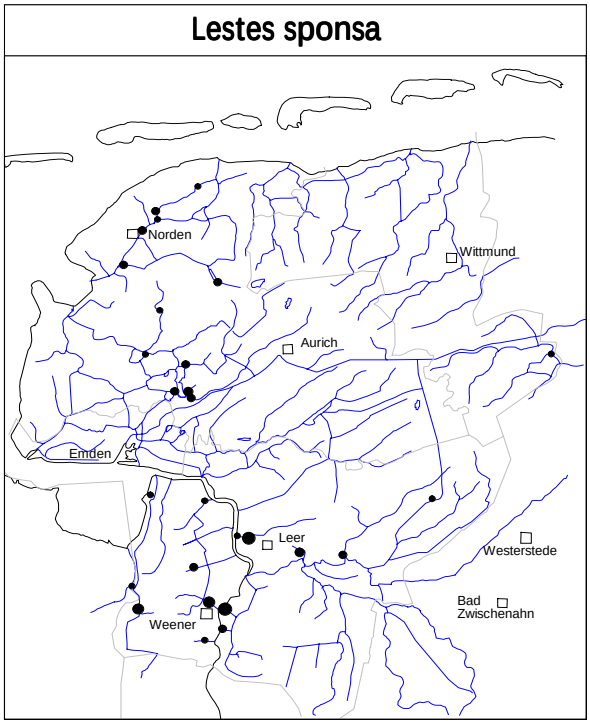
In Seen, Teichen und Flüssen mit gut ausgebildeter Schwimmblattvegetation; Europa ohne den Norden
O: Hauptverbreitungsgebiet zwischen Emden und Aurich, häufig

Ischnura elegans



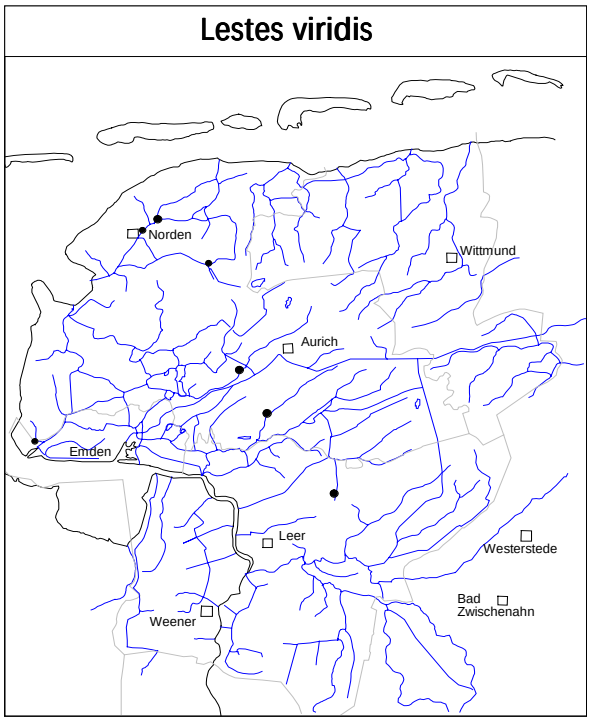
Große Pechlibelle

Eine unserer häufigsten und anspruchslosesten Libellen; Europa ohne Nordskandinavien
O: überall häufig



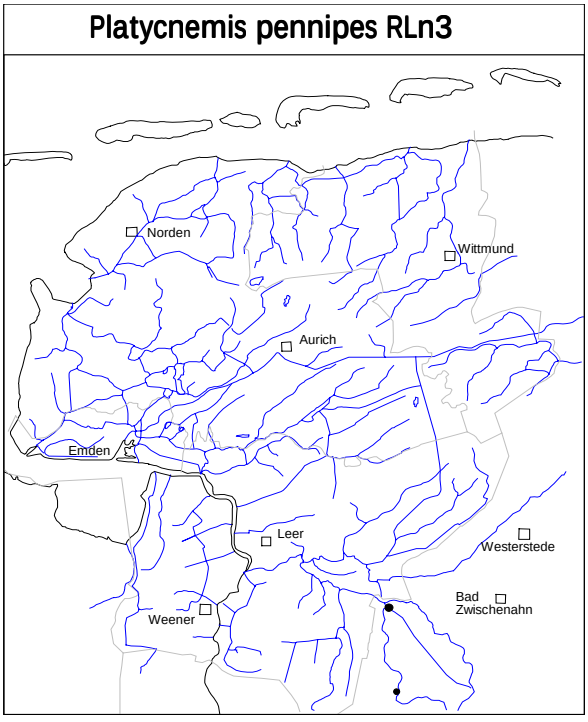
Gemeine Binsenjungfer

Vor allem an Tümpeln mit reicher Binsen- und Schachtelhalmvegetation, Temporärgewässer; Europa ohne den Norden, häufig
O: vorwiegend im westlichen Bereich, örtlich häufig, sonst nur vereinzelt



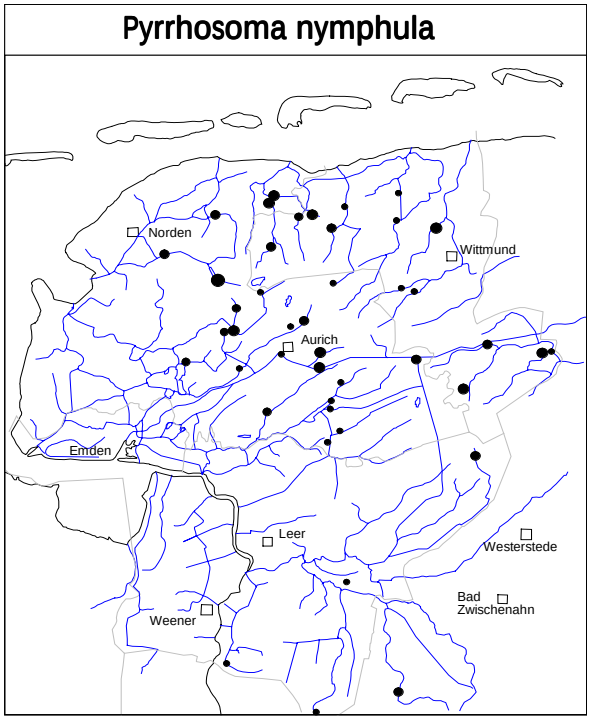
Weidenjungfer

Teiche, Baggerseen und langsam fließende Gewässer mit Erlen und Weiden am Ufer. Europa ohne den Norden und Nordosten
O: selten



Gemeine Federlibelle

Pflanzenreiche Gräben, Teiche und Flüsse. Europa ohne den Norden
O: nur im südlichen Bereich, selten



Frühe Adonislibelle

Bevorzugt pflanzenreiche Kleingewässer, oft in Moortümpeln, auch in langsam fließenden Bächen. Europa ohne den Norden
O: im Nordosten verbreitet und häufig, sonst nur vereinzelt

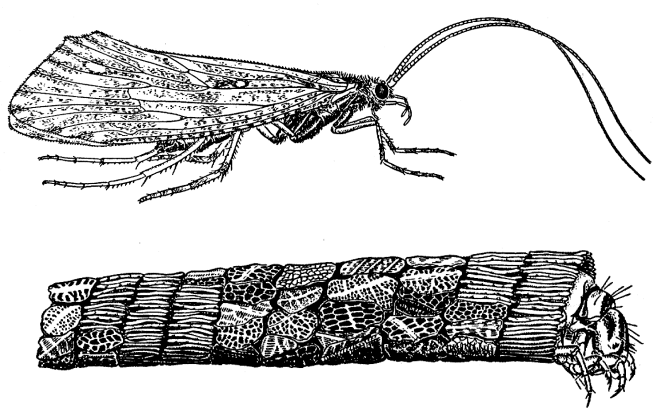
5.1.5 Köcherfliegen (Trichoptera)

Die Köcherfliegen sind eine der größten Gruppen der Süßwasserfauna. Sie umfassen weltweit rd. 6500, in Europa rd. 1000 Arten. Von den in der Bundesrepublik ursprünglich vorkommenden rd. 280 Arten werden über 60% in der Roten Liste geführt.

Köcherfliegen, deren wissenschaftlicher Name auf die Behaarung der Flügel Bezug nimmt, sind mit den Schmetterlingen verwandt und können leicht mit Motten verwechselt werden. Typisch sind die dunkle Färbung der Tiere, die dachartig übereinanderliegenden Flügel sowie die nach vorne gestreckten, langen und fadenförmigen Fühler. Köcherfliegen-Larven besitzen ebenso wie die Schmetterlingsraupen eine Spinndrüse. Sie entwickeln sich fast ausnahmslos im Wasser und sind ein wichtiger Bestandteil der Fischnahrung. Es gibt zwei verschiedene Larventypen: (1) Die sog. eruciformen Larven sind von raupenartigem Aussehen und leben in einem Köcher, der aus einem Seidengespinst und Fremdmaterialien wie Sandkörnchen, Pflanzenteilen, kleinen Schneckenschalen etc. besteht. Sie ernähren sich hauptsächlich von organischen Abbauprodukten, weshalb sie ein wichtiges Glied im sog. Selbstreinigungsprozess der Gewässer darstellen. (2) Die sog. campodeiden Larven besitzen einen abgeflachten Körperbau sowie nach vorne gerichtete Mundwerkzeuge. Sie bauen keine Köcher, laufen frei umher und ernähren sich räuberisch. Andere campodeide Arten leben in Gespinströhren und fertigen Fangnetze an, mit denen sie aus dem strömenden Wasser kleine Beutetiere und Detritus (organisches Material) fischen.

Am Ende der Larvalphase steht ein Puppenstadium, aus dem die flugfähigen Imagines hervorgehen (holometabole Entwicklung). In Gewässernähe kommt es oft zu Schwarmflügen, die entweder nur aus Männchen oder aus beiden Geschlechtern bestehen. Adulte Köcherfliegen leben im allgemeinen nur etwa eine Woche; sie besitzen verkümmerte Mundwerkzeuge und nehmen keine Nahrung mehr auf.

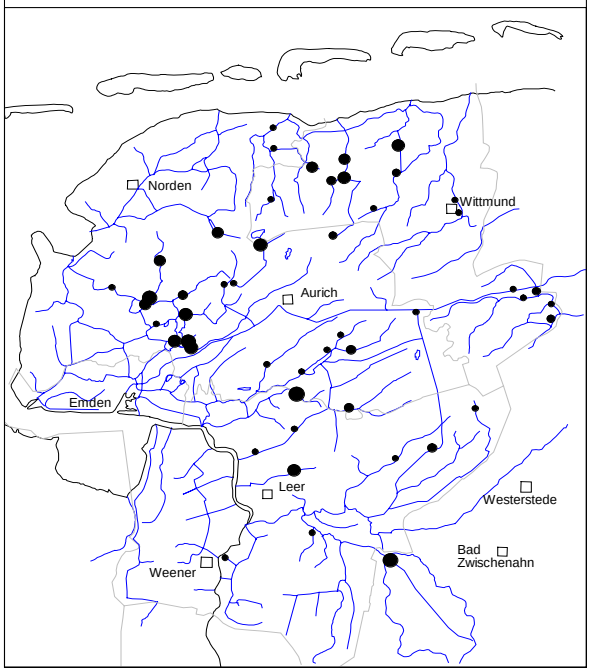
Die Larven der Gattung Limnephilus sind z.T. schwer voneinander zu unterscheiden. Es gibt zwar Bestimmungschlüssel, die eine genaue Artdiagnose erlauben, jedoch wird von namhaften Fachleuten bezweifelt, daß eine Unterscheidung der Species im Larvalstadium möglich ist. Die meisten gefundenen Limnephilus-Arten wurden daher aufgrund ihrer ähnlich gebauten Köcher in zwei Artengruppen zusammengefaßt: *Limnephilus centralis* und *L. extricatus* zu "Limnephilus spp. 1" sowie *Limnephilus flavicornis*, *L. marmoratus*, *L. politus* und *L. rhombicus* zu "Limnephilus spp. 2".



Phryganea sp.
Imago (oben) und Larve (unten)
der Köcherfliege

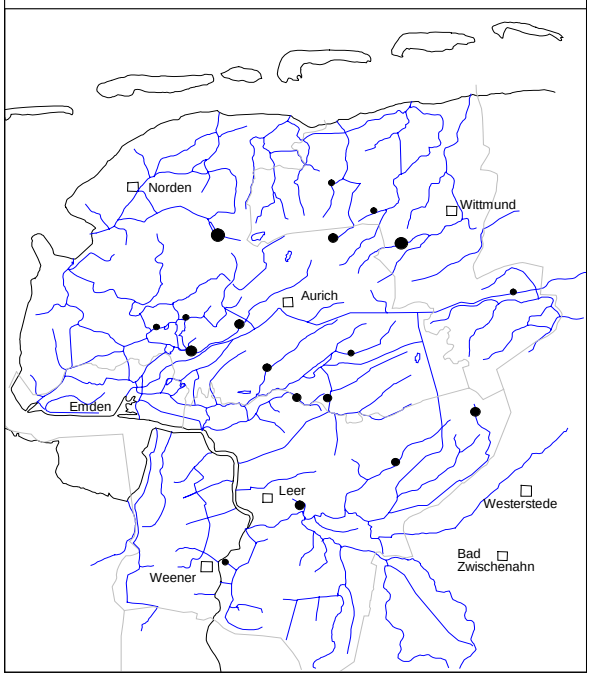
Bis auf wenige Ausnahmen sind die in Ostfriesland gefundenen Arten den Familien der Limnephilidae, Leptoceridae, Polycentropodidae und Phryganeidae zuzuordnen.

Anabolia nervosa



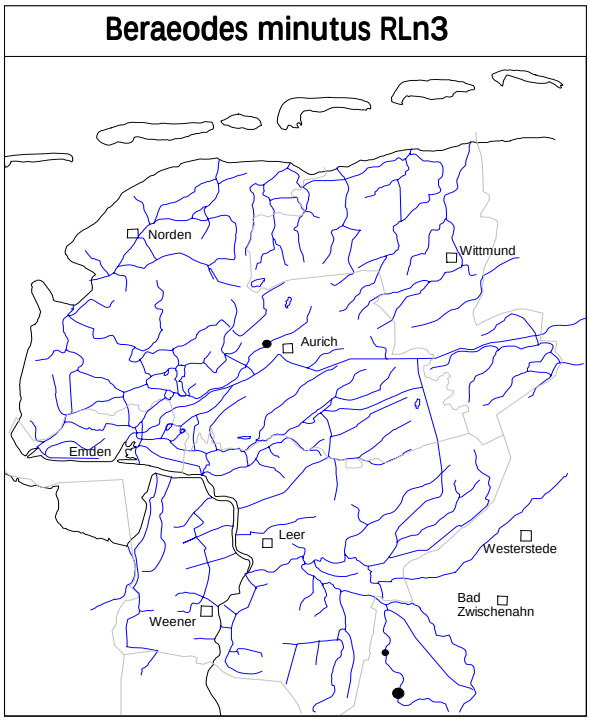
Langsam fließende Gewässser, seltener Seen mit Pflanzenbewuchs und Sandgrund; Europa ohne den Balkan und Donauländer
O: im Geest- und Geestrandbereich häufig, anscheinend nicht in salzigen Gewässern

Athripsodes aterrimus



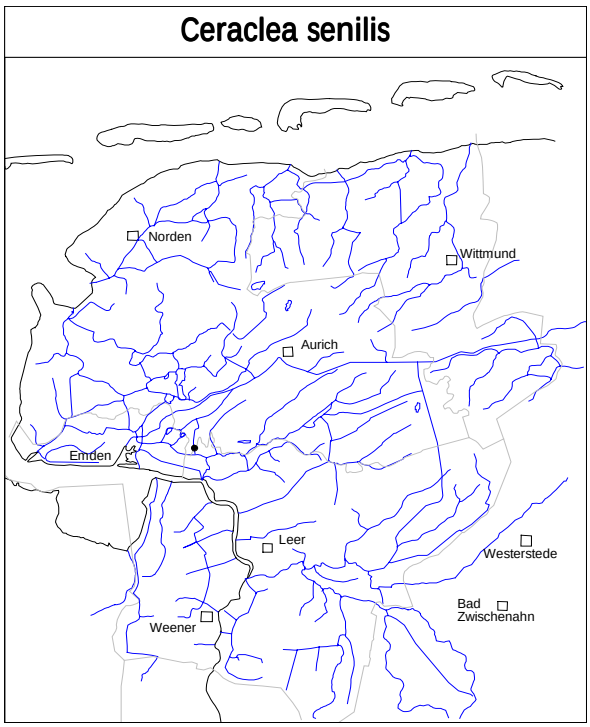
In stehenden Gewässern des Tieflandes, in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetaion, auch Brackwasser; fast ganz Europa
O: vorwiegend im Geest- und Geestrandbereich, nicht selten

Beraeodes minutus RLn3



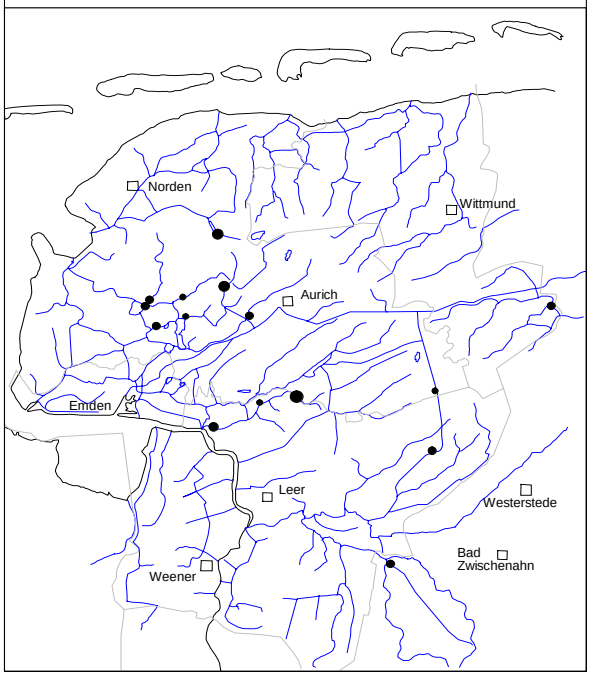
Verschiedene aquatische Lebensräume, euryöke Art; fast ganz Europa
O: selten, nur echte Fließgewässer

Ceraclea senilis



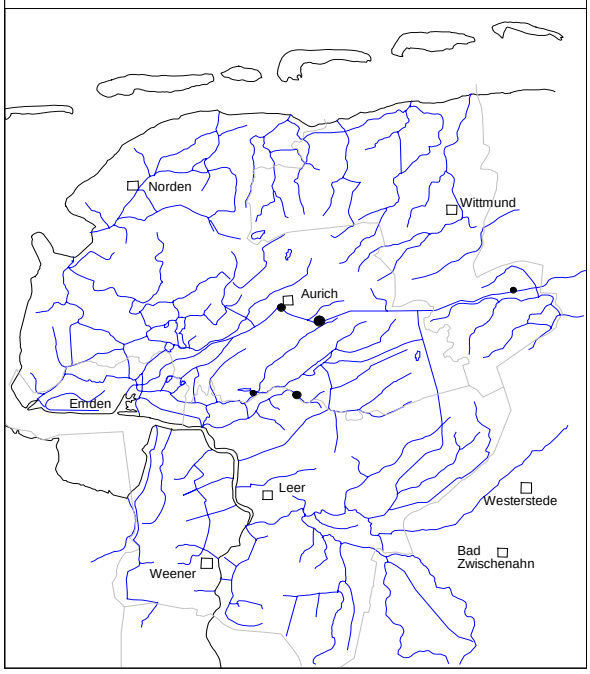
In stehenden Gewässern des Tieflandes, auch Brackwasser; Europa ohne den Süden
O: selten

Cyrnus flavidus



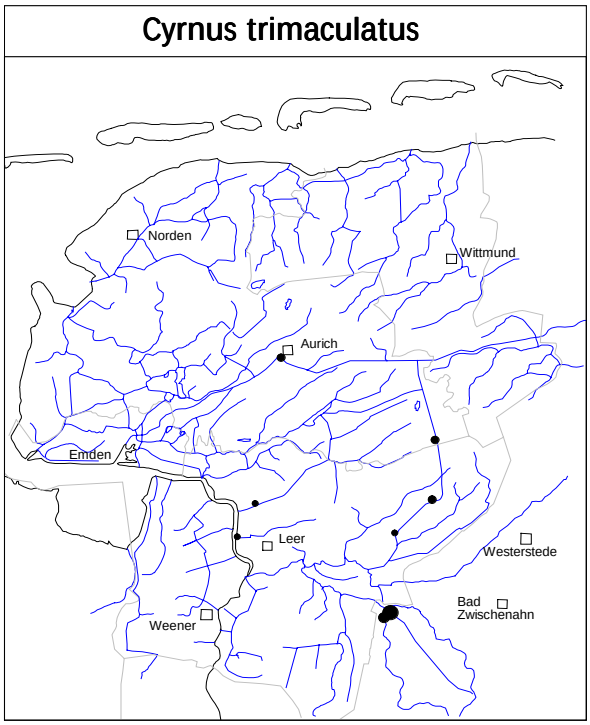
In stehenden Gewässern des Tieflandes, auch in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation, auch in Brackwasser; Europa ohne den Süden, Sibirien
O: größere Gewässer und Kanäle, in manchen Bereichen nicht selten

Cyrnus insolutus RLn2



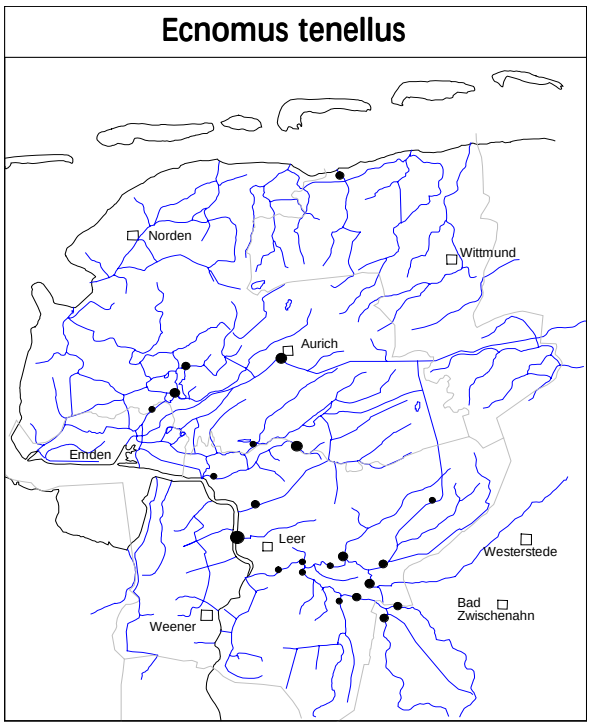
In stehenden Gewässern des Tieflandes, auch in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation, auch in Brackwasser; Europa ohne den Süden
O: selten, nur Ems-Jade-Kanal und Fehntjer Tief

Cyrnus trimaculatus



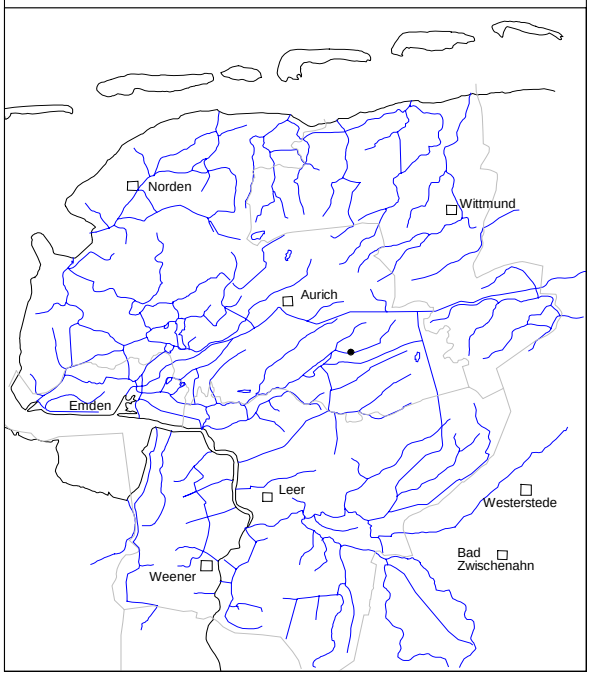
Bäche und Seen (allgemein in stehenden Gewässern), in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation, auch in Brackwasser; Europa
O: vorwiegend Kanäle, bevorzugt im Südosten

Ecnomus tenellus



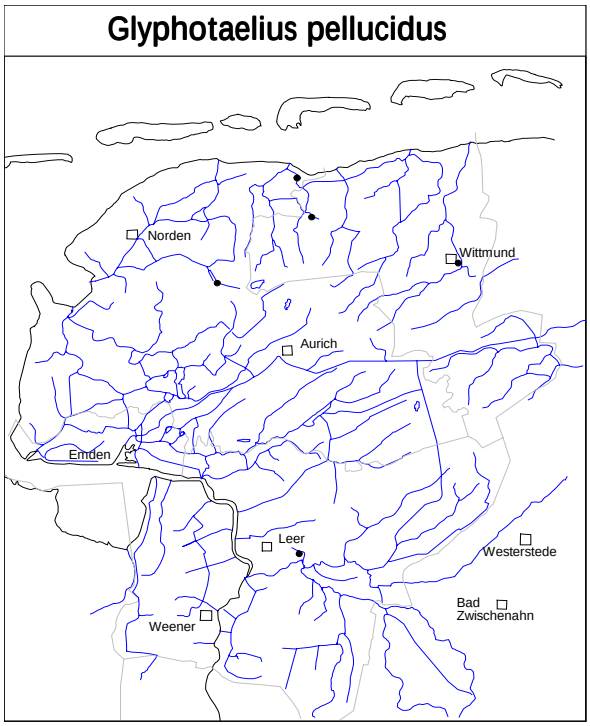
Stehende Gewässer des Tieflandes, auch Brackwasser; ganz Europa
O: stellenweise nicht selten, vorwiegend in Tidegewässern und großen Fließgewässern mit geringer Salzbelastung, auf Hartsubstrat

Enoicyla pusilla



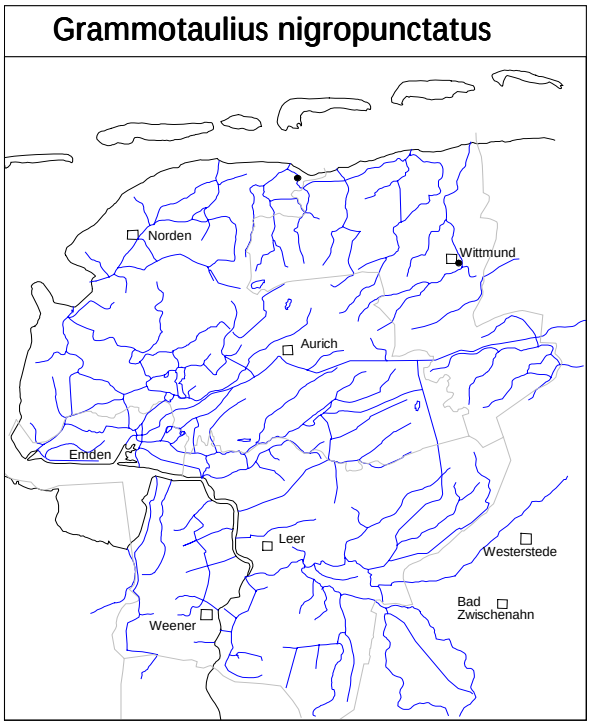
Nur im westlichen und nordwestlichen Flachland und den Mittelgebirgen Europas, in England, Spanien
O: selten

Glyphotaelius pellucidus



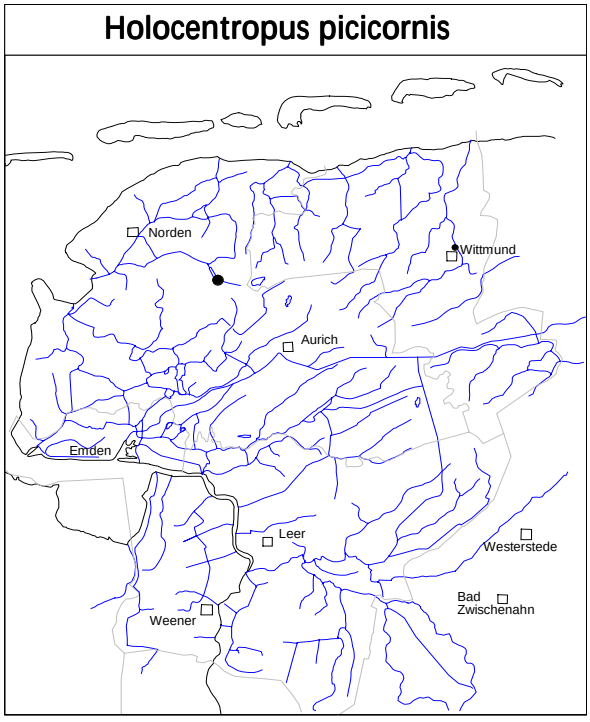
In stehenden Gewässern des Tieflandes, auch in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetaion; fast ganz Europa, ohne Spanien
O: selten, zerstreut

Grammotaulius nigropunctatus



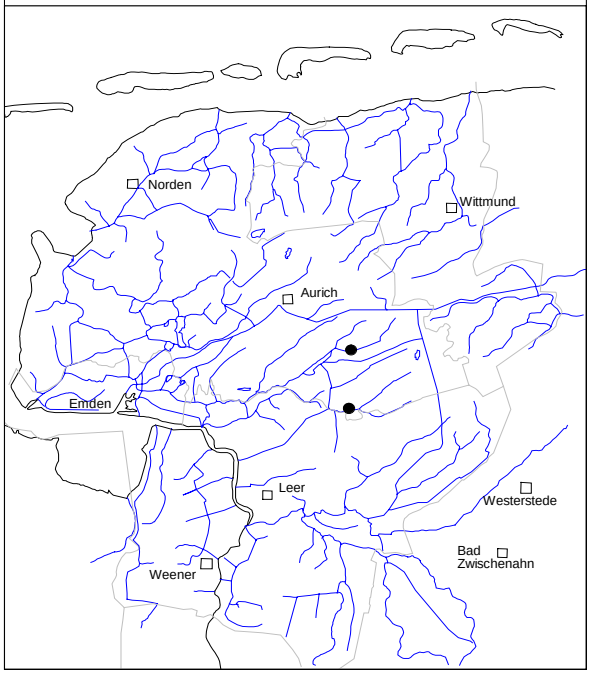
Verschiedene aquatische Lebensräume, euryöke Art; fast ganz Europa, Paläarktis
O: selten

Holocentropus picicornis



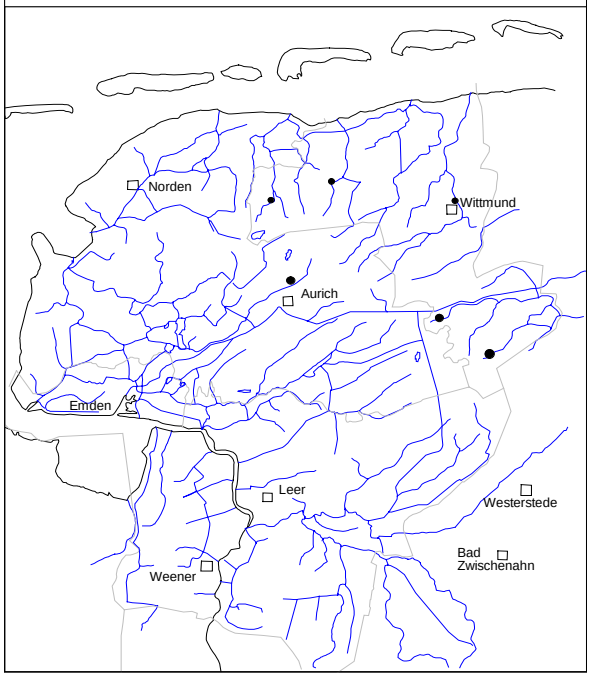
Stehende Gewässer, in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation, auch in Brackwasser; fast ganz Europa, nicht in Spanien
O: selten

Hydropsyche angustipennis



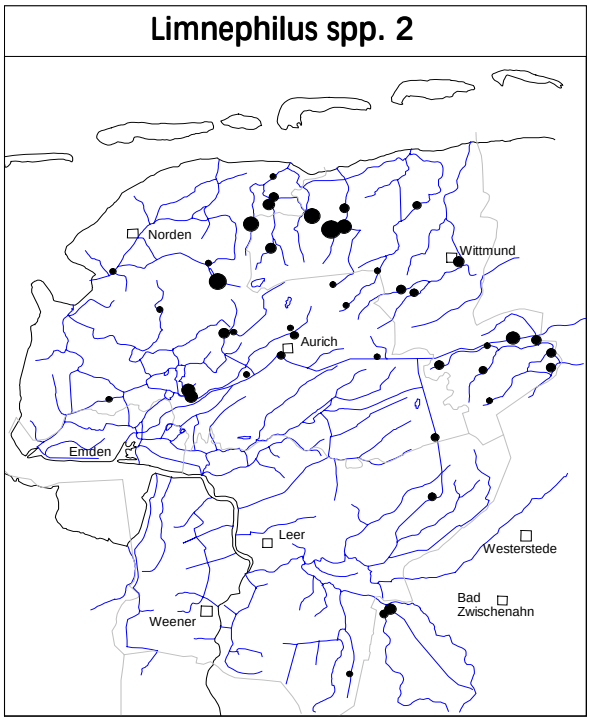
Fließgewässer der Ebene und der Mittelgebirge. Mitteleuropa
O: in anderen Gebieten eine Allerweltsart, bei uns aufgrund der fehlenden echten Fließgewässer selten, auf Steinen

Limnephilus spp. 1



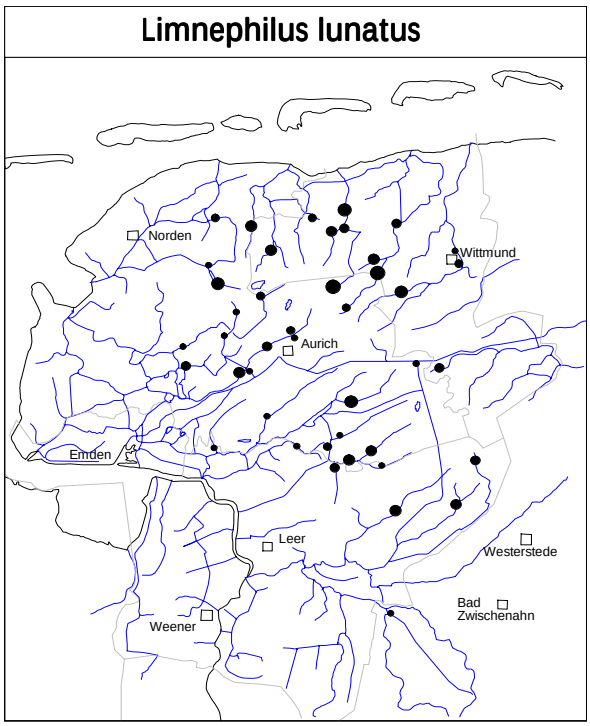
L. extricatus und *L. centralis* (s.Text)
Fließende und stehende Gewässer, auch in Brackwasser; fast ganz Europa
O: selten, im nordöstlichen Teil im oberen Geestbereich, bevorzugt Gewässer mit Fließgeschwindigkeit

Limnephilus spp. 2



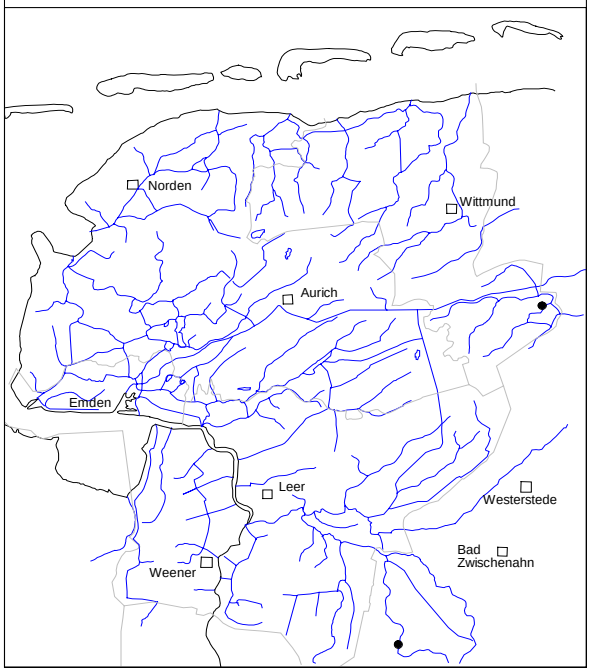
L. rhombicus, L. politus, L. flavicornis und *L. marmoratus* (s.Text)
Stehende und langsam fließende Gewässer, alle tolerieren Brackwasser; fast ganz Europa, *L. politus* fehlt im Süden
O: vorwiegend im nordöstlichen Geest- und Geestrandbereich, häufig

Limnephilus lunatus



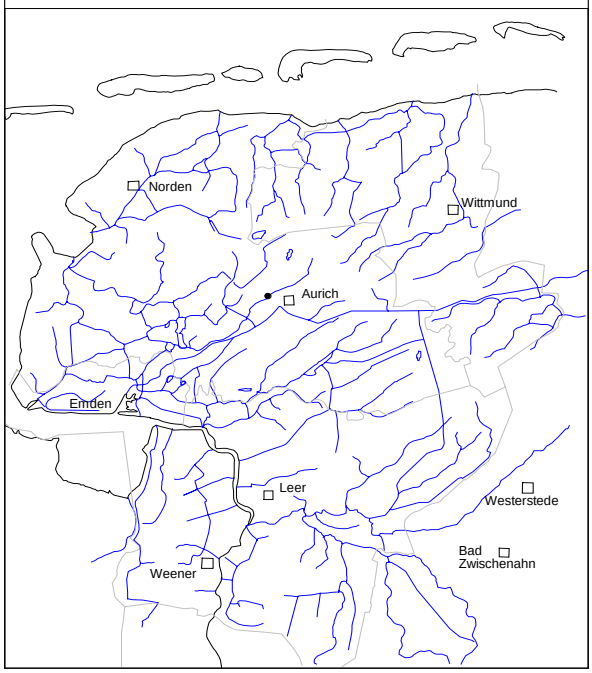
Teiche, Seen und langsam fließende Gewässer; ganz Europa
O: vorwiegend im Geest- und Geestrandbereich, häufig

Lype phaeopa



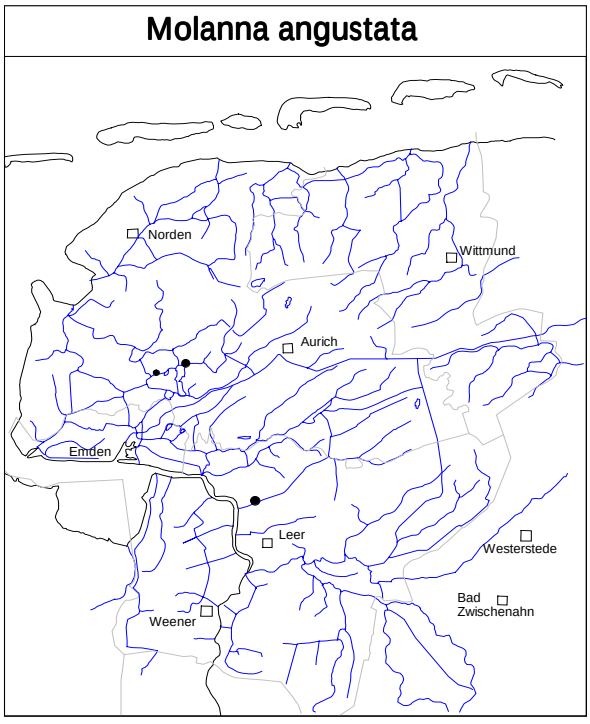
In Bächen, Quellen, Seen (allgemein stehende Gewäser), auch in Brackwasser; ganz Europa
O: selten, nur am Rande des Bereichs

Micropterna sequax



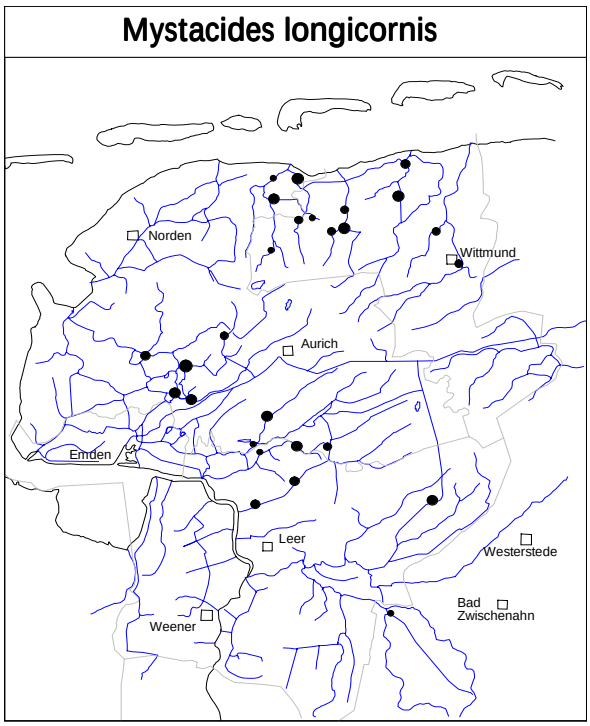
In Bächen und Flüssen; ganz Europa
O: selten, bislang nur in der Sandhorster Ehe (Fließstrecke)

Molanna angustata



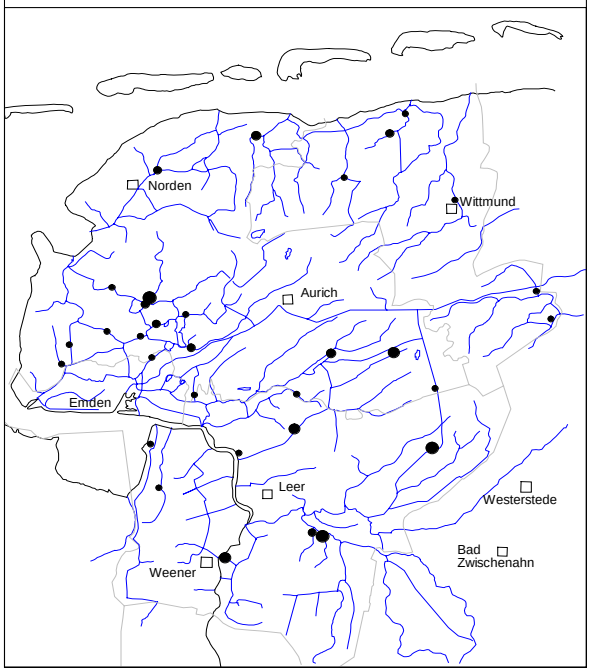
Stehende Gewässer, in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation, auch in Brackwasser; Nord- und Mitteleuropa, Sibirien
O: selten

Mystacides longicornis



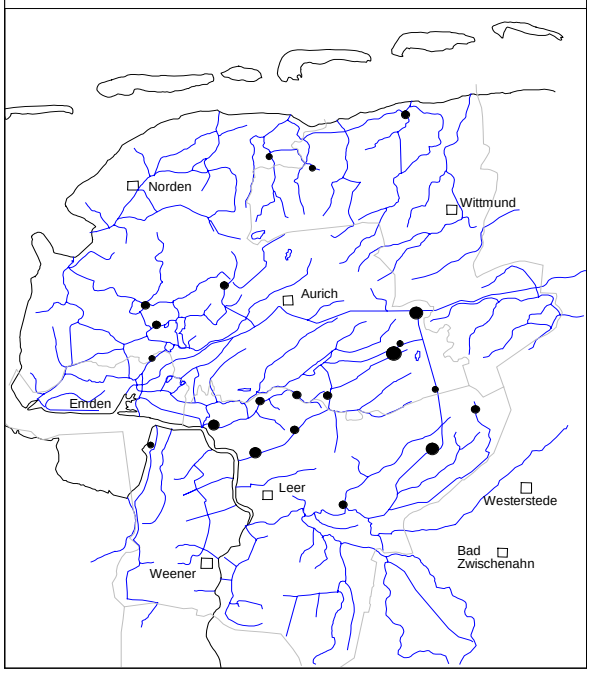
In stehenden Gewässern des Tieflandes, häufig auch in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation, auch Brackwasser; fast ganz Europa
O: vor allem im Geestrandbereich, aber auch in der Marsch, anscheinend nicht bei hoher Versalzung, stellenweise häufig

Oecetis furva



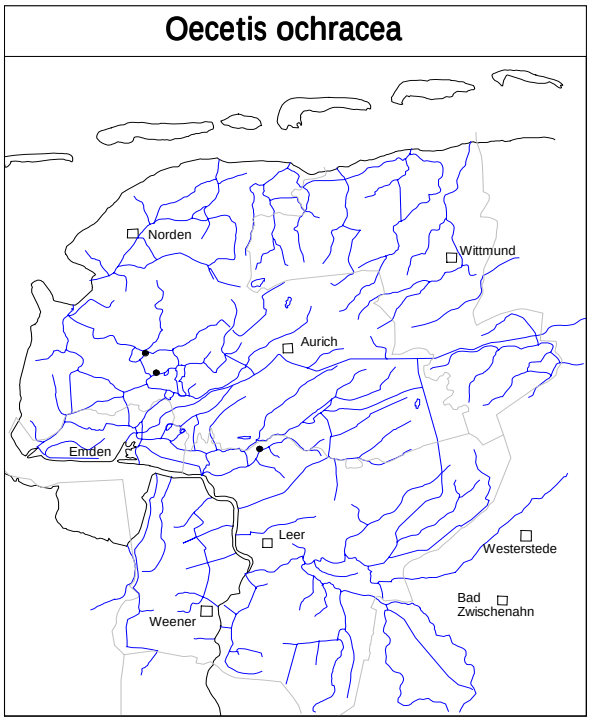
Stehende Gewässer des Tieflandes, häufig in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation, auch Brackwasser; ganz Europa
O: Verbreitung ähnlich wie *Mystacides longicornis*, aber auch in Gewässern mit hoher Salzbelastung, stellenweise häufig

Oecetis lacustris



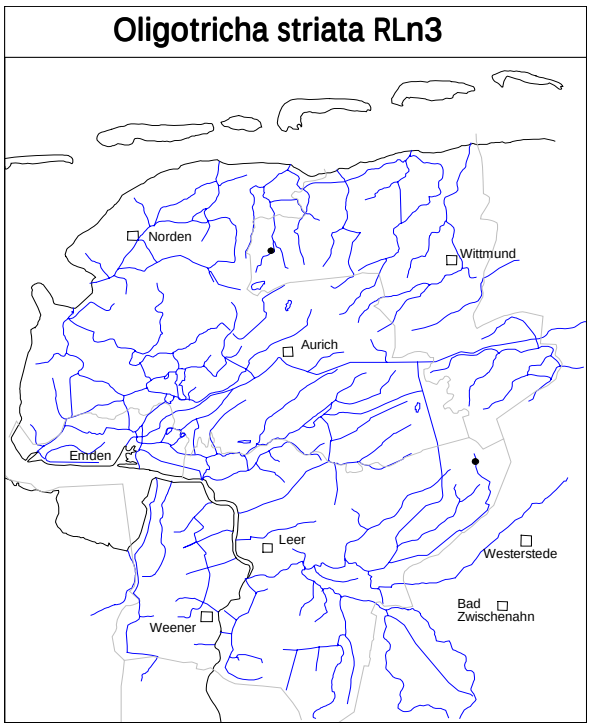
In stehenden Gewässern des Tieflandes, häufig auch in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation, auch Brackwasser; fast ganz Europa
O: siehe *Mystacides longicornis*

Oecetis ochracea



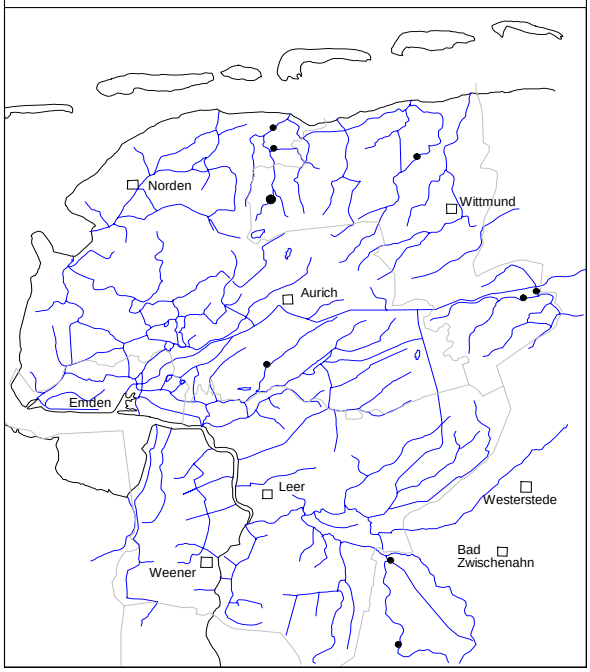
In stehenden Gewässern des Tieflandes, auch in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation sowie Brackwasser; ganz Europa, im Süden nur teilweise
O: selten, große Marschgewässer

Oligotricha striata RLn3



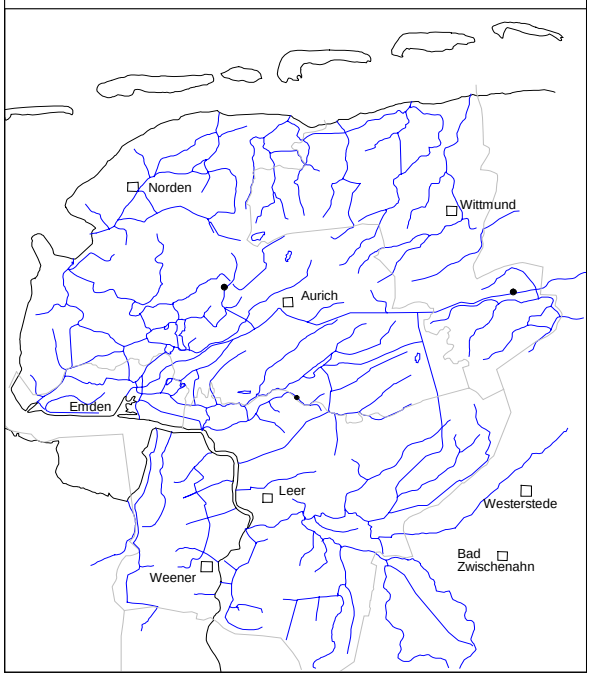
Stehende Gewässer, in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation; fast ganz Europa, ohne Spanien
O: selten, bislang in sauren Kleingewässern

Phryganea bipunctata



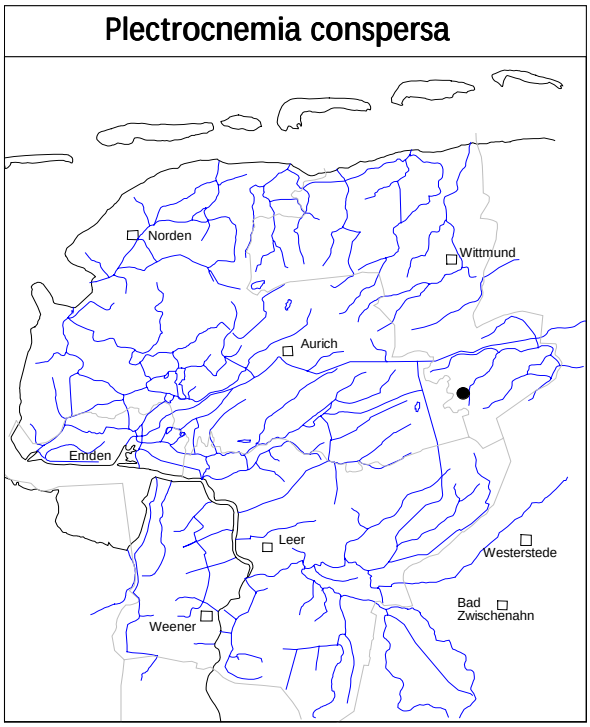
Stehende Gewässer, in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation, auch in Brackwasser; fast ganz Europa
O: selten, zerstreut

Phryganea grandis



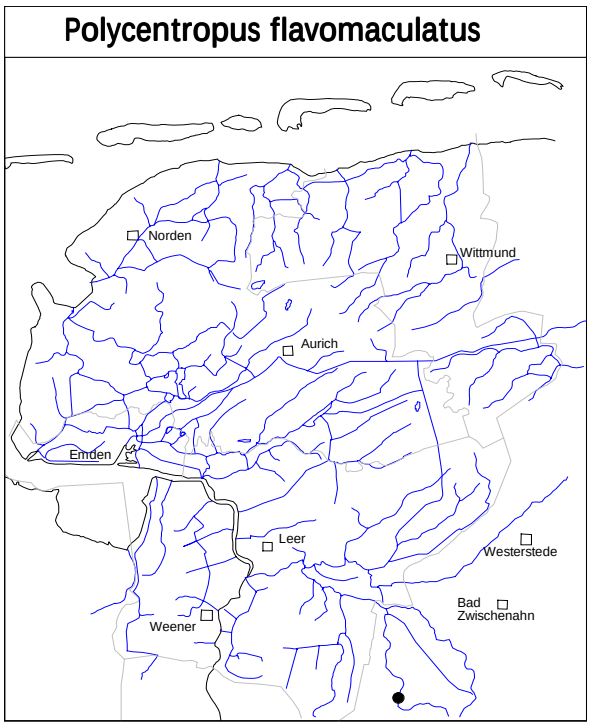
Weiher, Seen und langsam fließende Gewässer; ganz Europa
O: selten, zerstreut, bislang nur in größeren Gewässern

Plectrocnemia conspersa



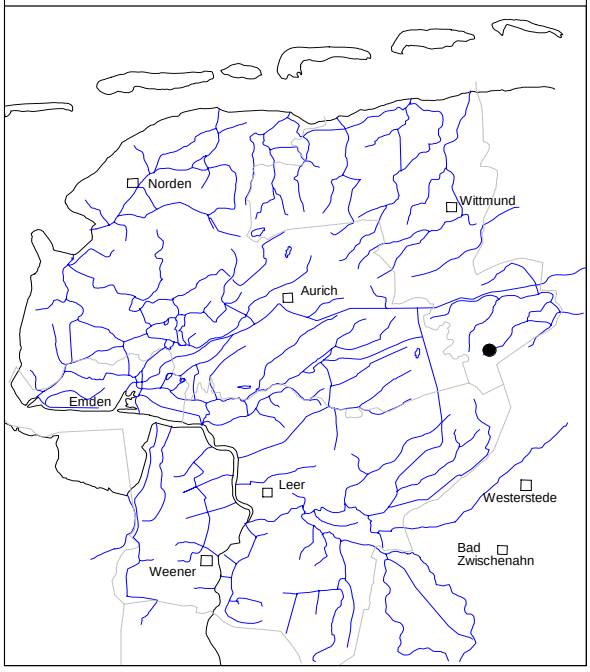
In Quellen und Bächen; ganz Europa
O: selten, Waldgewässer, nur am Rande des Bereichs

Polycentropus flavomaculatus



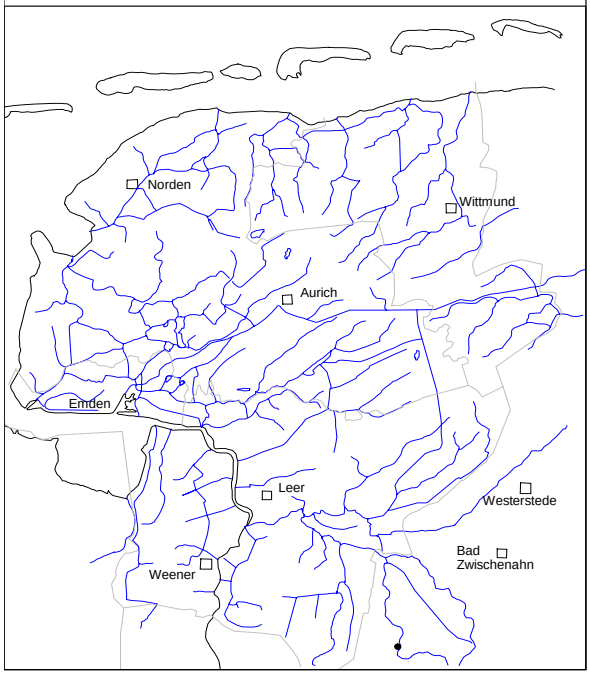
Fließende und stehende Gewässer, auch Brackwasser; ganz Europa
O: selten, nur am Rande des Bereichs

Polycentropus irroratus RL4



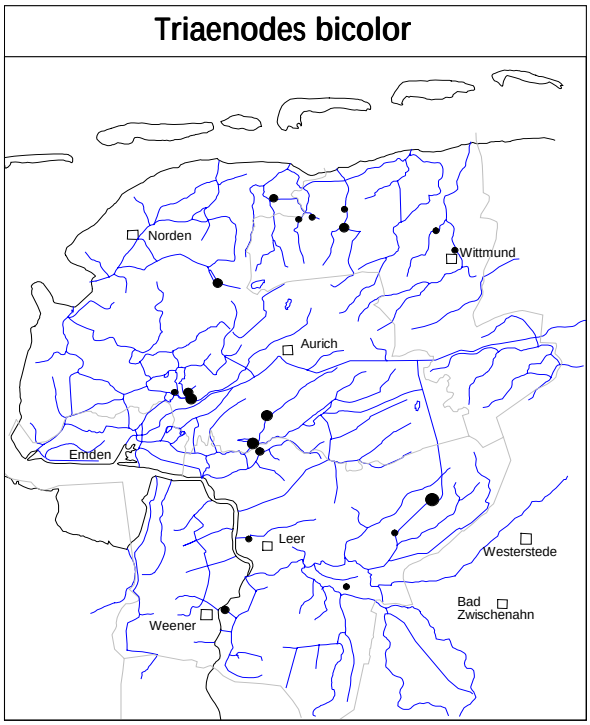
In Flüssen und Bächen, auch in stehenden Gewässern (Seen); ganz Europa
O: selten, nur am Rande des Bereichs

Ptilocolepus granulatus



Quellen, Bäche und kleine Flüsse; auch in feuchter Erde; Mittel- und Südeuropa, nicht in Großbritannien, Skandinavien
O: selten, nur ein Fund am Südrand des Gebietes

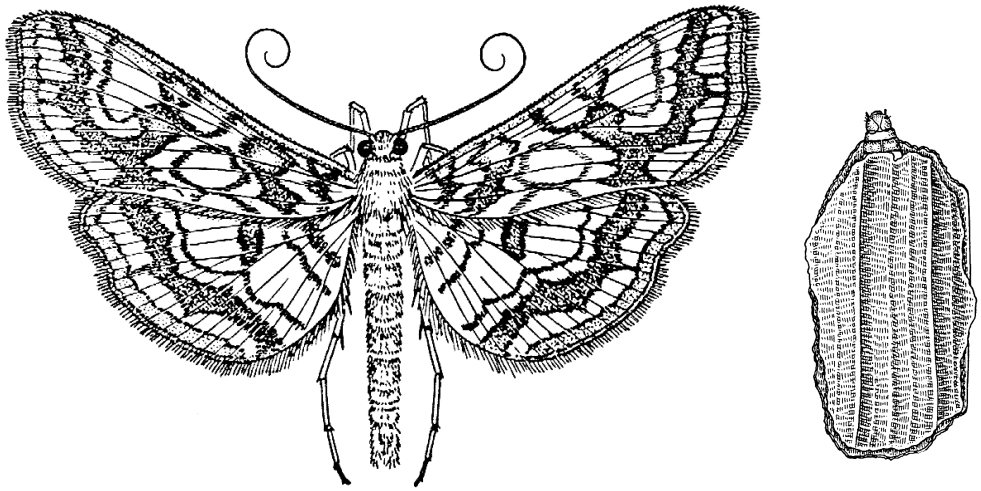
Triaenodes bicolor



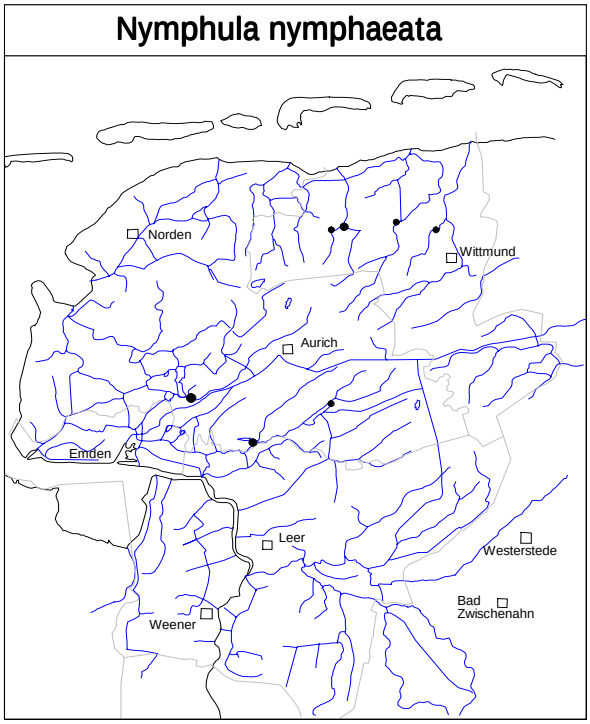
Stehende Gewässer des Tieflandes, auch in langsam fließenden Gewässern mit reicher Vegetation sowie Brackwasser; fast ganz Europa
O: vor allem im Geestrandbereich, aber auch in der Marsch, anscheinend nicht bei hoher Versalzung, stellenweise häufig

5.1.6 Schmetterlinge (Lepidoptera)

Die Schmetterlinge sind mit den Köcherfliegen verwandt. Ihr wissenschaftlicher Name bezieht sich auf die schuppenbesetzten Flügel der Imagines. Weltweit gibt es rd. 150.000 Schmetterlingsarten, von denen etwa 3.000 in Mitteleuropa vorkommen. Von diesen entwickeln sich lediglich 5 Arten - die alle zur Familie der Zünsler (Pyralidae) gehören - im aquatischen Milieu. In Ostfriesland wurde nur die Art *Nymphula nymphaeata* gefunden. Die Larven (bei den Schmetterlingen als Raupen bezeichnet) leben zunächst in den Blattzwischenschichten von Wasserpflanzen, wo sie als Minierraupen Fraßgänge anlegen. Wenn sie größer sind, spinnen sie aus zwei ovalen Blattstückchen (beispielsweise des Laichkrautes) einen Köcher. In der sich anschließend entwickelnden Puppe befindet sich ein Luftreservoir, das der ausschlüpfende Schmetterling unter seine Flügel nimmt und dadurch wie ein Korken an die Wasseroberfläche treibt.



Imago und Larve (im Köcher) von *Nymphula nymphaeata*



Fam. Zünsler (Pyralidae)

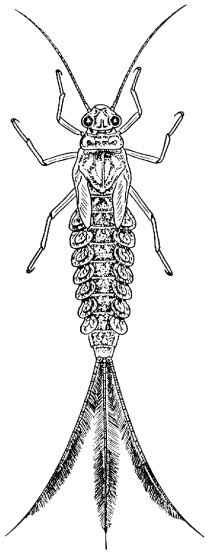
Larve lebt in Blättern oder Stengeln von Wasserpflanzen; Seen (allgemein stehende Gewässer), Moore; ganz Europa
O: selten, zerstreut am Geestrand

5.1.7 Eintagsfliegen (Ephemeroptera)

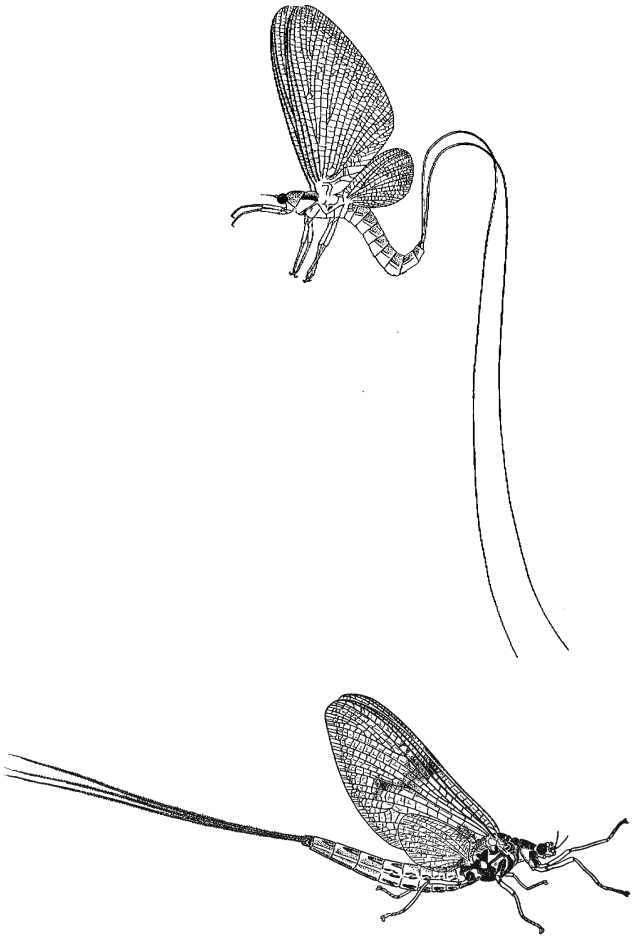
Die Eintagsfliegen sind von den Fliegen im eigentlichen Sinne völlig verschieden. Sie bilden eine eigene Ordnung und umfassen in Mitteleuropa rd. 80 Arten, von denen in Ostfriesland nur etwa 6 vertreten sind. Eintagsfliegen sind hemimetabole Insekten (ohne Puppenstadium). Ihre Larven - auch Nymphen genannt - entwickeln sich im Wasser und sind an ihren drei fadenförmigen Hinterleibsanhängen sowie den seitlich am Abdomen ansetzenden blatt- oder büschelförmigen Atmungsorganen (Tracheenkiemen) zu erkennen. Bei den meisten Arten werden diese Organe in ständiger Bewegung gehalten, um sauerstoffhaltiges Wasser herbeizuführen. Während der Larvalzeit, die bei vielen Arten etwa 1 Jahr dauert, häuten sich die Tiere ca. 20-30mal. Je nach Lebensraum haben die Nymphen unterschiedliche Lebensweisen angenommen, die im Körperbau und in der Fortbewegung zum Ausdruck kommen.

Man unterscheidet schwimmende Larvenformen (Gattungen Baetis, Cloeon, Procloeon und Leptophlebia) und kriechende Formen (Caenis). Desweiteren gibt es am Gewässerboden grabende oder an die Strömung angepaßte, abgeflachte Fließwasser-Arten, die in Ostfriesland allerdings nicht vorkommen.

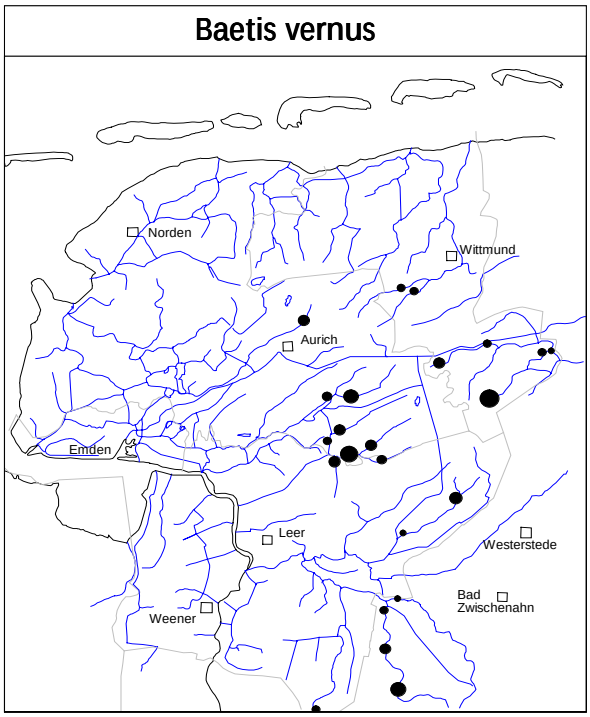
Eintagsfliegen findet man an fließenden, teilweise auch an stehenden Gewässern, aus denen sie nach Abstreifung der letzten Larvenhülle zu einem - sprichwörtlich gewordenen - kurzen Luftleben aufsteigen. Zunächst schlüpft eine sog. Subimago, die erst nach einer weiteren Häutung geschlechtsreif ist. Bei einigen Arten kann es zum Massenschlupf und zur Bildung dichter Hochzeitsschwärme kommen, die heute allerdings nur noch selten zu beobachten sind. Die Fortpflanzung bildet den einzigen Lebenszweck der flugfähigen Insekten, die wegen der Verkümmerung ihrer Mundwerkzeuge keine Nahrung mehr aufnehmen können. Sie leben daher tatsächlich nur von Luft und Liebe.



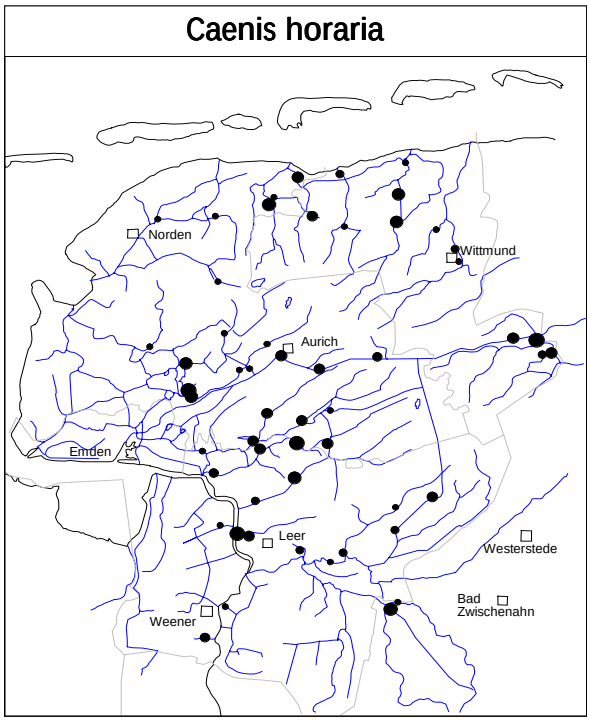
Larve von *Cloeon sp.*



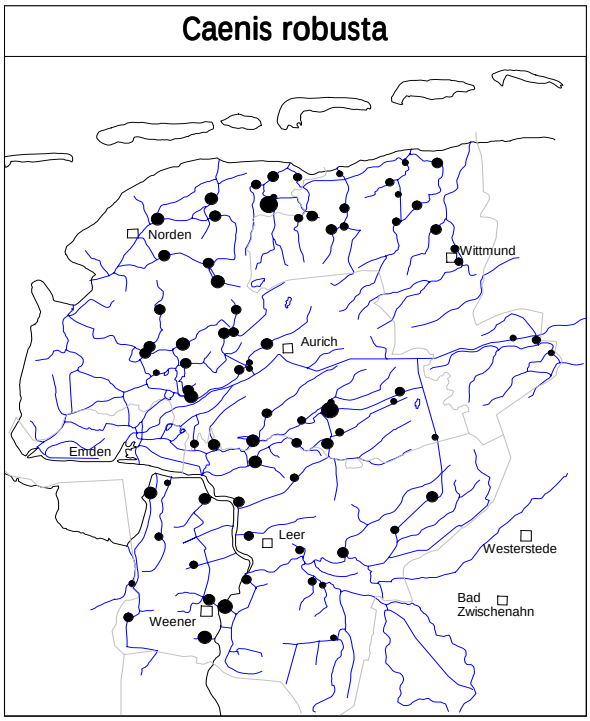
Eintagsfliegen-Imagines



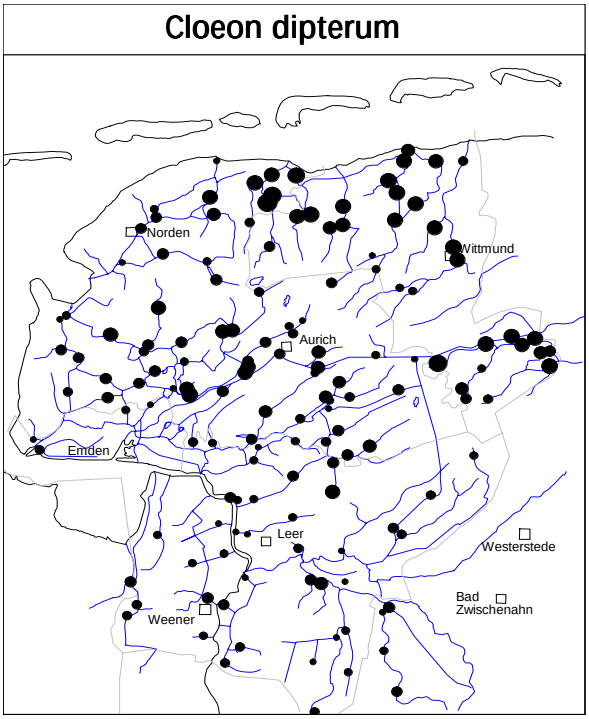
In stehenden und langsam fließenden Gewässern; ganz Europa
O: fast nur in Gewässern mit deutlicher Fließgeschwindigkeit, daher bevorzugt in Geestgewässern, dort stellenweise häufig



Im weichen Grund langsam fließender und stehender Gewässer; ganz Europa
O: häufig, bevorzugt am Geestrandbereich

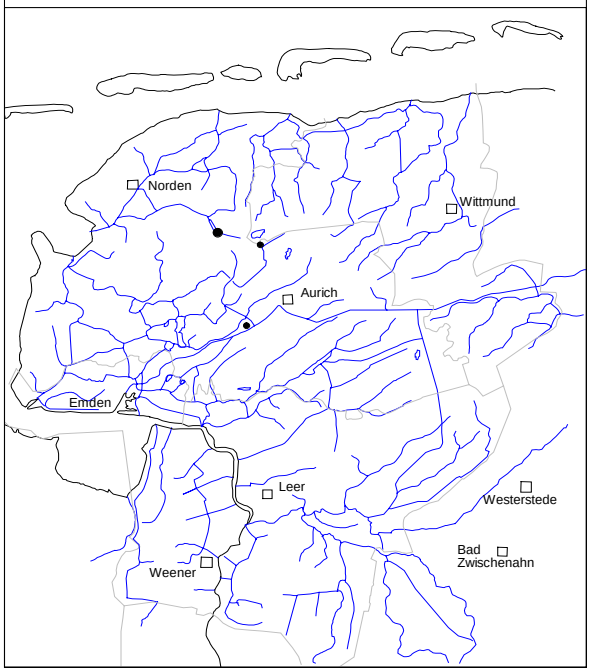


Im weichen Grund langsam fließender und stehender Gewässer; fast ganz Europa
O: weiter verbreitet und häufiger als *C. horaria*, bevorzugt am Geestrandbereich, nicht in Gebiete mit hoher Versalzung vordringend



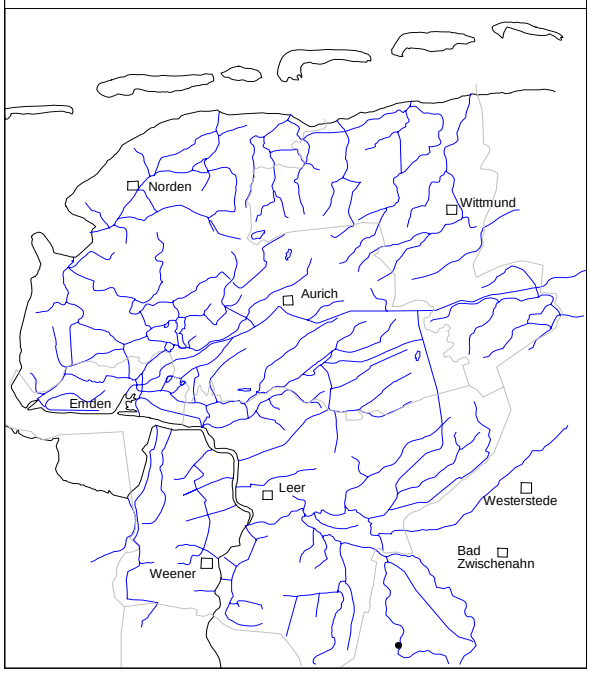
Lebendgebärend: Larven schlüpfen bereits nach wenigen Sek. aus den Eiern;
Langsam fließende und stehende Gewässer; oft in kleinen Tümpeln; ganz Europa
O: überall häufig, nur bei ständiger Versalzung und in Tidegewässern seltener

Leptophlebia vespertina RL3



In Bächen, kleinen Flüssen und Mooren; Mittel- und Nordeuropa
O: selten, vorwiegend Moorgewässer

Procloeon bifidum RL2

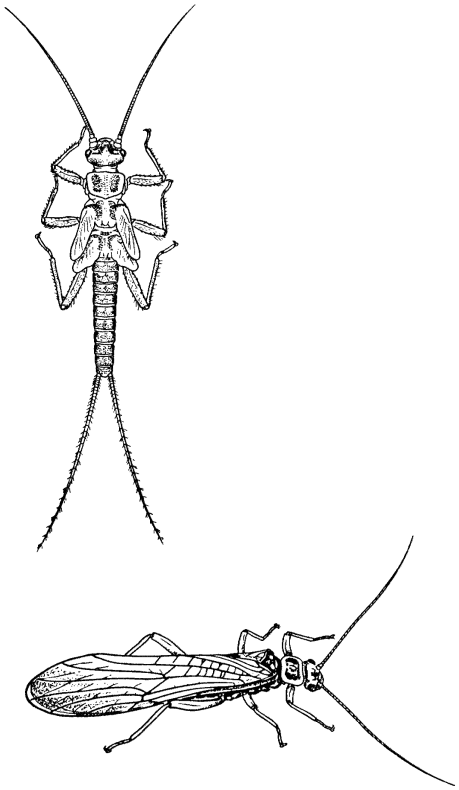


Langsam fließende Gewässer und Seen; im Bereich von Sandflächen oder Wasserpflanzen; fast ganz Europa, im westlichen Mittelmeerraum nicht beobachtet
O: selten, nur am Gebietsrand

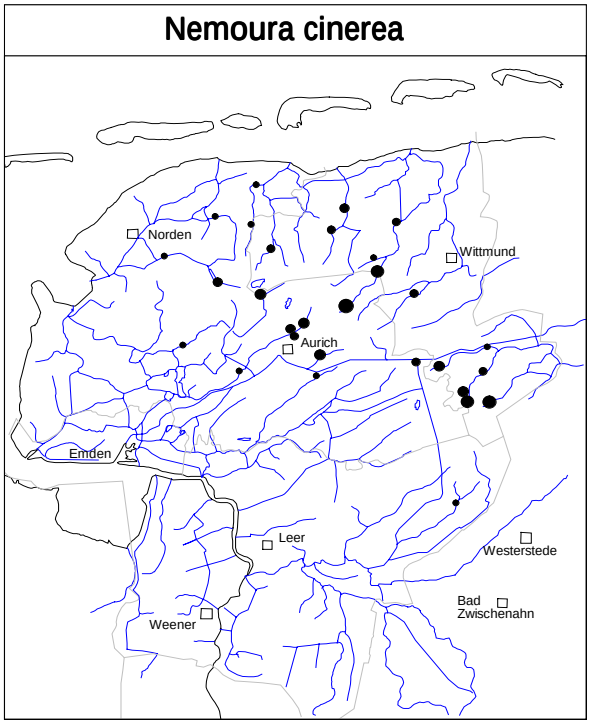
5.1.8 Steinfliegen (Plecoptera)

Wie die Köcherfliegen und Eintagsfliegen haben die Steinfliegen mit den eigentlichen Fliegen nur wenig gemeinsam. Sie bilden eine eigene, sehr alte Insektenordnung, die weltweit etwa 1.500, in Mitteleuropa rd. 120 Arten umfaßt. Die erwachsenen Tiere gehen ohne Puppenstadium direkt aus den im Wasser lebenden Larven hervor (hemimetabole Entwicklung). Steinfliegenlarven besitzen stets zwei Hinterleibsanhänge, worin sie sich von den ähnlich aussehenden Larven der Eintagsfliegen (mit drei Anhängen) unterscheiden. Im allgemeinen benötigen sie kühles, gleichbleibend temperiertes und sauerstoffreiches Wasser und kommen deshalb hauptsächlich in schnellfließenden Bergbächen vor. Wie ihr Name sagt, halten sie sich gerne unter Steinen, aber auch im Dickicht überfluteter Wasserpflanzen auf, wo sie von der Strömung nicht mitgerissen werden können. Steinfliegenlarven sind gegen Gewässerverschmutzung und Erwärmung (Kühlwasser!) äußerst empfindlich. In der Bundesrepublik sind von insgesamt 119 Arten 12 ausgestorben bzw. verschollen, 17 vom Aussterben bedroht und 15 stark gefährdet.

In den ostfriesischen Gewässern, die allgemein sehr geringe Fließgeschwindigkeiten aufweisen, kommt nur die sehr anpassungsfähige (euryöke) Art *Nemoura cinerea* vor, die tolerant gegen niedrige pH-Werte und geringe Sauerstoffgehalte ist.



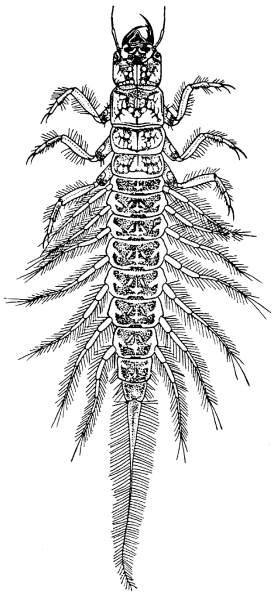
Larve und Imago
von *Nemoura cinerea*



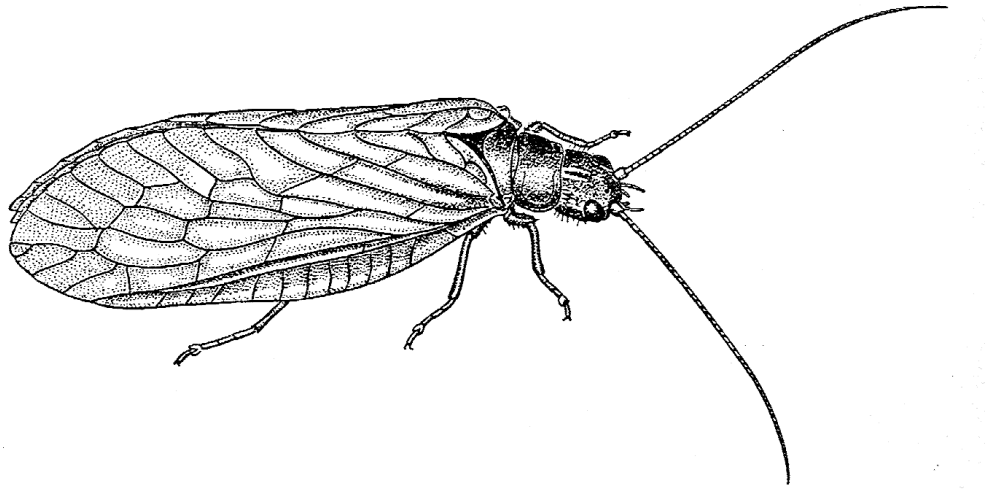
Bäche und Ströme, auch in stehenden Gewässern allgemein vertreten; ganz Europa
O: in den nordöstlichen Geest- und Geestrandbereichen häufig, bevorzugt kleine Gewässer mit Fließgeschwindigkeit

5.1.9 Schlammfliegen (Megaloptera)

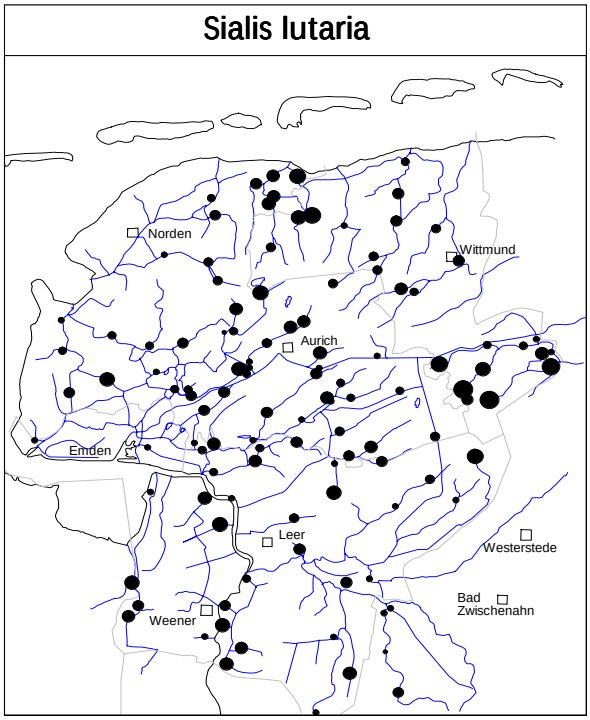
Von dieser Ordnung, die mit den Netzflüglern (Neuroptera) verwandt ist, sind weltweit nur etwa 300 Arten bekannt. In Mitteleuropa kommen nur 3 Arten der Gattung Sialis vor. Die Larven leben hauptsächlich im schlammigen Sediment und tragen am Hinterleib laufbeinähnliche Tracheenkiemen. Mit ihren dolchförmigen Mandibeln erbeuten sie Würmer und Zuckmückenlarven. Die Imagines sind recht träge; sie besitzen einen breiten Kopf und lange, fadenförmige Antennen. Ihre dachförmig über das Abdomen gelegten Flügel sind bräunlich gefärbt und weisen eine deutlich hervortretende Äderung auf.



Schlammfliegen-Larve



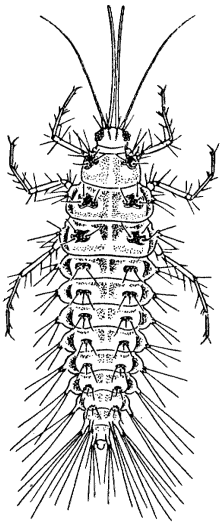
Schlammfliegen-Imago



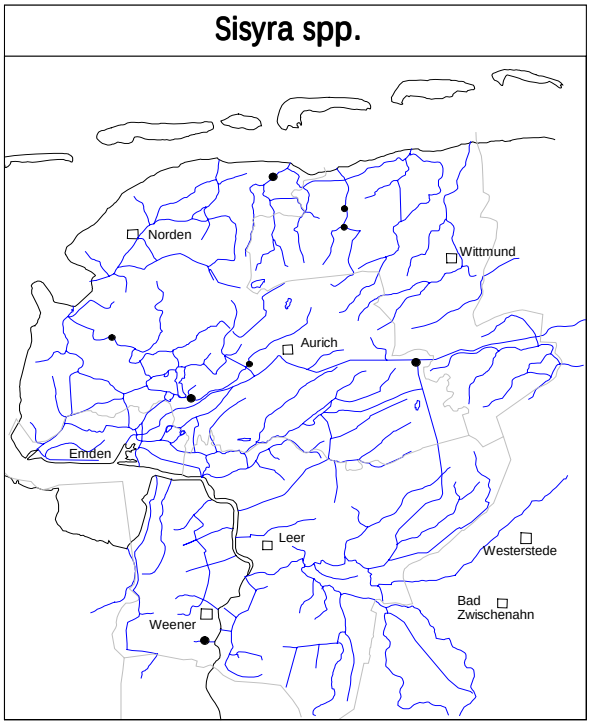
Im Schlamm stehender, auch stärker belasteter Gewässer; Europa, stellenweise häufig
O: fast überall häufig, nur Gebiete mit ständiger Versalzung meidend

5.1.10 Netzflügler (Neuroptera)

Diese holometabole Ordnung umfaßt weltweit rd. 7.000, in Mitteleuropa etwa 90 Arten. Die Flügel der Imagines weisen eine charakteristische Aderung auf und liegen im Ruhezustand dachartig über dem Abdomen. Die bekanntesten Vertreter der Gruppe dürften die blattlausfressenden Florfliegen sein. Nur wenige Netzflügler entwickeln sich als Larven im Wasser. Diese gehören zur Familie der Schwammfliegen (Sisyridae) und besitzen zwei Saugröhren, mit denen sie Schwämme und Moostierchen anbohren und deren Körpersäfte aussaugen.



Larve von *Sisyra sp.*



Fam. Schwammfliegen (Sisyridae)

In stehenden und langsam fließenden Gewässern, in denen Schwämme oder Moostierchen vorkommen
O: zerstreut, nicht selten

5.2 Weichtiere (Mollusca)

Zu der sehr umfangreichen Gruppe der Weichtiere zählen weltweit über 125.000 Arten, die in 7-8 Klassen untergliedert werden. Im Süßwasser kommen nur Vertreter aus den beiden Klassen der Schnecken (Gastropoda) und der Muscheln (Bivalvia) vor.

5.2.1 Schnecken (Gastropoda)

Die Süßwasserschnecken umfassen in der Bundesrepublik etwa 55 Arten. Sie werden in zwei Gruppen unterteilt: 1) die luftatmenden Süßwasserlungenschnecken und 2) die wasseratmenden Vorderkiemer.

Süßwasserlungenschnecken (Basommatophora)

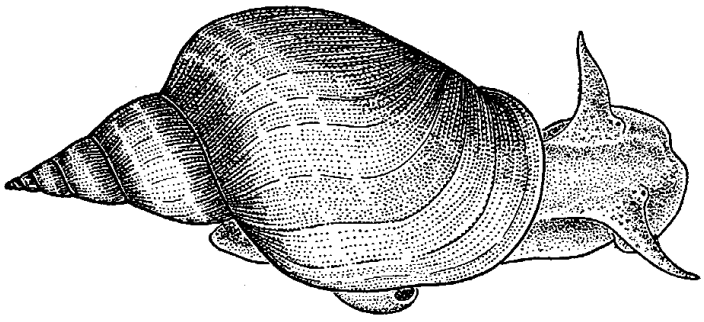
Die hierzulande vorkommenden Süßwasserlungenschnecken besitzen 1 Paar Fühler, an deren Basis sich die Augen befinden (daher der wissenschaftliche Name!). Im Gegensatz zu den Vorderkiemern (s.u.) besitzen sie keinen Gehäusedeckel. Eine Austrocknung des Gewässers kann jedoch durch die Ausbildung eines lufttrocknenden Schleimverschlusses kurzfristig überdauert werden. In der zu einer Lunge umgebildeten Mantelhöhle transportieren die Tiere eine Luftblase, die sie an der Wasseroberfläche hin und wieder erneuern müssen. Interessanterweise kann dieser Atemluftvorrat auch als Auftriebshilfe genutzt werden, mit dessen Hilfe die Schnecken in der Wassersäule auf und nieder steigen.

Der Kopf der Süßwasserlungenschnecken ist meist breit und durch eine Einschnürung am Vorderfuß abgesetzt. Viele Arten besitzen einen langen und schmalen Fuß, der sich für eine - im Vergleich zu den Vorderkiemern relativ raschen - kriechenden Fortbewegung gut eignet.

Süßwasserlungenschnecken ernähren sich (wie viele andere Wasserschnecken) von Detritus und Algenbelägen, die sie als Weidegänger mit ihrer Raspelzunge (Radula) vom Untergrund aufnehmen.

Lungenschnecken sind im Gegensatz zu den Vorderkiemern Zwitter. Oftmals findet eine gegenseitige Begattung statt, jedoch ist bei Fehlen eines Partners auch Selbstbefruchtung möglich, was die rasche Ausbreitung in neubesiedelten Gewässern erleichtert.

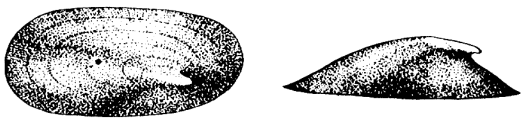
Charakteristisch für die Schlammschnecken (Fam. Lymnaeidae) sind ihre breiten, dreieckigen Fühler. Sie leben vorwiegend in stehenden Gewässern auf Pflanzen und auf dem Grund, teilweise kommen sie auch in Brackwasser vor. In Anpassung an die ökologischen Bedingungen am jeweiligen Standort (Wasserströmung etc.) können sich sehr unterschiedliche Gehäuseformen ausbilden, wodurch die Artbestimmung sehr erschwert wird.



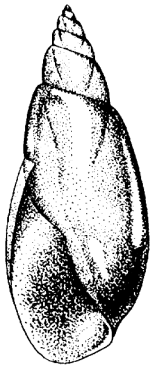
Spitzschlammschnecke
(*Lymnaea stagnalis*) (Fam. Lymnaeidae)

Es wurden Vertreter folgender 5 Familien aus der Gruppe der Süßwasserlungenschnecken gefunden: Schlammschnecken (Lymnaeidae), Tellerschnecken (Planorbidae), Blasenschnecken (Physidae), Acroloxidae und Ancylidae.

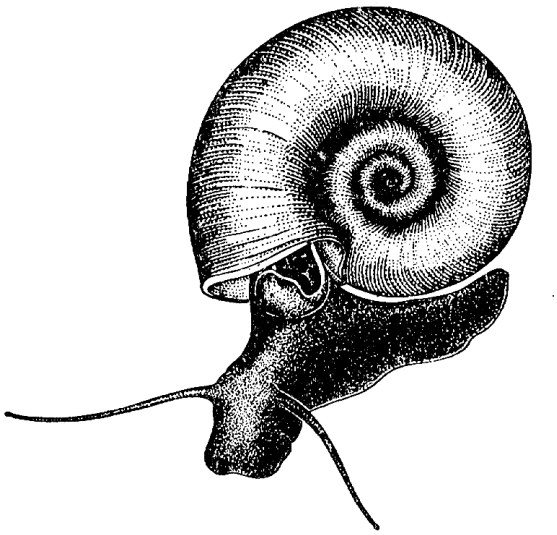
Die beiden Arten *Anisus leucostomus* und *Anisus spirorbis* (Fam. Planorbidae) sind schwer auseinanderzuhalten - eventuell auch identisch. Ihre Verbreitung wird deshalb gemeinsam dargestellt.



Acroloxus lacustris (Fam. Acroloxidae)



Aplexa hypnorum
(Fam. Physidae)

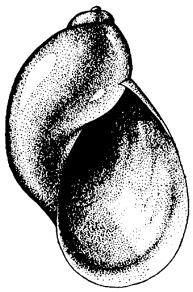


Posthornschnecke *Planorbarius corneus*
(Fam. Planorbidae)

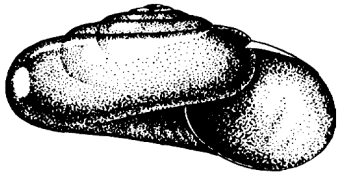
Landlungenschnecken (Stylommatophora)

Die landbewohnenden Stylommatophora gehören zusammen mit den oben beschriebenen Basommatophora zur Unterklasse der Lungenschnecken (Pulmonata). Im Gegensatz zu den Basommatophora besitzen sie 2 Paar einziehbarer Fühler. Der wissenschaftliche Name bezieht sich auf die Position der Augen, die sich am Ende der oberen (großen) Fühler befinden.

Es wurden Vertreter aus folgenden 3 Familien gefunden: Bernsteinschnecken (Succineidae), Glanzschnecken (Zonitidae) und Cochlicopidae.



Succinea putris (Fam. Succineidae)

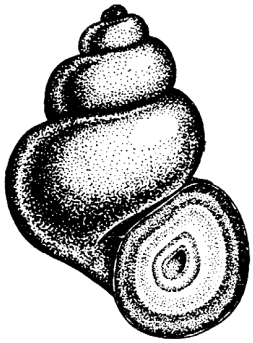


Zonitoides nitidus
(Fam. Zonitidae)

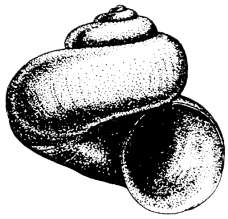
Vorderkiemer (Prosobranchia)

Unsere heimischen Süßwasser-Vorderkiemer atmen im Gegensatz zu den oben beschriebenen Lungenschnecken mit einer kammförmigen Kieme. Sie können ihr Gehäuse mit einem Deckel verschließen, der genau auf den zusammenhängenden Mündungsrand der Schale paßt. Die Tiere sind so in der Lage, sich bei Gefahr oder Trockenfallen des Gewässers vollständig einzukapseln. Typisch ist der rüsselförmige Kopf sowie der kurze und breite Fuß, der den Vorderkiemern besonders in Fließgewässern oder in der Brandungszone von Seen gute Hafteigenschaften verleiht. Die Tiere sind im allgemeinen getrenntgeschlechtlich.

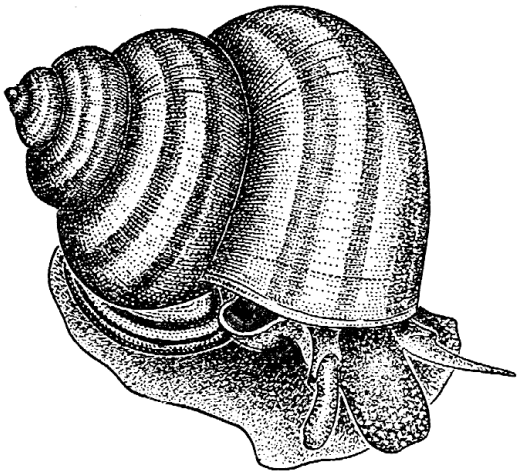
Von dieser Gruppe wurden Vertreter aus folgenden 5 Familien gefunden: Assimineidae, Bithyniidae, Hydrobiidae, Valvatidae und Viviparidae.



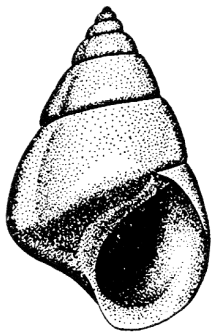
Bithynia leachi
(Fam. Bithyniidae)



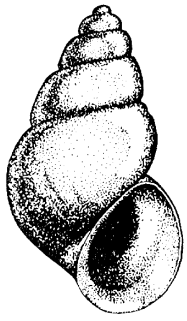
Valvata piscinalis
(Fam. Valvatidae)



Sumpfdeckelschnecke *Viviparus viviparus*
(Fam. Viviparidae)

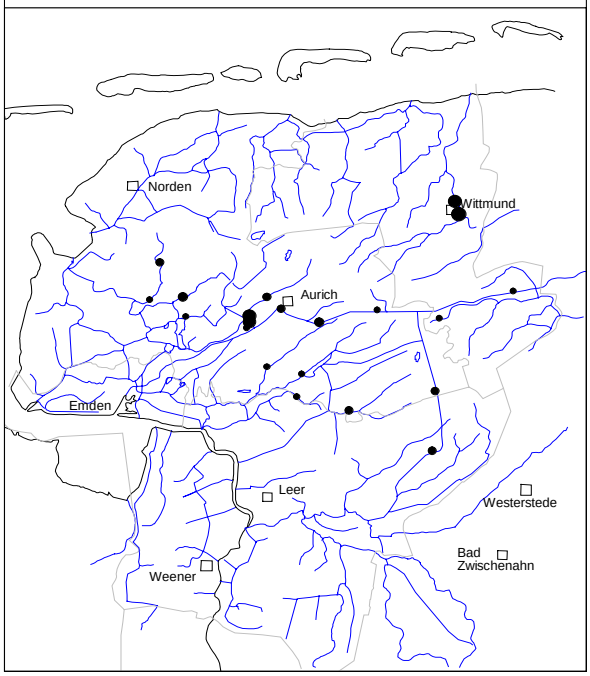


Assiminea grayana
(Fam. Assimineidae)



Potamopyrgus antipodarum
(= *P. jenkinsi*)
(Fam. Hydrobiidae)

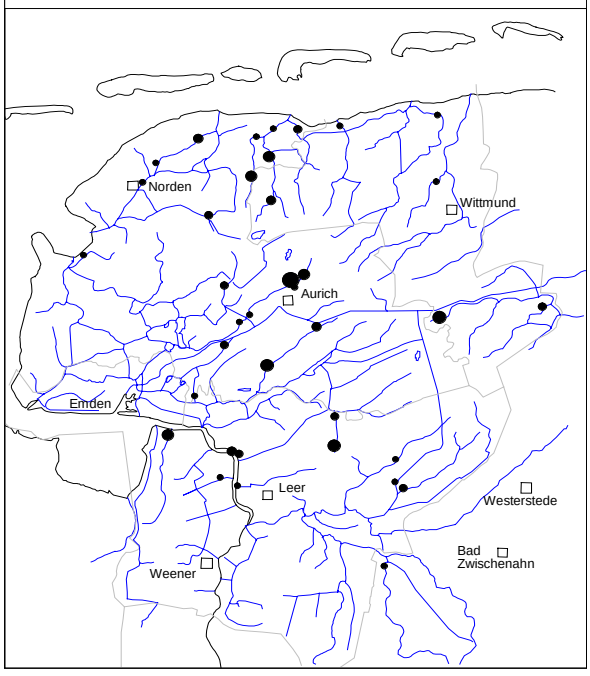
Acroloxus lacustris RL4



Teichnapfschnecke; Fam. Acroloxidae

In stehenden, selten in langsam fließenden Gewässern, auch in Mooren; auf Wasserpflanzen; bis 13 m Wassertiefe; Europa ohne den äußersten Norden, nicht überall häufig
O: vorwiegend in Kanälen, auch in anderen großen Gewässern in Geestnähe, nicht selten

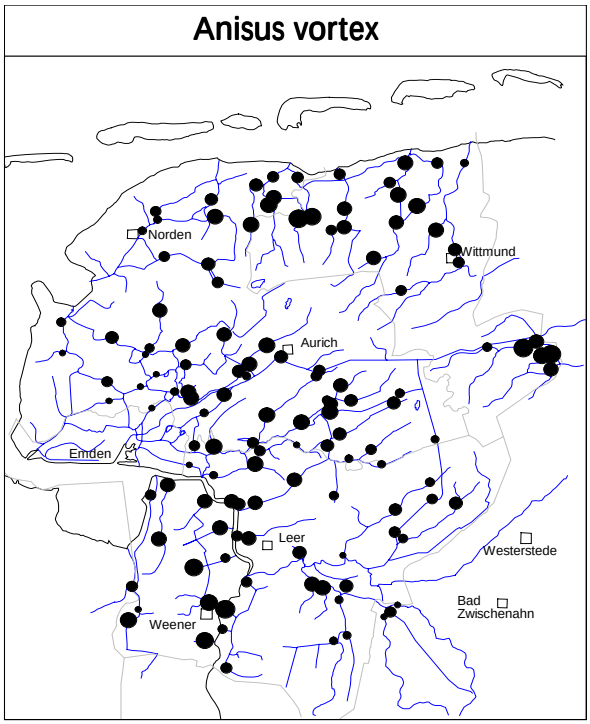
Anisus leucostomus & A. spirorbis



Fam. Tellerschnecken (Planorbidae)

Die beiden Arten sind schwer auseinanderzuhalten - eventuell auch identisch. Ihre Verbreitung wird deshalb gemeinsam dargestellt.
A. leucostomus: kleine Stillgewässer, Überschwemmungsbereich größerer Seen; Temporärgewässer; Europa, häufig
A. spirorbis RL1: kleine, temporäre Stillgewässer; zugewachsene Gräben mit sauberem Wasser; nur im Tiefland; in Deutschland verbreitet, aber selten
O: vorwiegend im Geestrandbereich, stellenweise häufig

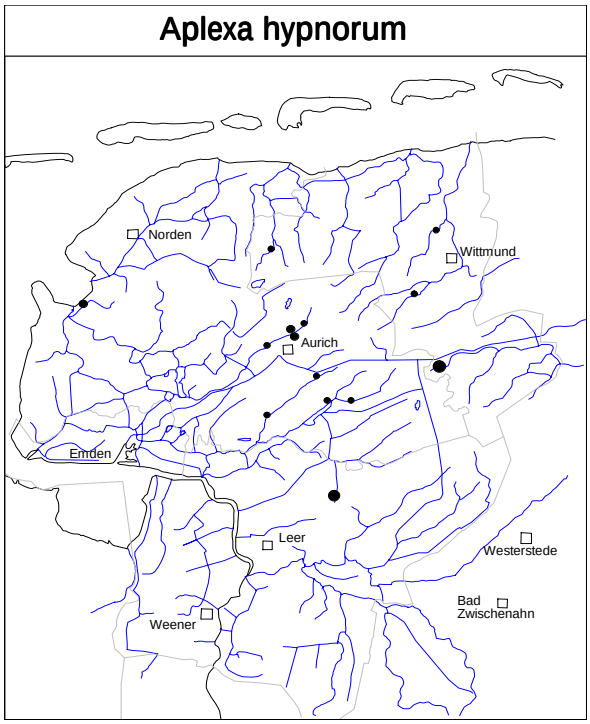
Anisus vortex



Fam. Tellerschnecken (Planorbidae)

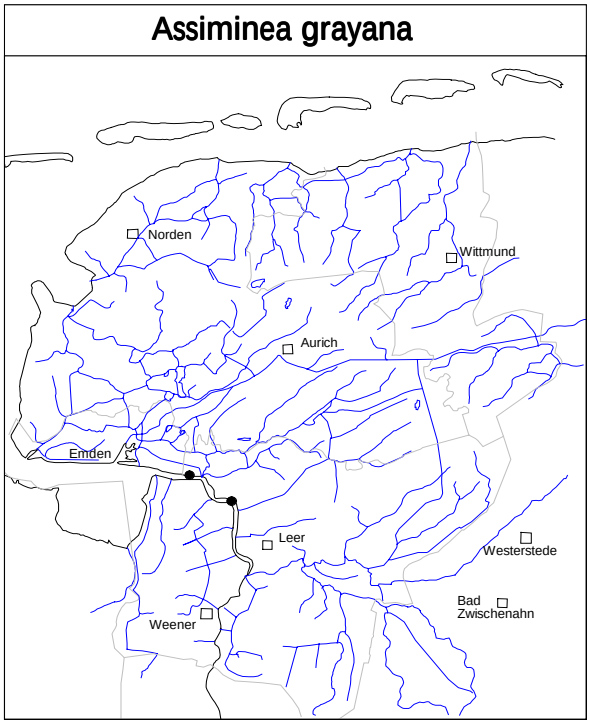
In pflanzenreichen Stillgewässern bis 7 m Wassertiefe; in Europa verbreitet und häufig; bis 1000 m Höhe
O: überall häufig, anscheinend nur in ganz sauren oder salzigen Gewässern fehlend

Aplexa hypnorum



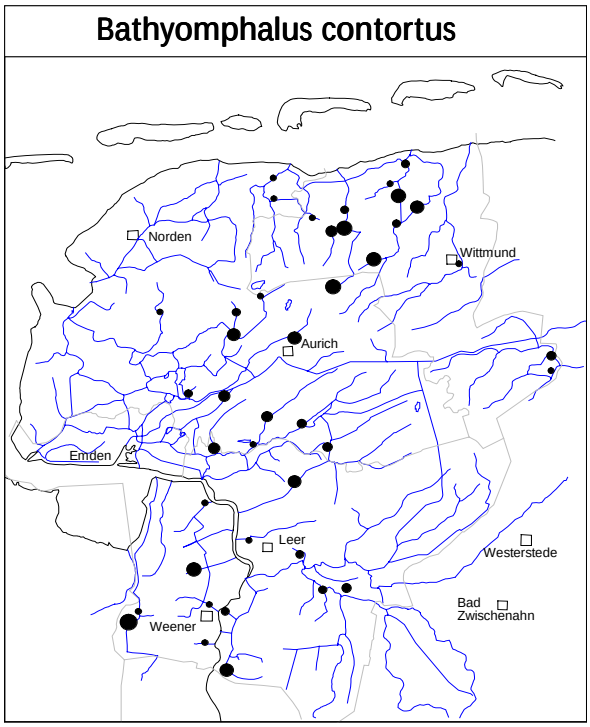
Moosblasenschnecke; Fam. Blasenschnecken (Physidae)

In pflanzenreichen Tümpeln, Wiesengräben sowie Hochmooren; bevorzugt Temporärgewässer; in Nord- und Mitteldeutschland verbreitet; im Süden seltener
O: bevorzugt in kleinen Gewässern der Geest, nicht selten



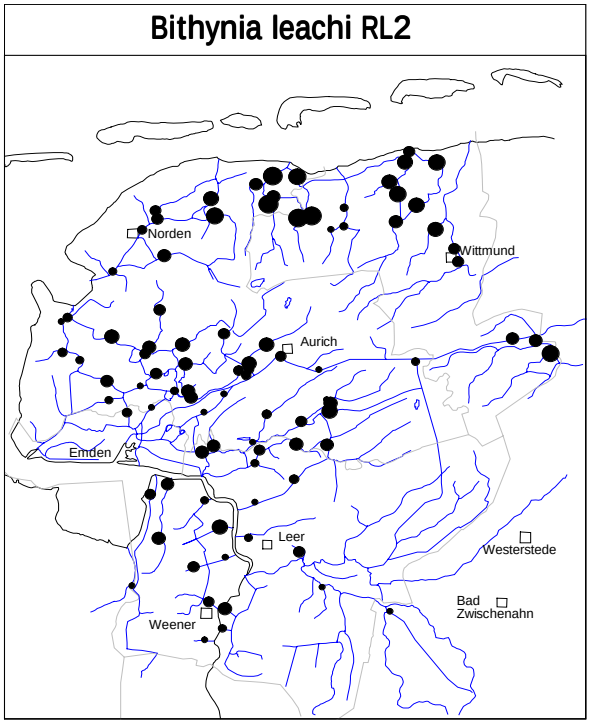
Fam. Assimineidae

Marine Art, amphibisch im Bereich der Mittelhochwassergrenze zwischen Schilf und Strandpflanzen, auf Schlick; an der Nordseeküste
O: nur im Brackwasserbereich der Ems, dort stellenweise häufig



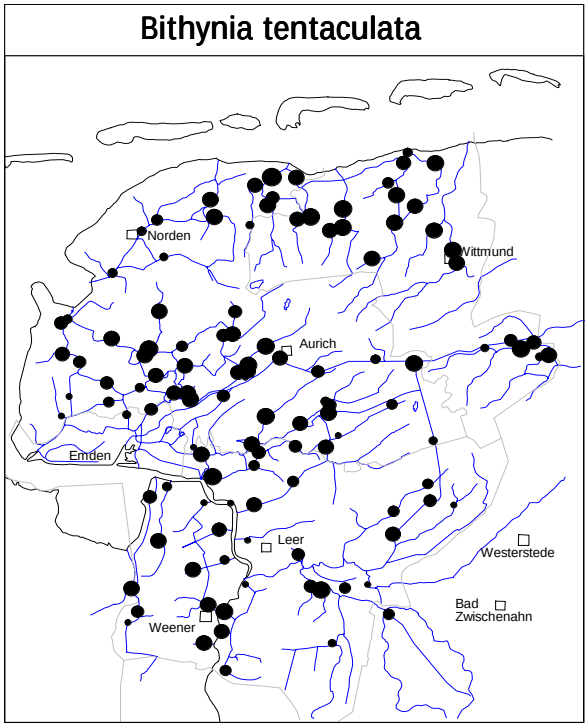
Fam. Tellerschnecken (Planorbidae)

In pflanzenreichen, stehenden und fließenden Gewässern; in Europa verbreitet und häufig
O: vorwiegend im Geestrandbereich, gebietsweise häufig



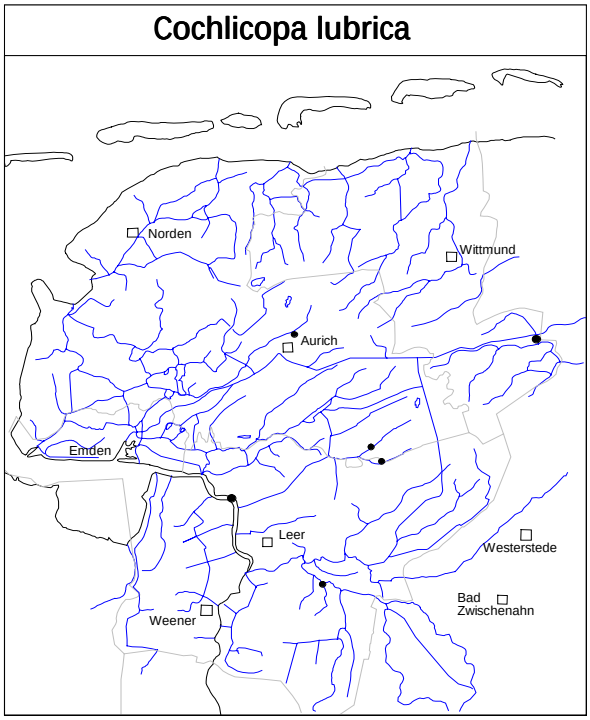
Fam. Bithyniidae

In pflanzenreichen, stehenden und langsam fließenden Gewässern, auch in Brackwasser; in Norddeutschland verbreitet, im Süden seltener
O: Geestrand und Küstenbereich, nur ständig versalzene Gewässer meidend



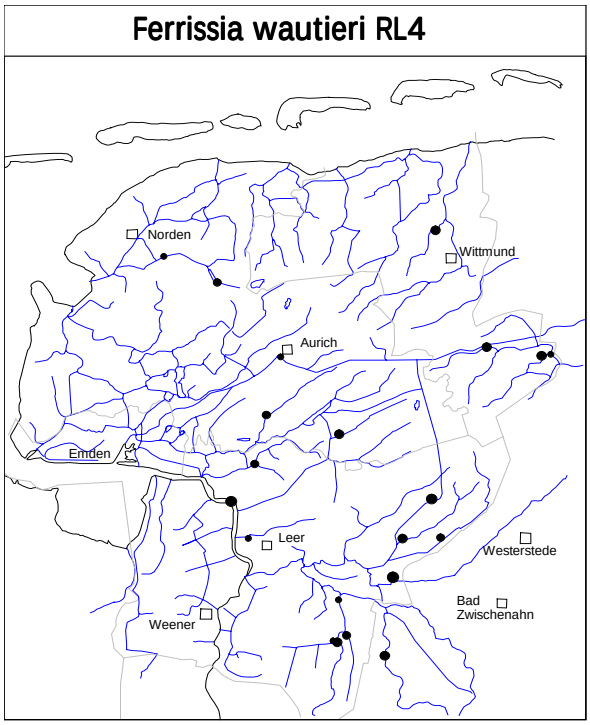
Schnauzenschnecke; Fam. Bithyniidae

Stehende und mäßig fließende Gewässer, Ubiquist, toleriert organische Verschmutzung, max. Salzgehalt bis 1,2%; in Deutschland verbreitet
O: überall häufig, meidet nur dauerhaft versalzene Gewässer, scheint große Gewässer zu bevorzugen



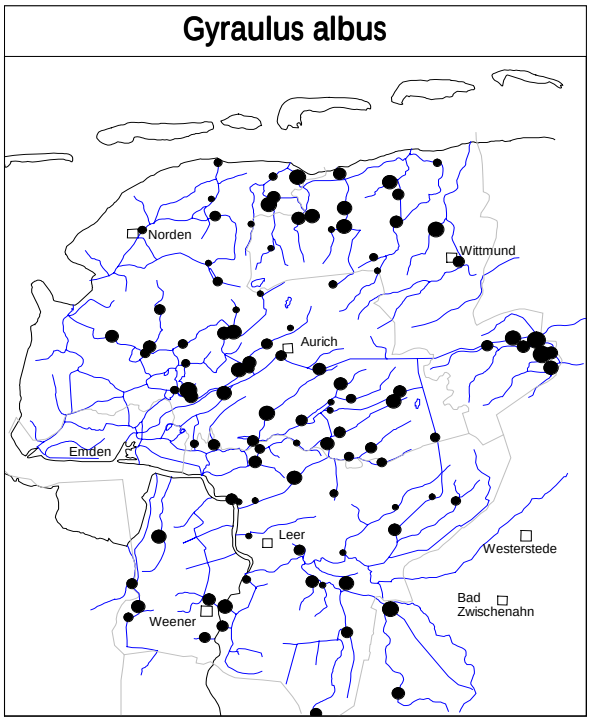
Fam. Cochlicopidae

Terrestrische Art, bevorzugt feuchte Orte unter Gras, Moos etc.; in Wiesen und Wäldern; in ganz Deutschland verbreitet
O: Zufallsfunde, selten



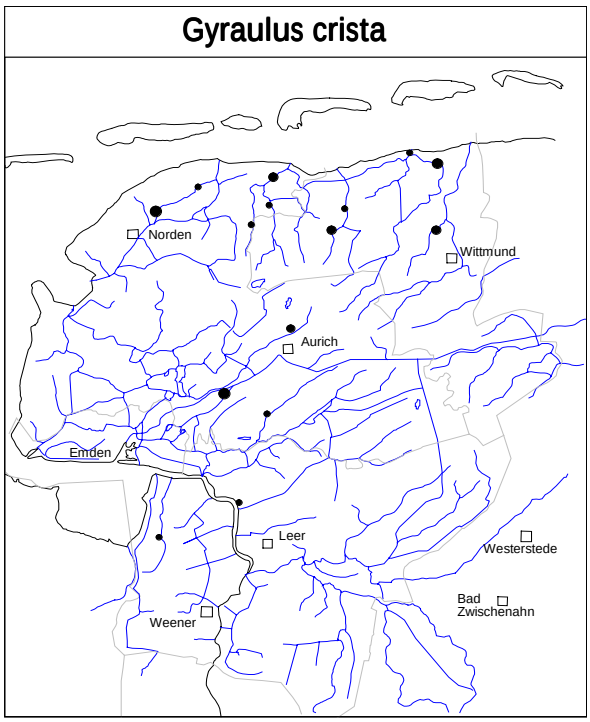
Fam. Ancylidae

Stehende und langsam fließende Gewässer, ohne Spezialisierung; Mitteleuropa, durch Aquarianer eingeschleppt, Rote-Liste-Einstufung zweifelhaft
O: im südöstlichen Bereich nicht selten, sonst zerstreut



Weiße Tellerschnecke; Fam. Tellerschnecken (Planorbidae)

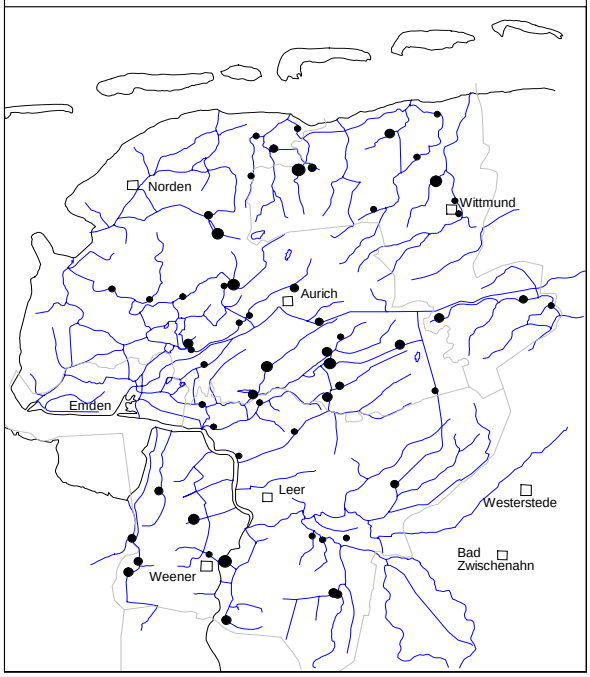
In stehenden und langsam fließenden Gewässern; bis 20 m Wassertiefe; in Europa verbreitet und häufig
O: überall häufig, nur salzige Gewässer meidend



Fam. Tellerschnecken (Planorbidae)

In pflanzenreichen Seen, Teichen und Gräben, gerne in schattigen Tümpeln; bis 13 m Wassertiefe; in Europa verbreitet; nicht selten
O: zerstreut, vor allem im nördlichen Bereich, nicht selten

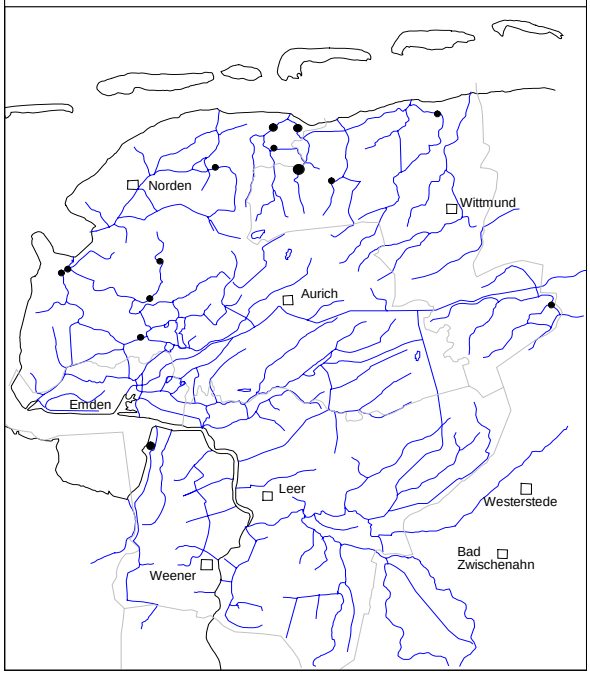
Hippeutis complanatus RL4



Linsenförmige Tellerschnecke;
Fam. Tellerschnecken (Planorbidae)

In pflanzenreichen Stillgewässern; bis 15 m Wassertiefe; in Europa verbreitet; nicht selten
O: verbreitet und häufig, die salzigen Gewässer meidend

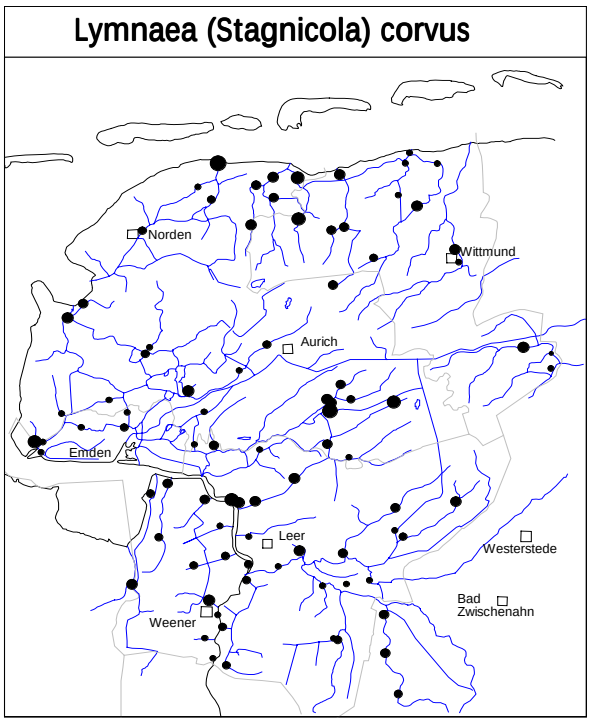
Lymnaea (Radix) auricularia RL3



Ohrenschlammschnecke;
Fam. Schlammschnecken (Lymnaeidae)

Pflanzenreiche Stillgewässer; bis 25 m Wassertiefe; max. Salzgehalt 0,6 %; allgemein verbreitet; bis 1900 m Höhe; häufig
O: Geestrand und Marsch, nicht häufig

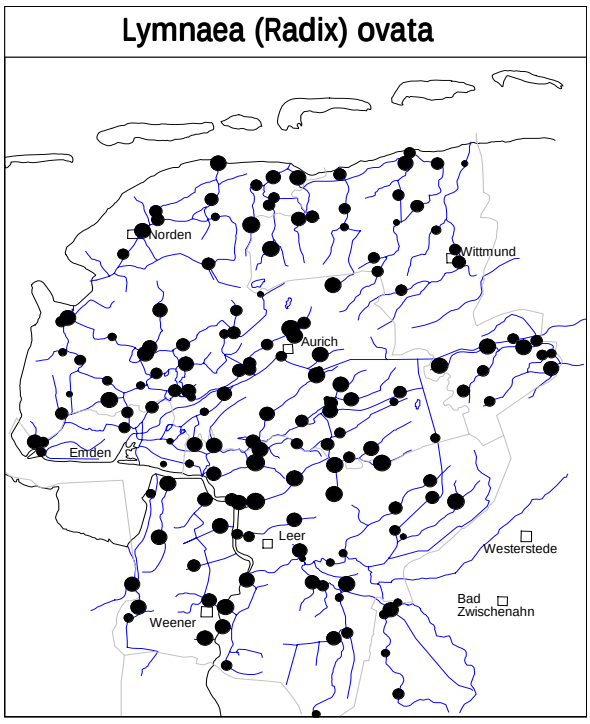
Lymnaea (Stagnicola) corvus



Fam. Schlammschnecken (Lymnaeidae)

In pflanzenreichen Seen, Altwässern und ruhigen Buchten von Fließgewässern; in Deutschland verbreitet
O: anscheinend nur in Moorgewässern fehlend, häufig

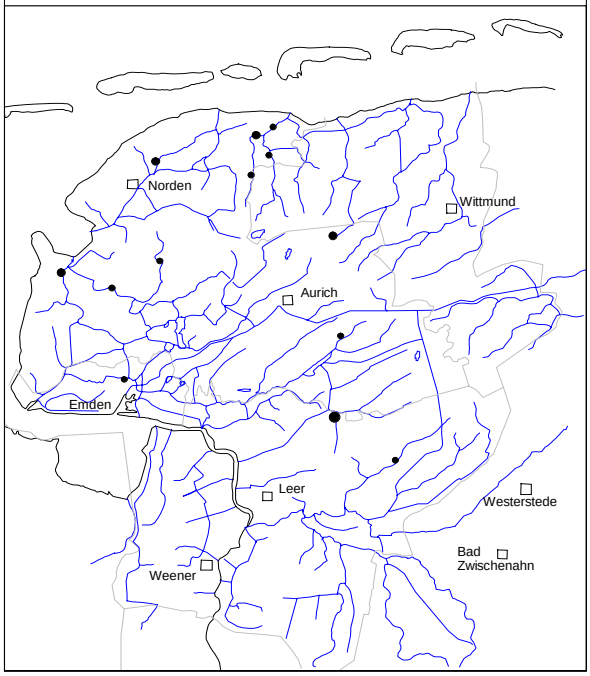
Lymnaea (Radix) ovata



Fam. Schlammschnecken (Lymnaeidae)

Pflanzenreiche, kleine stehende Gewässer, anpassungsfähigste heimische Süßwasserschnecke; in Deutschland verbreitet
O: überall häufig

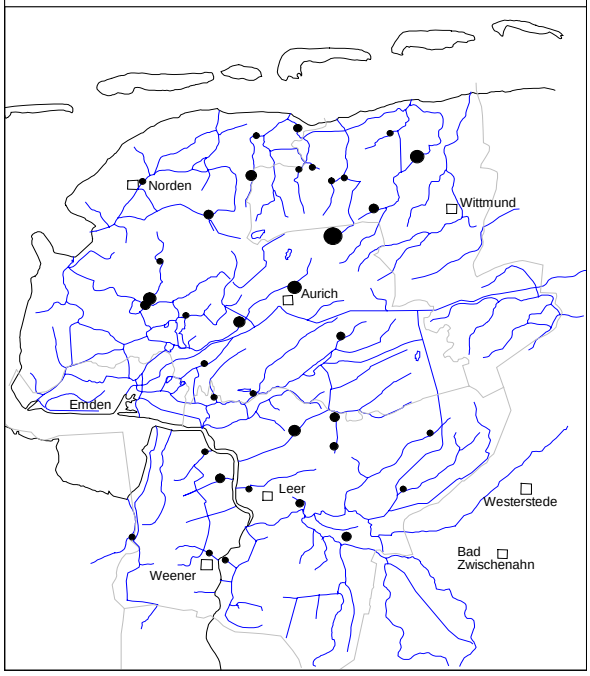
Lymnaea (Stagnicola) palustris



Sumpfschlammschnecke;
Fam. Schlammschnecken (Lymnaeidae)

Im Uferbereich größerer Teiche und stehender Gewässer, auch in Brackwasser; in Deutschland verbreitet
O: zerstreut, nicht selten

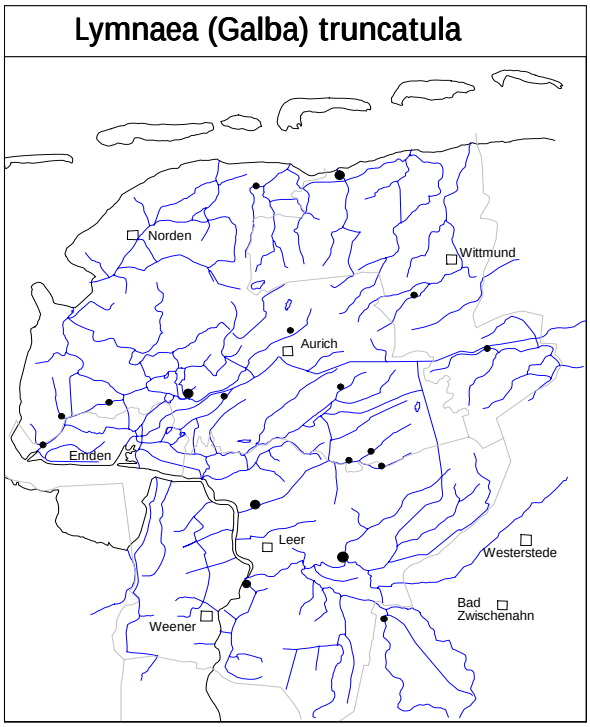
Lymnaea stagnalis



Spitzschlammschnecke ;
Fam. Schlammschnecken (Lymnaeidae)

Pflanzenreiche, stehende und langsam fließende Gewässer; Europa
O: vorwiegend Geestrand, häufig

Lymnaea (Galba) truncatula

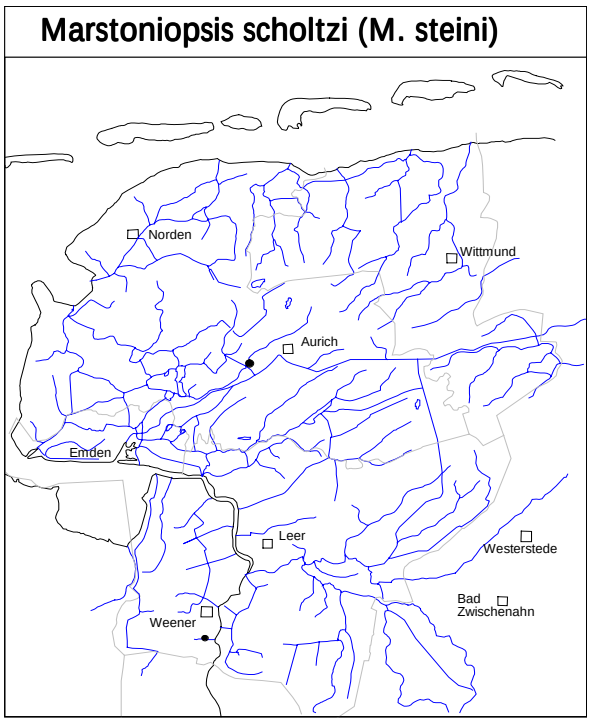


Leberegelschnecke ; Fam. Schlammschnecken

(Lymnaeidae)

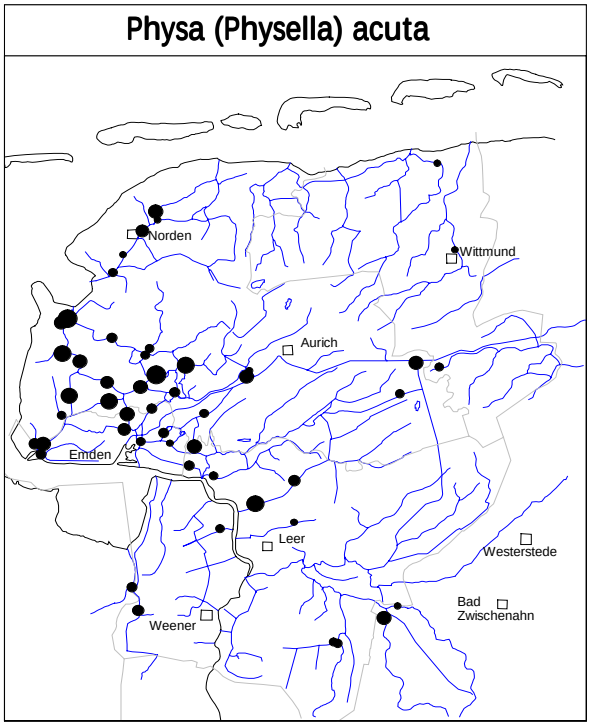
In kleinen Gewässern und Wiesengräben, auch außerhalb des Wassers, gerne unter Buchenlaub (Zwischenwirt des Leberegels); in Deutschland verbreitet
O: zerstreut, nicht selten, auch in großen Fließgewässern

Marstoniopsis scholtzi (M. steini)



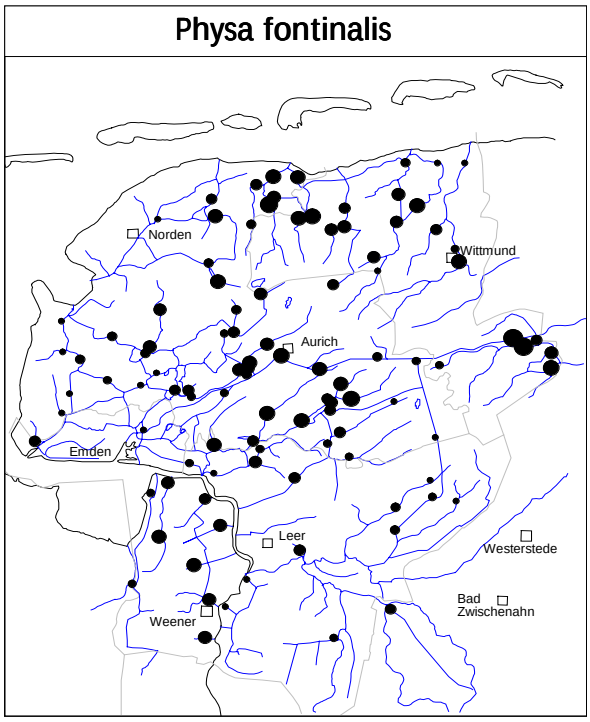
Fam. Hydrobiidae

In stehenden, pflanzenreichen Gewässern oder ruhigen Buchten von Flüssen, meist an Wasserpflanzen; Norddeutschland und Niederrheingebiet, nicht häufig
O: selten



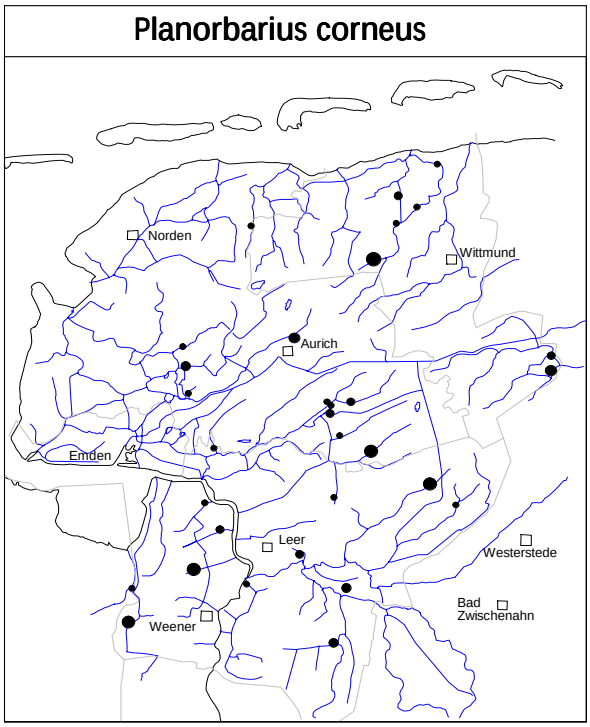
Spitze Blasenschnecke; Fam. Blasenschnecken (Physidae)

Stehende und fließende Gewässer; toleriert hohe Temperaturen (Kühlwasserzuleitungen!), organische Verschmutzungen und Salzgehalte bis 0,8 %; Europa ohne Norden; in Norddeutschland verbreitet (von Aquarianern eingeschleppt!); bis 280 m Höhe; selten
O: Verbreitungsschwerpunkt in den salzigen Gewässern, häufig



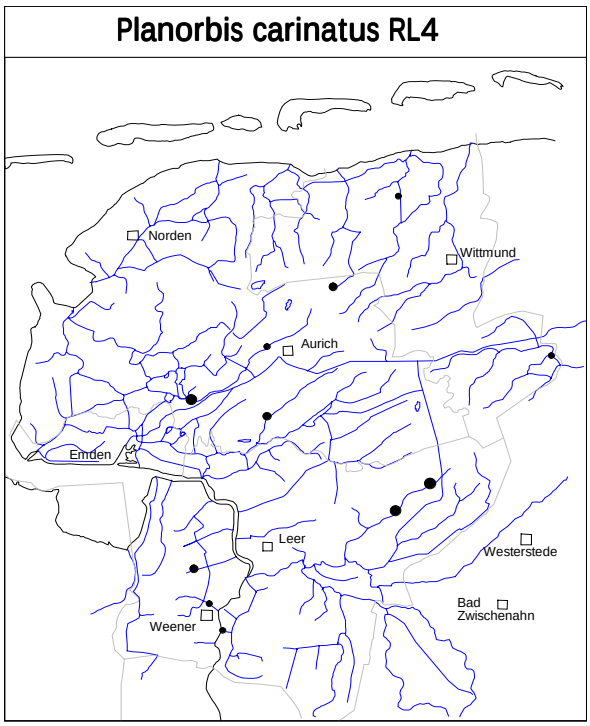
Quellblasenschnecke; Fam. Blasenschnecken (Physidae)

In klaren, pflanzenreichen stehenden und langsam fließenden Gewässern; Salzgehalt bis max. 0,6 %; in Europa verbreitet; bis 1000 m Höhe; häufig
O: im Gegensatz zu *Ph. acuta* Verbreitungsschwerpunkt im Geestrandbereich, dort häufig; in salzhaltigen Gewässern seltener



Posthornschnecke; Fam. Tellerschnecken (Planorbidae)

In pflanzenreichen, stehenden und langsam fließenden Gewässern; meist am Gewässerboden; bis 3 m Wassertiefe; Tieflandart: in Norddeutschland verbreitet; im Süden nur vereinzelt; fehlt im Mittelgebirge
O: vorwiegend Geest und Geestrandbereich, stellenweise häufig

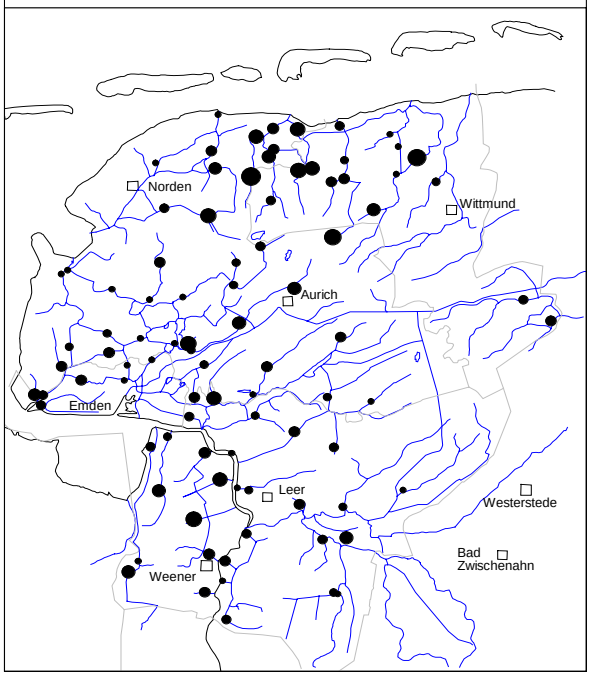


Gekielte Tellerschnecke; Fam. Tellerschnecken

(Planorbidae)

In stehenden und langsam fließenden Gewässern; besonders in Characeen-Wiesen klarer Seen; in Europa verbreitet, bis 1000 m Höhe; weitaus seltener als *P. planorbis*
O: zerstreut, nicht selten

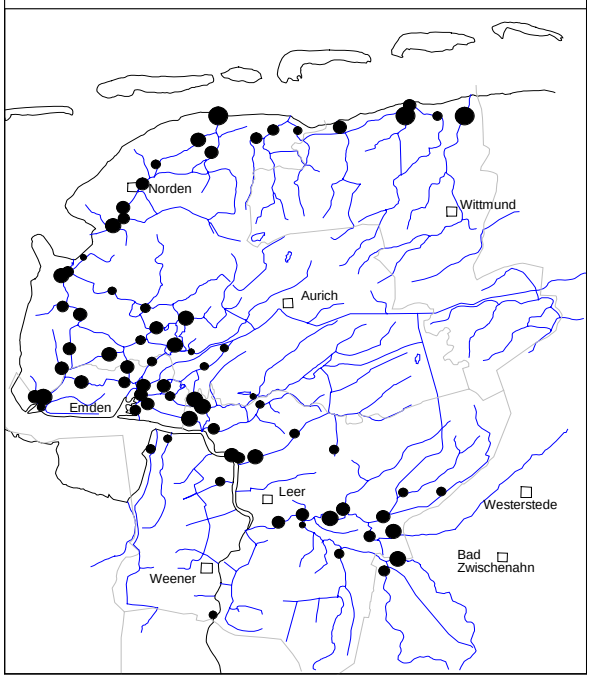
Planorbis planorbis



Gewöhnliche oder Flache Tellerschnecke;
Fam. Tellerschnecken (Planorbidae)

In stehenden und langsam fließenden Gewässern mit schlammigem Untergrund, auch Temporärgewässer; bis 1 m Tiefe; max. Salzgehalt bis 0,4 %; in Europa verbreitet und sehr häufig
O: fast überall häufig, auch in salzigen Gewässern

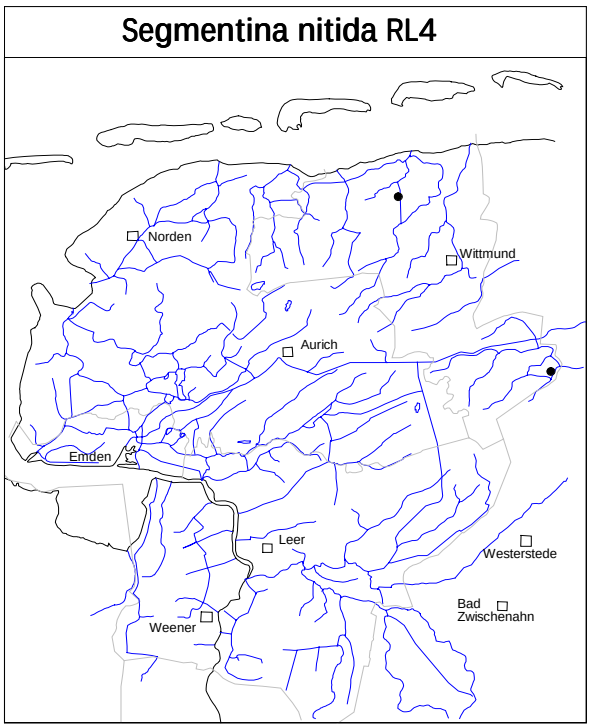
Potamopyrgus antipodarum



(= *P. jenkinsi*) Fam. Hydrobiidae

Fortpflanzung parthenogenetisch (ohne Befruchtung); lebendgebärend; begehrte Fischnahrung. In Gräben, Fließgewässern und der Brandungszone von Seen; toleriert Brackwasser bis 1,7% Salzgehalt; ursprünglich aus Neuseeland eingeschleppt; seit Anfang dieses Jahrhunderts insbesondere in Norddeutschland; in großen Teilen Europas verbreitet
O: Brackwasser, Tidegewässer und angrenzende Gewässer, häufig

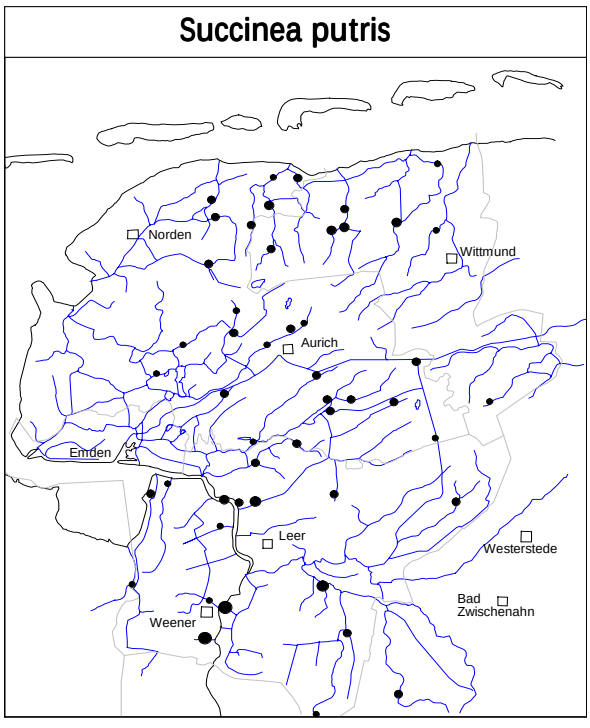
Segmentina nitida RL4



Leisten-Tellerschnecke; Fam. Tellerschnecken (Planorbidae)

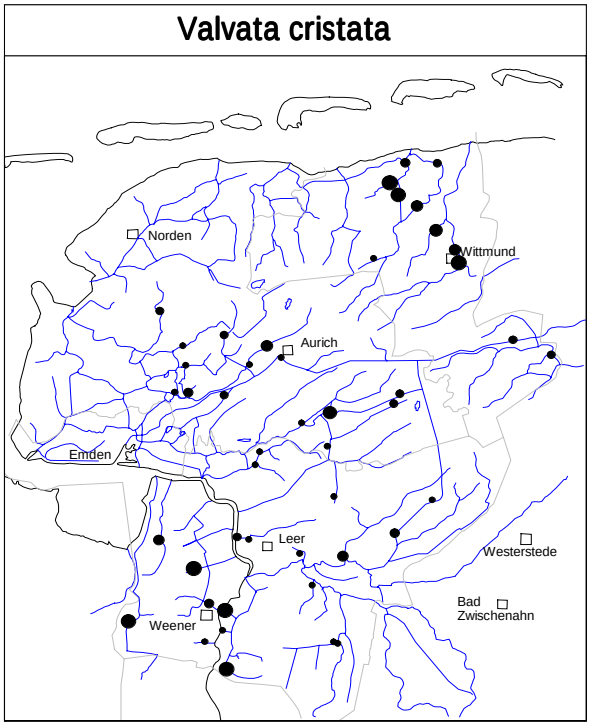
In pflanzenreichen, klaren Teichen, Seen, flachen Wiesentümpeln und Gräben; bis 15 m Wassertiefe; oft dichte Populationen bildend; in Europa verbreitet; nicht selten
O: selten, im Randbereich des Gebietes

Succinea putris



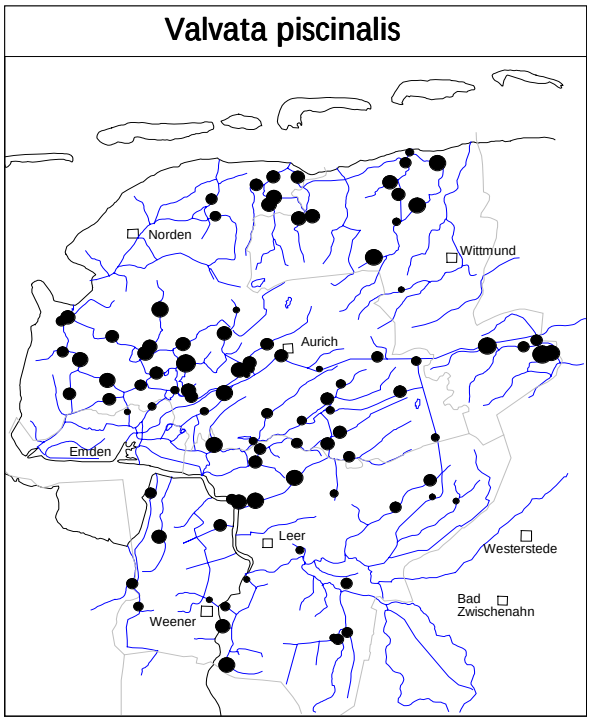
Fam. Bernsteinschnecken (Succineidae)

Terrestrische Art, die jedoch hohe Luftfeuchtigkeit braucht: an Ufern von Seen, Sümpfen und Gräben; auf feuchten Wiesen sowie auf Wasserpflanzen; in Nord- und Mitteleuropa verbreitet
O: wird oft bei Gewässeruntersuchungen miterfaßt, bis auf die dauerhaft salzigen Gewässer überall verbreitet, häufig



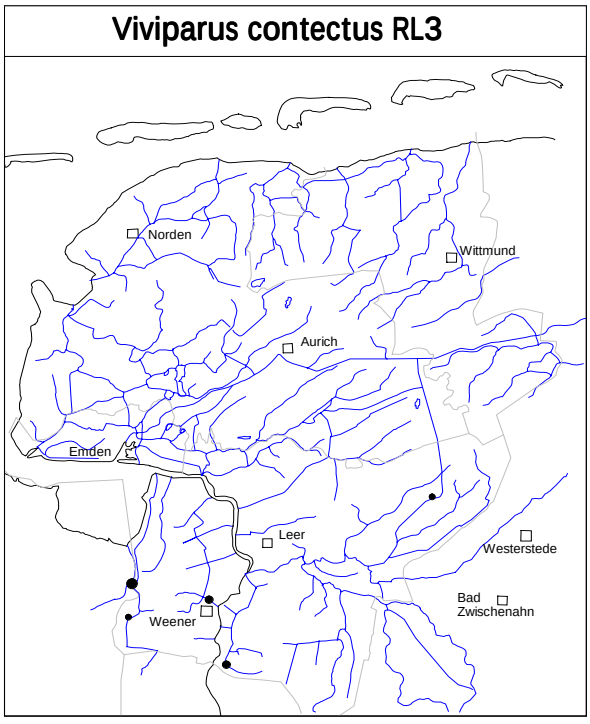
Flache Federkiemenschnecke;
Fam. Federkiemenschnecken (Valvatidae)

In pflanzenreichen, stehenden und langsam fließenden Gewässern, ohne Spezialisierung; in Deutschland verbreitet und häufig
O: verbreitet, stellenweise häufig



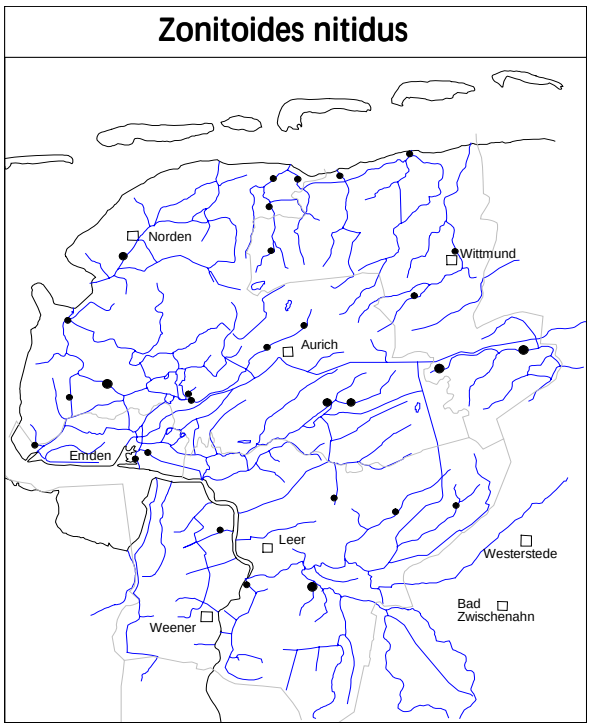
Gewöhnliche Federkiemenschnecke;
Fam. Federkiemenschnecken (Valvatidae)

In stehenden und langsam fließenden Gewässern (wichtige Fischnahrung!: "Plötzenschnecke"); in ganz Europa verbreitet
O: vorwiegend Geestrand und Marsch, häufig



Sumpfdeckelschnecke; Fam. Viviparidae

In pflanzenreichenTümpeln, Altwässern, auch in saurem Wasser; in Norddeutschland verbreitet, im Süden seltener, insgesamt meist selten
O: nur im südlichen Bereich, selten



Fam. Glanzschnecken (Zonitidae)

Auf nassen Wiesen, sumpfigen Wäldern, unter Moos und an Gewässern; in Deutschland häufig
O: zerstreut, nicht selten

5.2.2 Muscheln (Lamellibranchiata)

Muscheln gehören ebenso wie die Schnecken zum Stamm der Weichtiere. Sie besitzen zwei Schalenhälften, was in ihrem wissenschaftlichen Namen "Bivalvia" zum Ausdruck kommt. Im Süßwasser sind nur die sog. "Eulamellibranchiata" vertreten. Sie sind durch die Lamellenform ihrer Kiemen, das Vorhandensein von zwei Schließmuskeln und der - für die Artbestimmung wichtigen - Schloßzähne der Schalen gekennzeichnet. Muscheln besitzen weder einen Kopf noch Augen und sind im Gegensatz zu den Schnecken symmetrisch gebaut. Sie ernähren sich durch Filtration von im Wasser schwebenden organischen Partikeln (Detritus) und Mikroalgen (Phytoplankton) und finden daher in den oft trübstoffreichen ostfriesischen Gewässern gute Nahrungsbedingungen. Bei filtrierenden Muscheln sind zwei am Hinterende befindliche Öffnungen sichtbar. Durch die mit Tastzäpfchen besetzte Einströmöffnung nimmt die Muschel das mit Nahrung und Sauerstoff beladene Umgebungswasser auf. Über die Ausströmöffnung wird das mit Kohlendioxid und Abfallprodukten angereicherte Wasser ausgestoßen. Das Innere der Tiere ist mit Flimmerhaaren ausgekleidet, deren rhythmisches Schlagen einen kontinuierlichen Wasserstrom durch das Kiemenfiltersystem erzeugt. Dabei können insbesondere Großmuscheln enorme Filtrierleistungen erbringen (bis ca. 30 l/Tag), weshalb die Bedeutung größerer Populationen mit 20-30 Tieren / m^2 für die Gewässerreinigung nicht zu unterschätzen ist.

Fluß- und Teichmuscheln (Unionidae)

In Ostfriesland wurden folgende drei, in ihrem Aussehen und ihrer Biologie sehr ähnliche Großmuschelarten aus der Familie der Fluß- und Teichmuscheln (Unionidae) erfaßt:

1) Gewöhnliche Teichmuschel (*Anodonta cygnea*);
2) Aufgeblasene Flußmuschel (*Unio tumidus*);
3) Malermuschel (*Unio pictorum*)

Alle drei Arten sind charakteristisch für die Besiedlung langsam fließender bis stehender Gewässer mit mäßiger organischer Verschmutzung und einer guten Sauerstoffversorgung (Güteklasse II). Während die beiden Unio-Arten in erster Linie Fluß- und Bachformen darstellen, bevorzugt Anodonta kleinere Stillgewässer mit weichem Untergrund.

Die Tiere besitzen einen kräftigen Fuß, mit dessen Hilfe sie ihr Vorderende schräg in den Gewässerboden eingraben. Im Muschelinneren sind die relativ großen Kiemenblätter auffällig. Diese hochspezialisierten Organe dienen gleichzeitig der Atmung, der Ernährung, als auch der Brutpflege. Alle drei Muschelarten sind getrenntgeschlechtlich und weisen eine besondere Form der Fortpflanzung auf. Ein weibliches Tier produziert ca. 300.000 - 400.000 Eier, die im Kiemenraum von mit dem Atemwasser aufgenommenen Samenzellen befruchtet werden. Die befruchteten Eier nisten sich in besonderen Fächern des Kiemenraumes ein, wo sich zunächst die ca. 0,3 mm großen Muschel-Larven, die sog. Glochidien, entwickeln (Brutpflege!). Die Brutdauer beträgt bei den Unio-Arten etwa 4-6 Wochen (Sommer), bei Anodonta demgegenüber mehrere Monate (Winter). Die Glochidien, die bereits aus zwei kleinen, mit beweglichen Haken versehenen Schalenklappen bestehen, werden über die Ausströmöffnung ins Freiwasser abgegeben und sinken auf den Grund.

Nur sehr wenigen Glochidien ist eine Weiterentwicklung vergönnt. Unio-Larven müssen hierfür an die Kiemen Nahrung suchender Fische gelangen, wo sie sich für etwa 3-11 Wochen festhaken und von Wirtsgewebe ernähren. Glochidien von Anodonta setzen sich äußerlich an Fischflossen fest. Dieser Parasitismus führt jedoch zu keiner ernsthaften Schädigung der Fische.

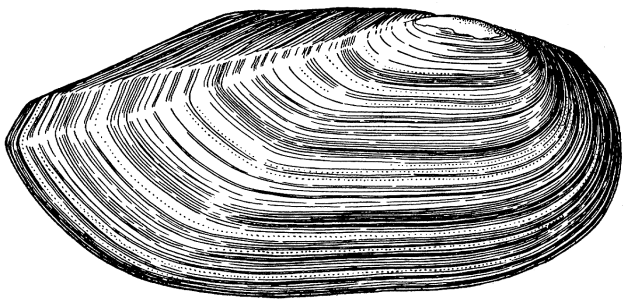
Alle drei Arten sind nach 3-4 Jahren geschlechtsreif und können ein Höchstalter von 7-10 Jahren mit Schalenlängen bis zu etwa 20 cm (*Anodonta*) bzw. 10 cm (*U. pictorum* und *U. tumidus*) erreichen.

Fluß- und Teichmuscheln sind zwar den sessilen (festsitzenden) Organismen zuzuordnen, mittels ihres Grabfußes sind sie jedoch zu einer eingeschränkten Fortbewegung in der Lage. Die zurückgelegten Wege sind im schlammigen Untergrund anhand langer Pflugfurchen gut nachvollziehbar. Diese Wanderungen, bei denen Bodensubstrat aufgewirbelt und eingestrudelt wird, dienen in erster Linie der Ernährung.

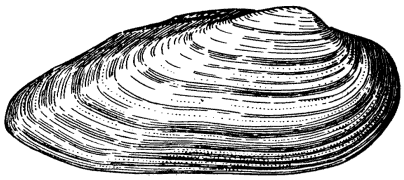
In Ostfriesland ist das unterschiedliche Verbreitungsmuster der beiden Unio-Arten auffällig. Während *U. pictorum* mehr die küstenahen und von Salzwasser beeinflußten Gewässer besiedelt, tritt *U. tumidus* stärker in den küstenfernen, zum Landesinneren offenen Kanalsystemen auf. Möglicherweise ist dieser Sachverhalt auf eine erhöhte Salzempfindlichkeit der letzteren Art zurückzuführen. Denkbar ist allerdings auch, daß die Besiedlung der "biologisch durchgängigen" Kanalbereiche mit *U. tumidus* das Resultat einer (noch anhaltenden) Einwanderungsphase dieser Species darstellt.

Anodonta, die meist mit einer der beiden *Unio*-Arten vergesellschaftet ist, ist die in Ostfriesland häufigste Großmuschelart. Oft finden sich an den Gewässerrändern große Mengen an Muschelschalen, so daß man den Eindruck gewinnt, daß hier ein Muschelräuber am Werk gewesen ist. Ob die Schäden auf den im Weser-Ems-Gebiet sehr häufigen Bisam als möglichen Freßfeind zurückzuführen sind, konnte durch eigene Beobachtungen bislang nicht bestätigt werden.

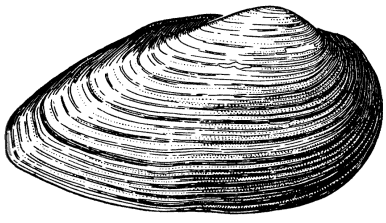
In den letzten Jahrzehnten sind die Muschelbestände aufgrund des Gewässerausbaus und rigoroser Gewässerunterhaltungsmaßnahmen stark zurückgegangen. Dies hatte zur Folge, daß die Aufgeblasene Flußmuschel und die Malermuschel in der Roten Liste der bedrohten Tierarten der BRD als "stark gefährdet" eingestuft werden mußten.



Gewöhnliche Teichmuschel (*Anodonta cygnea*)



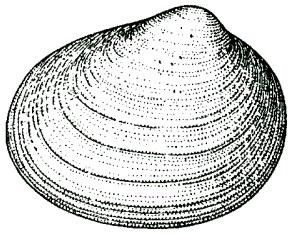
Malermuschel (*Unio pictorum*)



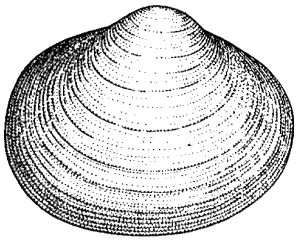
Aufgeblasene Flußmuschel (*Unio tumidus*)

Kugelmuscheln (Sphaeriidae)

Kugelmuscheln sind im Gegensatz zu allen anderen Süßwassermuscheln Zwitter. Sie können als "lebendgebärend" bezeichnet werden, da die Muschelbrut kein Larvenstadium durchmacht, sondern sich innerhalb der Muttertiere direkt, oftmals bis zur Geschlechtsreife entwickelt. Bei dieser bis zu einem Jahr dauernden Brutpflege werden von einem Muttertier allerdings nur etwa ein Dutzend Jungmuscheln hervorgebracht.



Erbsenmuschel Pisidium sp.
(Sphaeriidae)



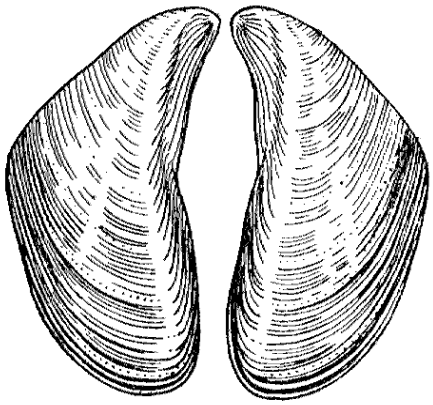
Kugelmuschel *Sphaerium sp.*
(Sphaeriidae)

Dreissenidae

Die Dreissenidae sind Süß- oder Brackwassermuscheln mit dreieckigen bis ovalen Schalen. Sie sehen den Miesmuscheln ähnlich, sind mit diesen aber nicht näher verwandt. Ebenso wie die Miesmuscheln produzieren Dreissenen mit Hilfe einer Fußdrüse sehr feste, sog. Byssusfäden, mit denen sie sich auf Steinen, Pfählen etc. festsetzen. Insbesondere bei der Dreikantmuschel kann dies bei Massenansiedelungen zur Verstopfung von Wasserrohren oder anderer Wasserdurchflüsse führen.

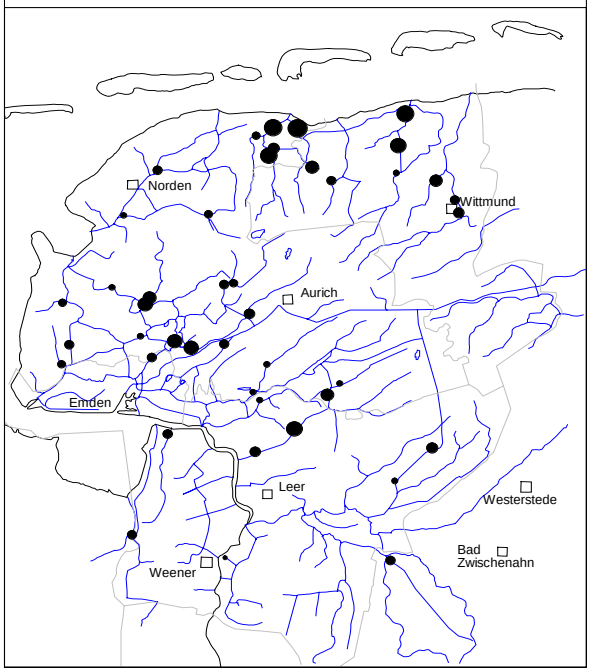
In den letzten Jahren hat sich bei uns ein neuer Vertreter der Fam. Dreissenidae, die aus Westafrika eingewanderte Art *Congeria cochleata* angesiedelt. Dieser „Neozoe“ (Neuankömmling) ist mittlerweile zu *C. leucophaeta* umbenannt worden.

Dreissenen sind getrenntgeschlechtlich. Im Gegensatz zu den Kugelmuscheln sowie Fluß- und Teichmuscheln findet bei ihnen keine Brutpflege statt. Zur Fortpflanzung werden die Geschlechtsprodukte ins Wasser abgegeben, wo die Befruchtung der Eier und deren Entwicklung zu freischwimmenden Larven stattfindet. Letztere setzen sich später auf geeignetem Substrat fest.



Wandermuschel, Dreikantmuschel
Dreissena polymorpha

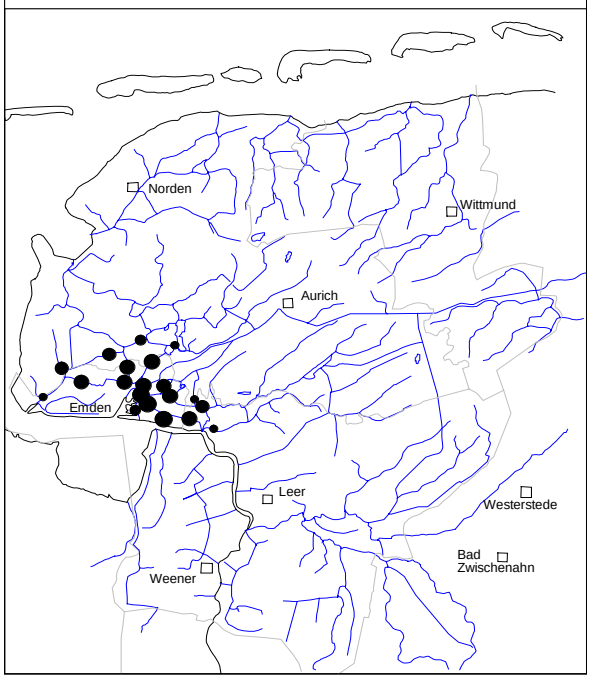
Anodonta cygnea



Gewöhnliche Teichmuschel; Fam. Unionidae

Stehende Gewäser mit schlammigem Grund; Europa; nicht selten
O: in den großen Gewässern des Geestrandbereichs und der Marsch, nicht bei starker Versalzung, häufig

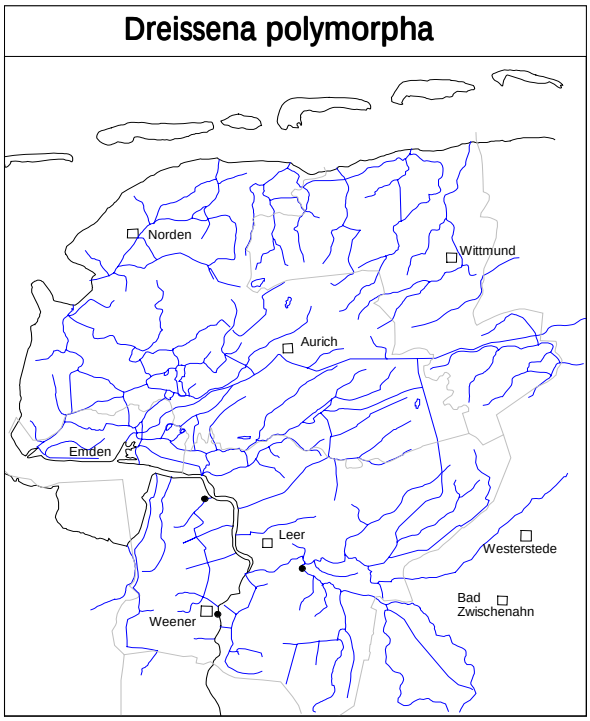
Congeria leucophaeta



Früher: *Congeria cochleata*; Fam. Dreissenidae

In Hafenbereichen im Brackwasser vorkommend, an Schiffen, Holz, Steinen; in den letzten Jahren aus Westafrika eingeschleppt
O: nur im Brackwasserbereich in Emden, dort häufig

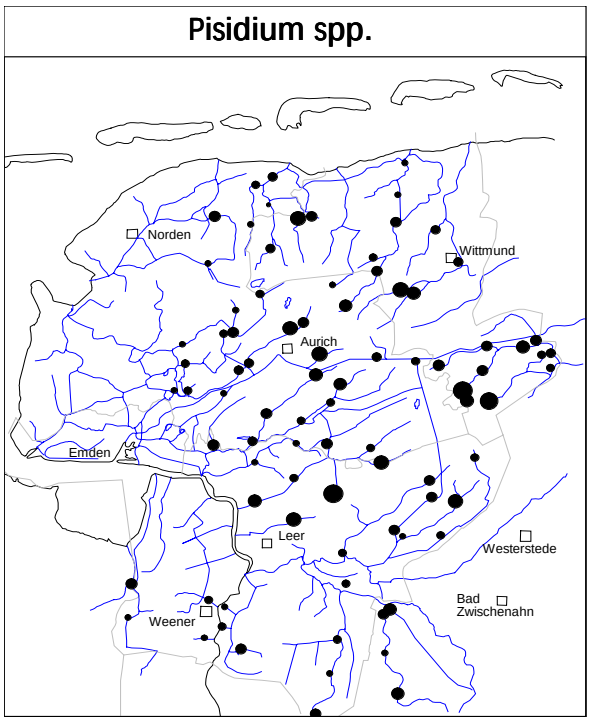
Dreissena polymorpha



Wandermuschel, Dreikantmuschel; Fam. Dreissenidae

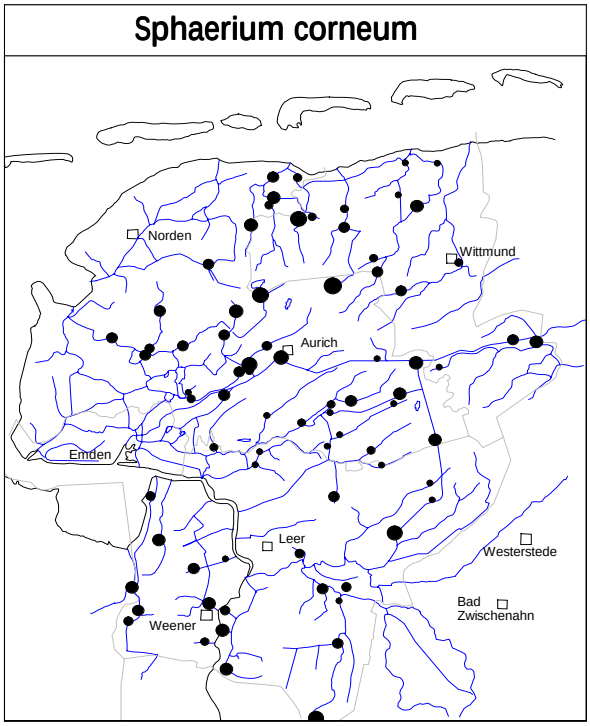
Flüsse, Kanäle, Seen, auch Brackwasser; Europa ohne den Norden, stellenweise Massenvorkommen
O: selten, durch *Congeria leucophaeta* verdrängt?

Pisidium spp.



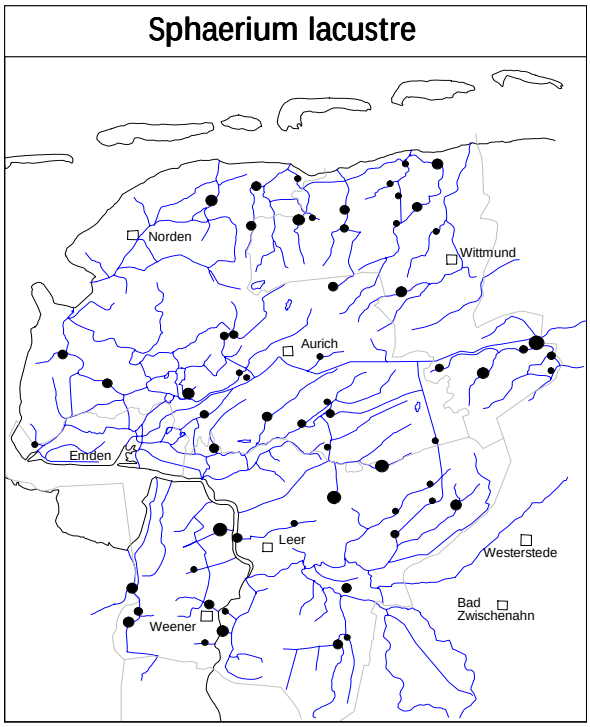
Erbsenmuschel; Fam. Kugelmuscheln (Sphaeriidae)

In Europa gibt es 17, schwer zu unterscheidende Pisidium-Arten; in stehenden und langsam fließenden, auch sehr kleinen Gewässern
O: überall häufig, nur bei stärkerer Versalzung fehlend



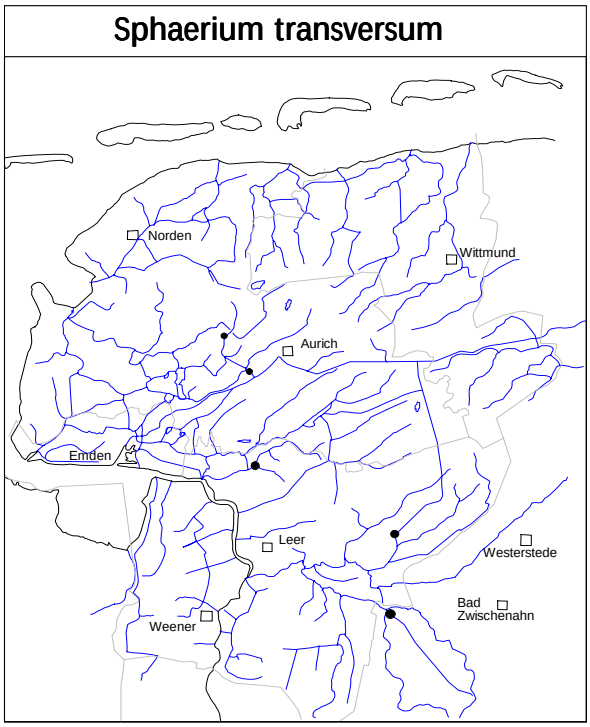
Gewöhnliche Kugelmuschel; Fam. Kugelmuscheln (Sphaeriidae)

Still- und Fließgewässer mit nicht zu starker Strömung; in Europa häufig
O: überall häufig, nur bei stärkerer Versalzung fehlend



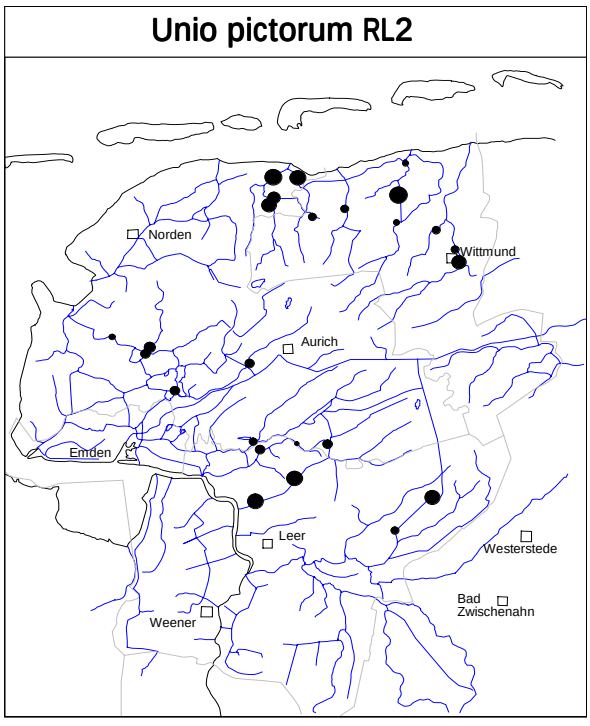
Fam. Kugelmuscheln (Sphaeriidae)

Ohne Spezialisierung; in ganz Europa
O: nicht ganz so häufig wie *S. corneum*, Verbreitung aber ähnlich



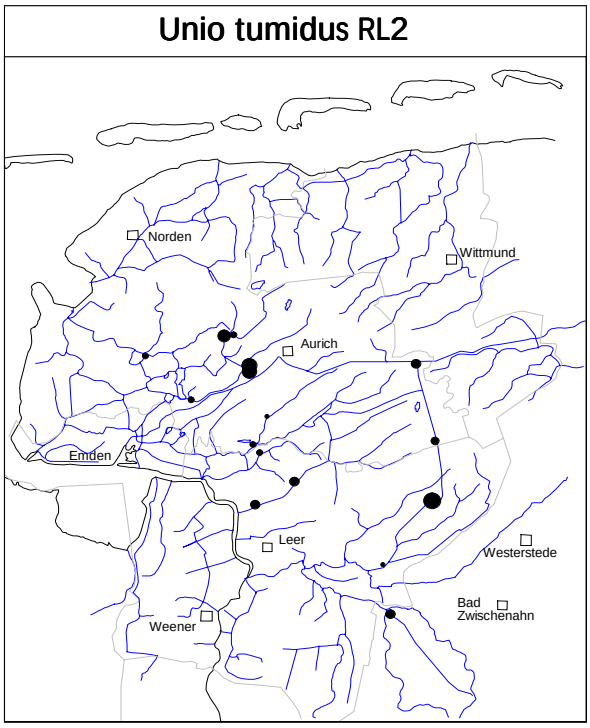
Fam. Kugelmuscheln (Sphaeriidae)

Flüsse, Kanäle, Abwassergräben; aus Nordamerika nach England eingeschleppt, bislang noch nicht für Deutschland nachgewiesen
O: in Kanälen (noch selten), vom Küstenkanal her eingewandert?



Malermuschel; Fam. Fluß- und Teichmuscheln (Unionidae)

Stehende und langsam fließende Gewässer; Europa ohne den äußersten Norden und Süden
O: in den größeren Gewässern auch in Küstennähe, aber nicht bei stärkerer Versalzung, stellenweise häufig



Aufgeblasene Flußmuschel;
Fam. Fluß- und Teichmuscheln (Unionidae)

Altwässer, Flüsse und Seen mit ruhigem Wasser; Europa ohne den Südwesten
O: vorwiegend in den Kanälen, stellenweise nicht selten

5.3 Krebstiere (Crustacea)

Weltweit sind etwa 40.000 Krebstierarten beschrieben, von denen der allergrößte Teil im Meer lebt. Die Krebse haben den marinen Lebensraum derart erfolgreich besiedelt, daß man sie auch als die "Insekten des Meeres" bezeichnet hat. Nur wenige Gruppen sind ins Süßwasser eingewandert oder sind - wie einige Asseln - zu echten Landtieren geworden. Krebse atmen mit Kiemen (Kleinkrebse z.T. auch über die Haut) und besitzen ein Außenskelett aus Chitin, das durch Kalkeinlagerungen oftmals sehr massiv und hart ist (daher der Name "Krustentiere"). Weitere Merkmale sind der Besitz zweier Fühlerpaare (Antennen) und der in Kopf, Brust und Hinterleib unterteilte sowie in Segmente gegliederte Körper. An jedem Segment setzt ein Paar zweiästiger, sog. Spaltbeine an, die je nach Funktion sehr unterschiedlich geformt sind. Bei vielen Gruppen ist ein Rückenschild (Carapax) ausgebildet, der vom Kopfhinterrand ausgeht und den Körper der Tiere ganz oder teilweise umschließt.

Krebse pflanzen sich im allgemeinen zweigeschlechtlich fort. Eine Ausnahme bilden die Wasserflöhe, die sich während der warmen Jahreszeit durch Parthenogenese (ungeschlechtlich) vermehren. Diese Fortpflanzungsweise, an der nur weibliche Tiere beteiligt sind, bringt den Vorteil einer äußerst raschen Vermehrung mit sich. Bei Verschlechterung der Lebensbedingungen (im Herbst oder bei Austrocknung des Gewässers) treten Zwergmännchen auf; durch die zweigeschlechtliche Fortpflanzung werden dotterreiche und gegen Kälte und Trockenheit resistente Dauereier gebildet.

Bei vielen Krebsarten schlüpft aus dem Ei zunächst eine sog. Naupliuslarve, aus der sich in mehreren Häutungsschritten das erwachsene, geschlechtsreife Tier entwickelt. Die Wasserflöhe, Asseln und Flohkrebse (u.a.) durchlaufen demgegenüber kein Larvalstadium (direkte Entwicklung). Bei diesen Krebsen sind die geschlüpften Jungtiere schon fast vollständig ausgebildet und sehen den Adulten bereits sehr ähnlich.

Asseln (Isopoda), Flohkrebse (Amphipoda) und Mysidacea

Asseln und Flohkrebse sind nahverwandte, kleine Krebstiere, die keinen Carapax besitzen und deren Augen - im Gegensatz zu den Zehnfußkrebsen und Mysidacea - ungestielt sind. Charakteristisch für Asseln sind ihre 7 Paar, der Fortbewegung dienende Stabbeine und der abgeflachte Körper. Sie sind die ökologisch leistungsvollste Krebsgruppe, da sie sowohl im Meer, als auch im Süßwasser und an Land vorkommen (z.B. die Kellerasseln).

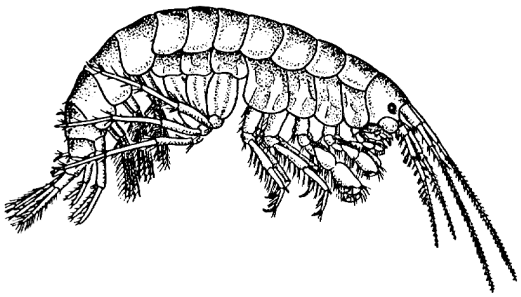
Flohkrebse sind meist seitlich zusammengedrückt und besitzen verschiedene, zu Klammer-, Schwimm- oder Sprungbeinen ausgeformte Extremitäten. Typisch sind die nach außen weggestreckten Brustbeine vieler Arten (z.B. der Gattung Gammarus). Die meisten Flohkrebse leben im Meer. Die Gattung Bathyporeia siedelt im feuchten Sand des unteren Gezeitengürtels, wo sie die Niedrigwasserphasen überdauert, in der Dunkelheit und bei Überflutung jedoch hervorkommt und frei im Wasser umherschwimmt. Viele Flohkrebsarten wie der Schlickkrebs (*Corophium volutator*) sind Röhrenbauer und leben im Meeresboden. Einige, beispielsweise *Orchestia cavimana* haben feuchte Landbereiche besiedelt und besitzen ein sehr gutes Sprungvermögen, worauf der Name „Flohkrebse“ Bezug nimmt. Ins Süßwasser sind insbesondere die Gammariden vorgedrungen, von denen in Europa über 50, meist auf kleine Verbreitungsgebiete beschränkte Arten vorkommen. Gammariden treten oft in hohen Besiedlungsdichten auf und stellen eine wichtige Fischnahrung dar. Im Süßwasser lebende Asseln und Flohkrebse sind im allgemeinen "Detritus-Fresser". Sie halten sich gerne unter Steinen auf, ernäh-

ren sich von abgestorbenem organischen Material und spielen somit bei der Selbstreingung der Gewässer ein wichtige Rolle. Sie selbst wiederum stellen eine wesentliche Nahrungsgrundlage für Folgekonsumenten wie beispielsweise Fische dar.

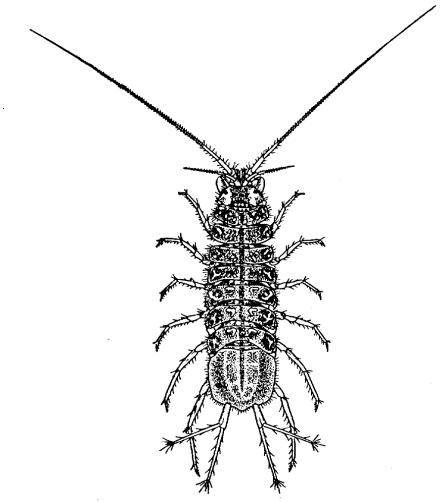
Die Gammarus-Arten Ostfrieslands besiedeln gut voneinander abgegrenzte Gebiete; *Gammarus duebeni* ist in stark salzwasserbeeinflußten Gewässern zu finden und kommt oft zusammen mit dem Getigerten Bachflohkrebs (*G. tigrinus*) vor - ansonsten dominiert i.d.R. nur eine Gammarus-Art. *G. tigrinus* siedelt vorwiegend in schwach salzwasserbeeinflußten Bereichen, während der Gewöhnliche Flohkrebs (*Gammarus pulex*) demgegenüber Salzwasser meidet. Im Vergleich sind für beide Arten die sich ausschließenden Verbreitungsmuster sehr deutlich. *Gammarus zaddachi* dominiert in den tidebeeinflußten Gewässern, die durch erhöhte Fließgeschwindigkeiten und Steinschüttungen an den Ufern geprägt sind.

Die Mysidacea sind garnelenartige, filtrierende und vorwiegend marine Krebse; nur wenige kommen im Süßwasser vor. Viele sind Küstenformen, die in den Flußmündungen leben und dort oft mit dem Gezeitenstrom in die Binnengewässer eingedriftet werden. Alle diese Arten halten große Salzgehaltschwankungen aus (euryhaline Arten). Im Untersuchungsgebiet ist die Gruppe nur mit einer Art, der Schwebgarnele (*Neomysis integer*) vertreten.

Asseln, Flohkrebse und Mysidacea bilden zusammen die Gruppe der sog. Peracarida. Für die Peracariden ist ein auf der Bauchseite befindlicher Brutraum charakteristisch, in dem sich die Eier und die ersten Stadien der geschlüpften Jungtiere entwickeln. Bei diesen Krebsen findet also Brutpflege statt.



Flohkrebs *Gammarus pulex*
(Amphipoda)



Wasserassel Asellus aquaticus
(Isopoda)

Zehnfußkrebse (Decadopa)

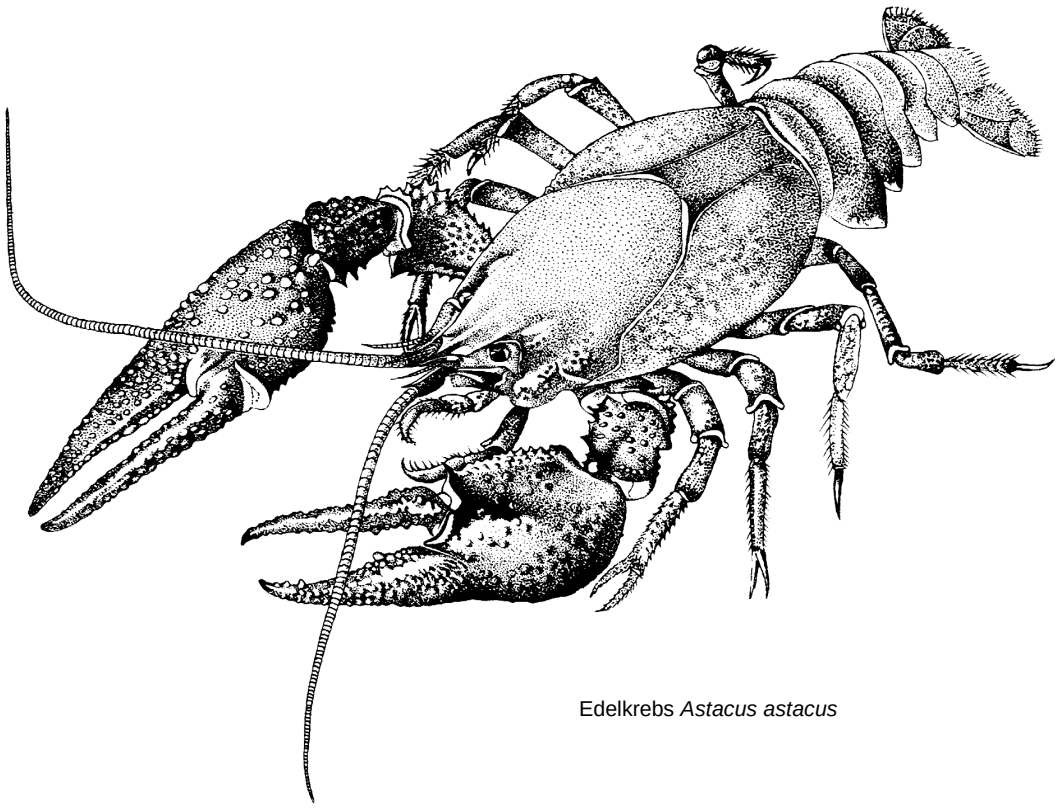
Bei den Zehnfußkrebsen sind Kopf und Brust zu einer Einheit verschmolzen und von einem gemeinsamen Kalkpanzer, dem Carapax umschlossen. Von 8 Brustbeinpaaren sind 3 zu sog. Kieferfüßen umgebildet, die restlichen 5 dienen als Stabbeine der Fortbewegung; nach ihnen ist die Gruppe benannt. Am Hinterleib setzen weitere 5 Beinpaare an, die verschiedene Funktionen ausüben (Schwimmen, Brutpflege etc.).

Vertreter dieser Gruppe sind im allgemeinen „Allesfresser“ (z.B. Flußkrebse und Krabben). Sie ernähren sich von Tierleichen und Pflanzenmaterial, fressen aber auch kleinere Wasserorganismen, die sie mit ihren kräftigen Scheren ergreifen.

Wie bei den Peracariden (zu diesen zählen die Asseln, Flohkrebse und Mysidacea), findet auch bei den Zehnfußkrebsen Brutpflege statt. Die Weibchen heften ihre Eier an den Hinterleibsgliedmaßen fest und tragen diese - so z.B. bei den Flußkrebsen - bis zu einem halben Jahr mit sich umher. Zehnfußkrebse sind überwiegend Meerestiere. In den europäischen Gewässern kommen nur 21 reine Süßwasserarten vor, von denen 9 zur Familie der Flußkrebse (Astacidae) gehören. Bei unseren Erhebungen sind die Flußkrebse nicht näher erfaßt worden; im nordwestdeutschen Flachland kann jedoch mit dem Vorkommen des Amerikanischen Flußkrebses *Orconectes limosus*, gegebenenfalls auch mit dem Edelkrebs *Astacus astacus* gerechnet werden.

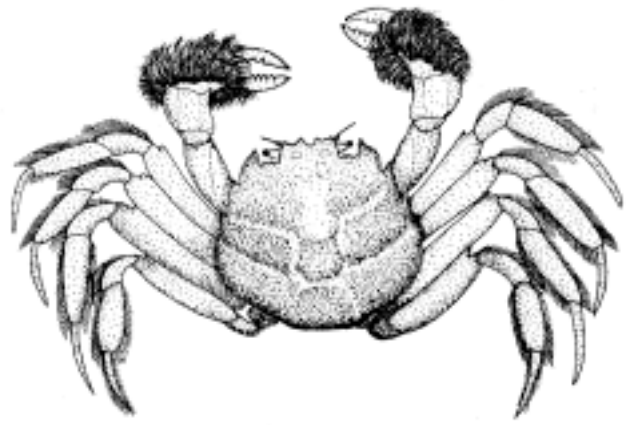
Durch eine Pilzinfektion kam es seit Ende des letzten Jahrhunderts zur sog. Krebspest, bei der die Bestände des Edelkrebses sehr stark dezimiert worden sind. Edelkrebse sind daher äußerst selten geworden, vom Aussterben bedroht und nach der Bundesartenschutzverordnung geschützt. Da sich Krankheiten in stark vernetzten Gewässersystemen, wie wir sie in Ostfriesland haben, rasch ausbreiten können, ist ein Restvorkommen des Edelkrebses hier sehr unwahrscheinlich. Der Amerikanische Flußkrebs ist als Esatz für den Edelkrebs aus Nordamerika eingeführt worden.

Der einzige Fundort am Elisabethfehnkanal ist möglicherweise auf die Einwanderung von Flußkrebsen aus dem Küstenkanal bzw. Mittellandkanal zurückzuführen.



Edelkrebs *Astacus astacus*

Die Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) ist in China beheimatet und wurde Anfang des 20. Jhs. über die Elbe nach Nordeuropa eingeschleppt. Seitdem hat sich die Art sehr stark ausgebreitet. Der Name der Wollhandkrabbe bezieht sich auf ihre mit einem dichten "Pelz" bedeckten Scheren. Sie ist eine Wanderkrabbe, deren Jungtiere zunächst im Brackwasser der Flußmündungen leben. Diese wandern später bis zu 700 km ins Süßwasser stromaufwärts und kehren nach mehreren Jahren zur Fortpflanzung ins Brackwasser zurück. Da Wollhandkrabben Fischernetze plündern und zerreißen, sind sie als Fischereischädlinge in Verruf geraten. Zudem graben die Tiere Wohnhöhlen in Dämme und Deiche und können bei größeren Populationsdichten auch hier zu Schädigungen führen.

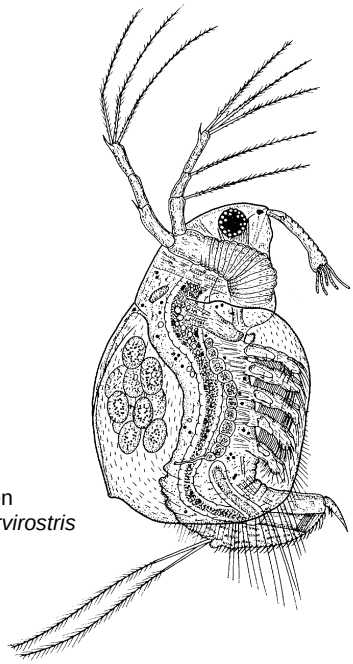


Wollhandkrabbe *Eriocheir sinensis*

Wasserflöhe (Cladocera)

In den mitteleuropäischen Binnengewässern kommen etwa 90 Wasserfloharten vor. Wasserflöhe sind ausgesprochene Süßwassertiere, die sehr unterschiedliche Stillgewässer, tiefe Seen, Teiche ebenso wie Pfützen besiedeln. Die meisten Arten leben in flachen Gewässern und bevorzugen pflanzenreiche Uferzonen. Nur wenige, wie beispielsweise das Glaskrebschen (s.u.), besiedeln das freie Wasser tiefer Seen. Wasserflöhe treten oft in Massen auf und spielen als Fischnahrung eine wichtige Rolle. Sie sind keine Hautparasiten - wie der Name vermuten läßt - und sind aufgrund ihrer Ernährungsweise für die „Selbstreinigung“ insbesondere stehender Gewässer von großer Bedeutung. Viele sind höchst effektive Filtrierer und ernähren sich von Planktonalgen und im Wasser schwebenden organischen Partikeln. Im Sommer können sie die Massenentwicklung von Mikroalgen (sog. Algenblüten) unterdrücken und somit eine zu starke Sauerstoffzehrung durch absterbendes Algenmaterial verhindern. Der Name der Gruppe nimmt Bezug auf die flohartig hüpfende Bewegungsweise, die durch ruckartige Schläge der relativ großen und muskulösen zweiten Antennen zustandekommt. Wasserflöhe sind oftmals farblich an ihren Lebensraum angepaßt. Teichformen sind im allgemeinen gelblich bis rötlich, Arten aus Moorgewässern schwärzlich oder bräunlich gefärbt. Besiedler des offenen Wassers in Seen sind oft glasartig-durchsichtig (vgl. Glaskrebschen).

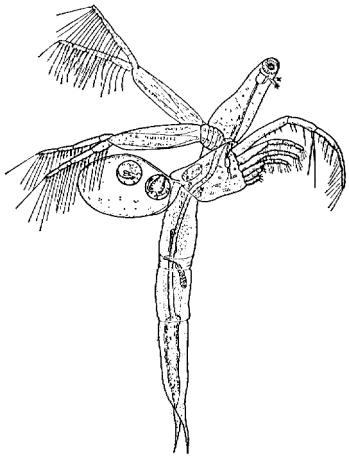
Glaskrebschen (*Leptodora kindtii*) sind mit über 10 mm Länge unsere größten heimischen Cladoceren. Im Gegensatz zu den anderen Wasserflöhen - die sich direkt aus den Eiern entwickeln - durchlaufen sie ein dem Nauplius ähnliches Larvenstadium. Glaskrebschen leben bevorzugt in Seen, wo sie sich vom Ufer entfernt, in der oberen Wasserschicht aufhalten. Sie sind völlig durchsichtig, so daß man sie selbst bei Lupenbetrachtung leicht übersieht. Meist erkennt man zuerst das pigmentierte und hochentwickelte Komplexauge, das sich in ständig



Wasserfloh
hier: Moorkrebschen
Acantholeberis curvirostris

rollend-zitternder Bewegung befindet. Glaskrebschen ernähren sich räuberisch von kleineren Wasserflöhen oder Hüpferlingen.

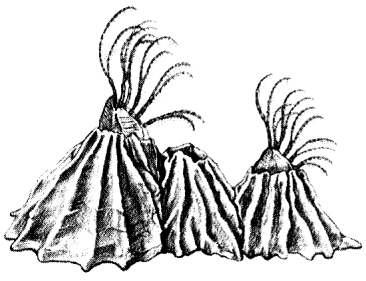
Wasserflöhe zählen nicht zum Makrozoobenthos und wurden nur summarisch miterfaßt, d.h. (mit Ausnahme der charakteristischen *Leptodora kindtii*) nicht weiter bestimmt.



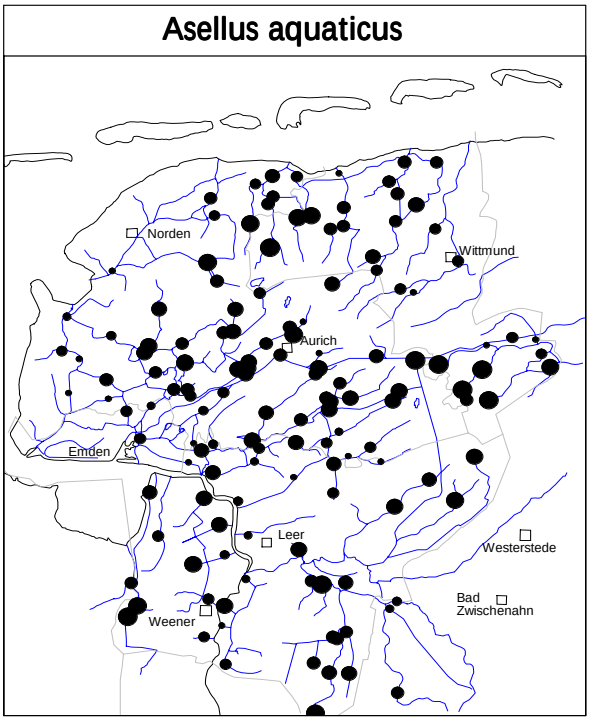
Glaskrebschen
Leptodora kindtii

Seepocken (Balaniden)

Seepocken gehören zum Stamm der Rankenfüßer (Cirripedia), einer Gruppe festsitzender, mariner Krebstiere, die ein aus mehreren Kalkschalen aufgebautes, kegelförmiges Gehäuse besitzen. Mit einer Klebdrüse kitten sie sich in oftmals großer Zahl auf festem Untergrund (Felsen, Hafenwänden, Schiffsrümpfen etc.) fest, was bei starken Aufwuchskrusten sogar das Fahrverhalten von Schiffen beeinträchtigen kann. Seepocken kommen häufig bis in die Brandungszone vor, wo sie bei Massenbesiedlung (von weitem betrachtet) als weißes Band in Erscheinung treten. Die Tiere können während der Trockenphase bei Ebbe ihr Gehäuse fest verschließen und vertragen im allgemeinen auch größere Salzgehaltsschankungen oder Brackwassser. Bei Überflutung öffnen sich die Seepocken, und es treten 6 Paar zarte und vielgliedrige Spaltbeine (die Rankenfüße) hervor, mit denen sie aus dem Wasser Nahrungspartikel filtrieren. Die Entwicklung und Verbreitung der Rankenfüßer erfolgt über freischwimmende Larvenstadien (sog. Nauplius- und Cyprislarven), die im Wasser verdriftet werden und sich auf geeignetem Substrat festsetzen.

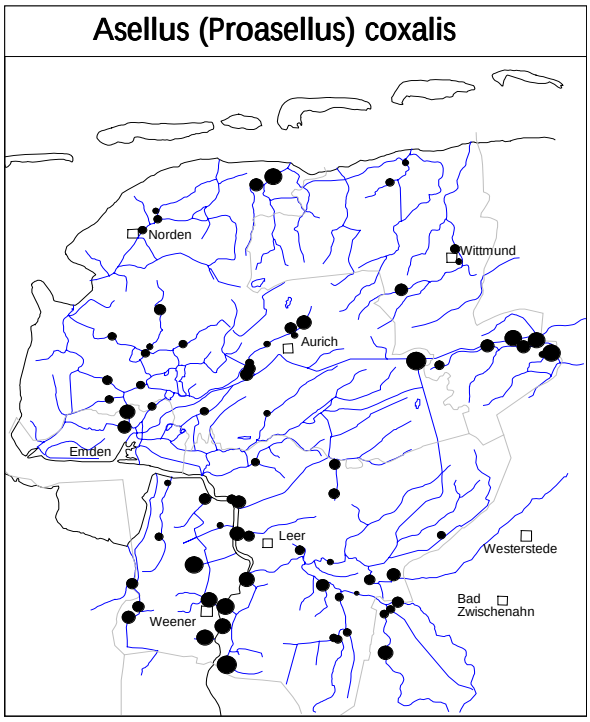


Seepocken

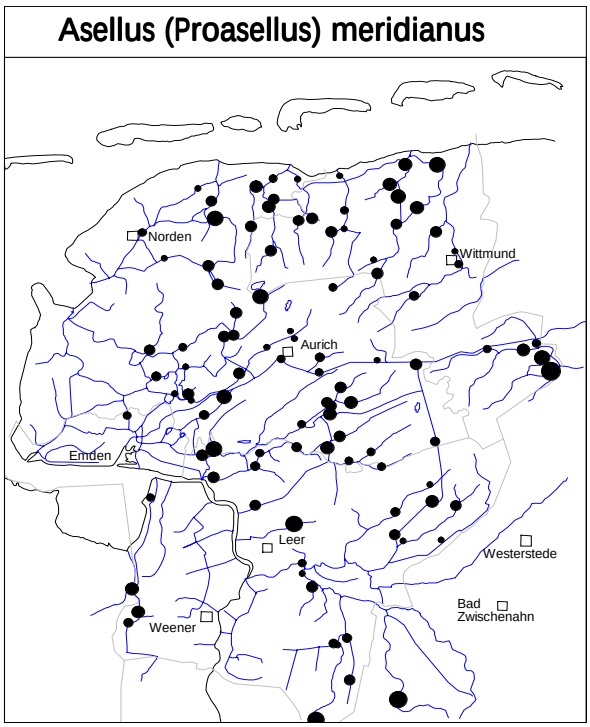


Wasserassel

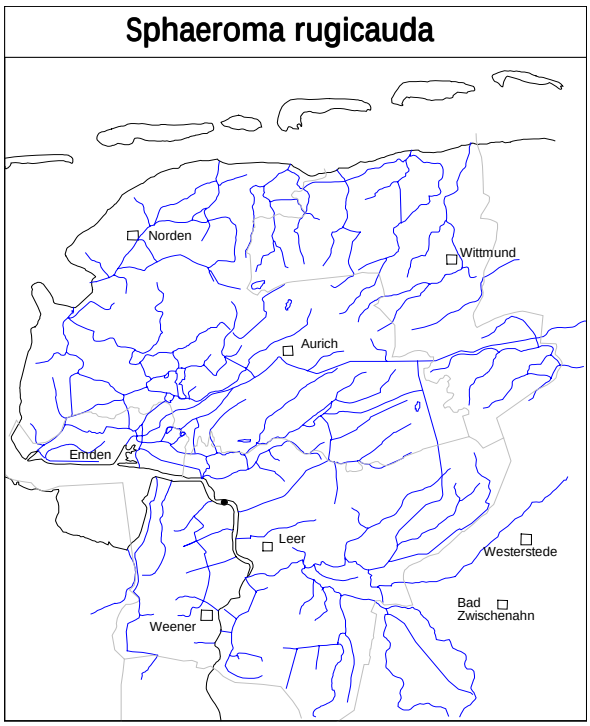
Alle Gewässertypen mit Ausnahme schnellfließender Bäche, sofern verrottetes organisches Material vorhanden ist; Europa ohne Spanien
O: überall häufig, anscheinend nur Bereiche mit starker Versalzung meidend



Wenig spezialisiert (Ubiquist), Quellen, Bäche, Temporärgewässer, auch Brackwasser; in einzelnen Gebieten Südeuropas (Spanien, Italien), nicht in Nord- und Mitteleuropa, jedoch Teile Frankreichs und Deutschlands etc.
O: fleckenhaft verbreitet; häufig; oft mit *A. aquaticus*, aber nur selten mit *A. meridianus* vergesellschaftet



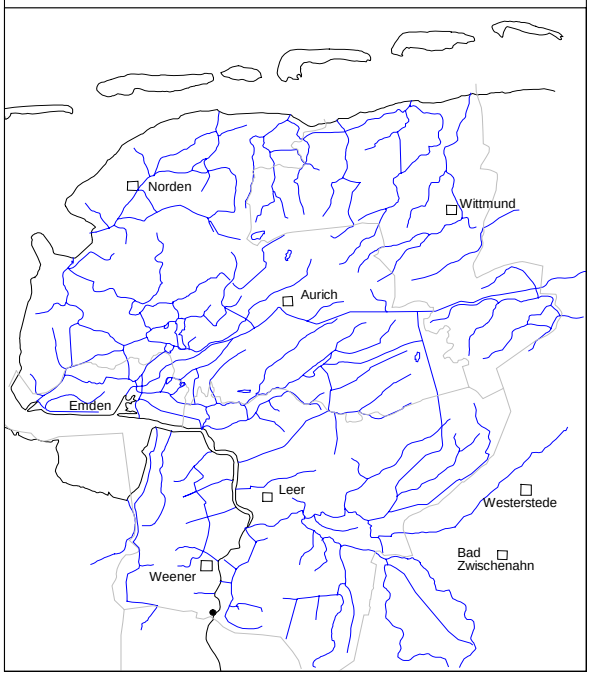
Ubiquist, allgemein im Süßwasser, auch Brackwasser; Großbritannien, westeuropäisches Flachland (Frankreich)
O: fast überall häufig; anscheinend nur Bereiche mit starker Versalzung meidend; tritt oft zusammen mit *A. aquaticus*, aber nur selten mit *A. coxalis* auf



Rollassel

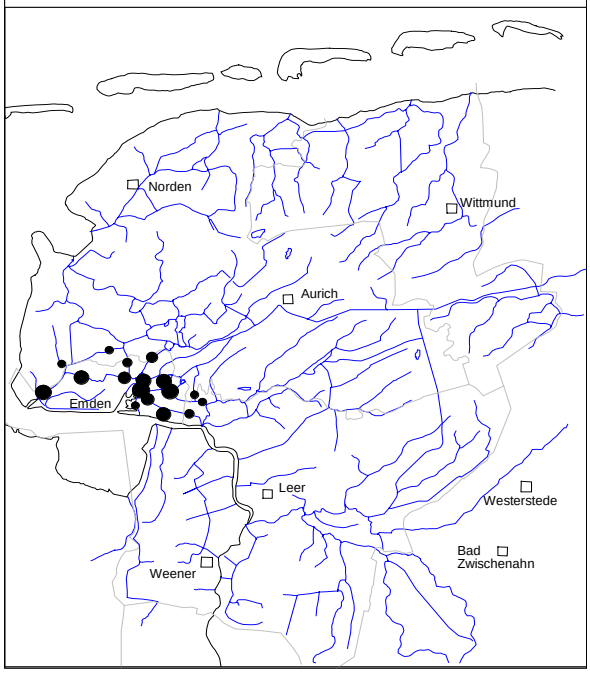
Brackwasserart, grabend o. unter Steinen im Gezeitenbereich, Ästuarien u. Salzmarschen; Ärmelkanal, Nordsee, Ostsee
O: Ems; selten

Bathyporeia spp.



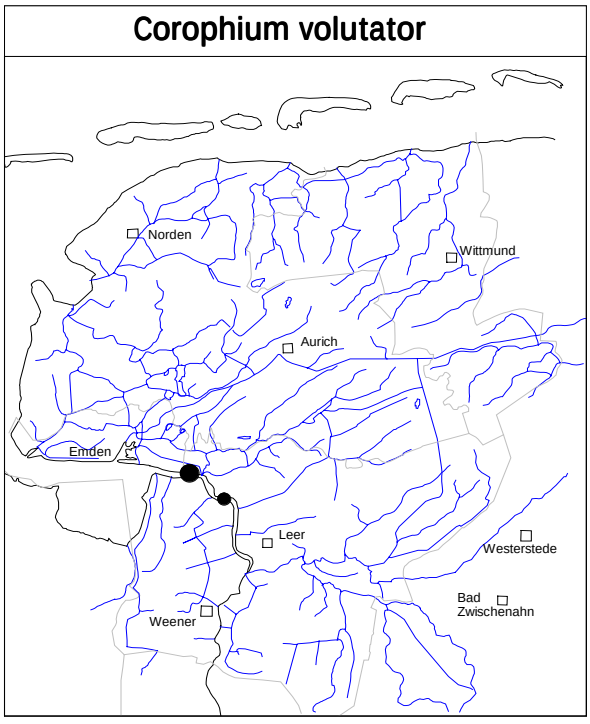
Marine Gattung, im Sandlückensystem sandiger Küstenbereiche; N-Norwegen bis zu den Kanarischen Inseln, einschließlich des Mittelmeergebietes
O: Ems; selten

Corophium lacustre



Auf Hartsubstrat, vergesellschaftet mit Moostierchen, Schwämmen etc.; Flüsse, Brackwasser; im Bereich der Atlantikküste von Frankreich bis Norddeutschland, Großbritannien
O: nur im Brackwasserbereich um Emden, dort nicht selten

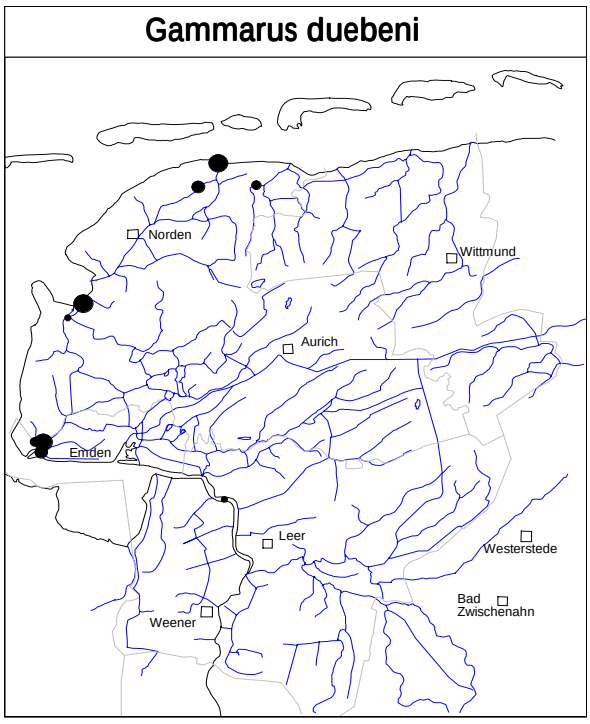
Corophium volutator



Schlickkrebs

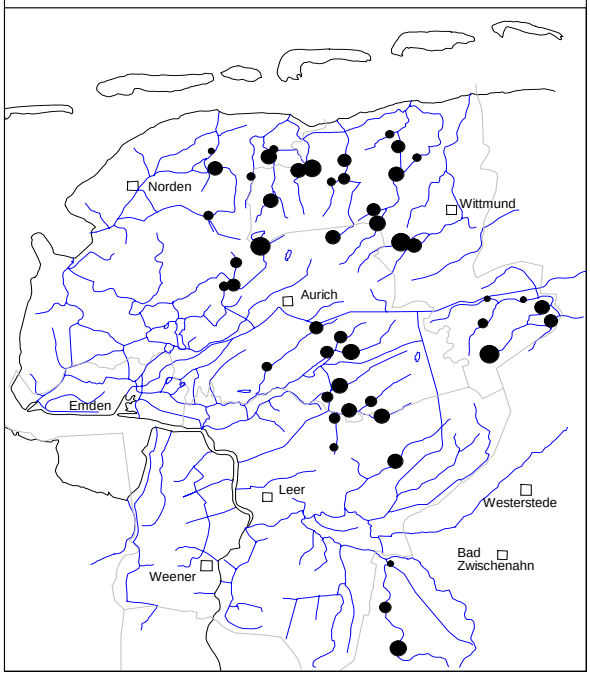
Röhrenbauer; bildet dichte Populationen im Schlick; untere Gezeitenzone, Ästuarien und Salzmarschen; Atlantik, Ärmelkanal, Nordsee u. Ostsee
O: als typischer Watten-Besiedler nur im äußersten Bereich der Ems, dort zuweilen massenhaft

Gammarus duebeni



Brackwasserart, aber auch im Meer und im Süßwasser; Französisches Flachland, Nord- und Nordwest-Europa
O: fast nur an Stellen mit dauerhaft hoher Versalzung in Küstennähe, dort nicht selten

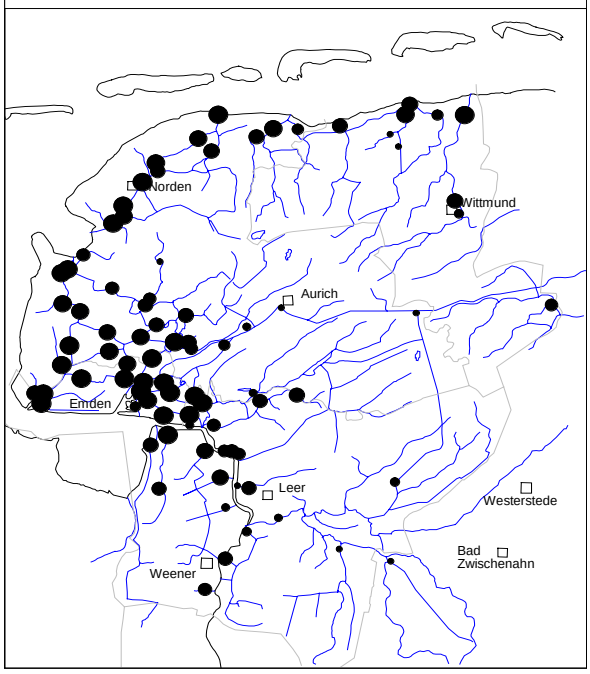
Gammarus pulex



Gewöhnlicher Flohkrebs

Flüsse und Seen, temporäre Kleingewässer, meidet Salzwasser, Hügel- und Gebirgsland nördlich der Donau; Mitteleuropa, sehr häufig
O: nicht in Salzwasser, nur im Geest- und Geestrandbereich; dort häufig

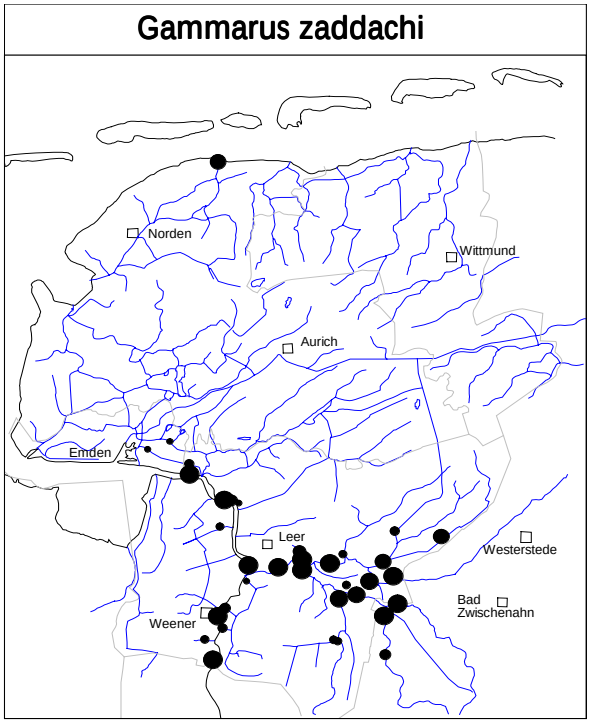
Gammarus tigrinus



Getigerter Bachflohkrebs

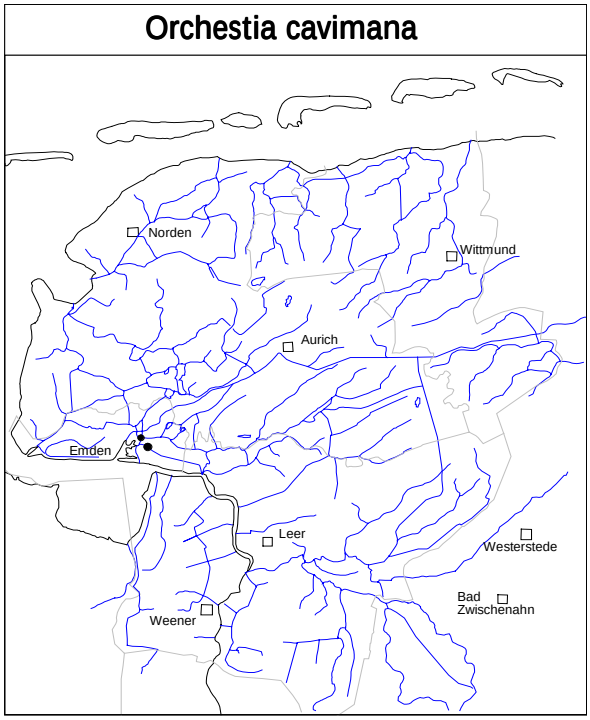
Brackwasserart; stehende und fließende Gewässer, temporäre Kleingewässer, Ästuarien; Großbritannien, Deutschland (hier: Mittelgebirge und Tiefebene)
O: dominiert in den nicht tidebeeinflußten, salzhaltigen Gewässern; tritt fast nie zusammen mit *G. pulex* auf

Gammarus zaddachi

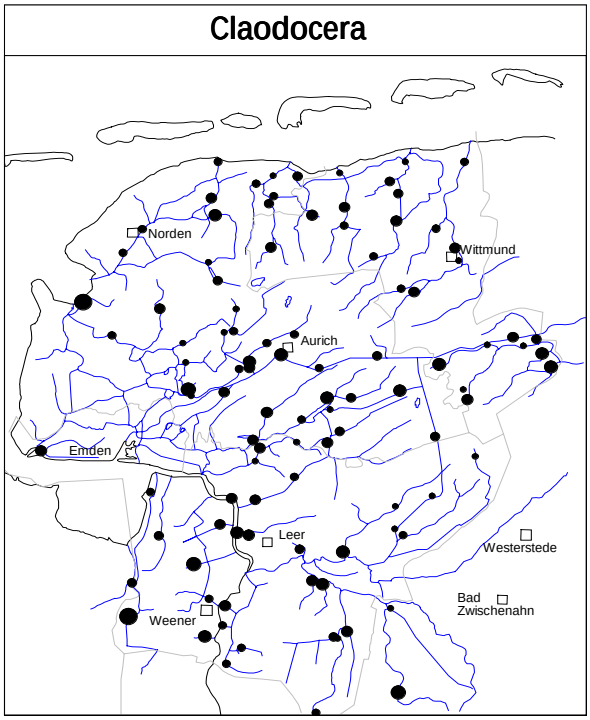


Brackwasserart; Seen, temporäre Kleingewässer, Ästuarien; Europa in Großbritannien, westliches und nordwestliches Tiefland (Frankreich, Beneluxländer, Deutschland), Skandinavien
O: dominante Art der Tidegewässer im Brack- und Süßwasserbereich, dringt nur relativ selten in die angrenzenden Gewässer ein

Orchestia cavimana

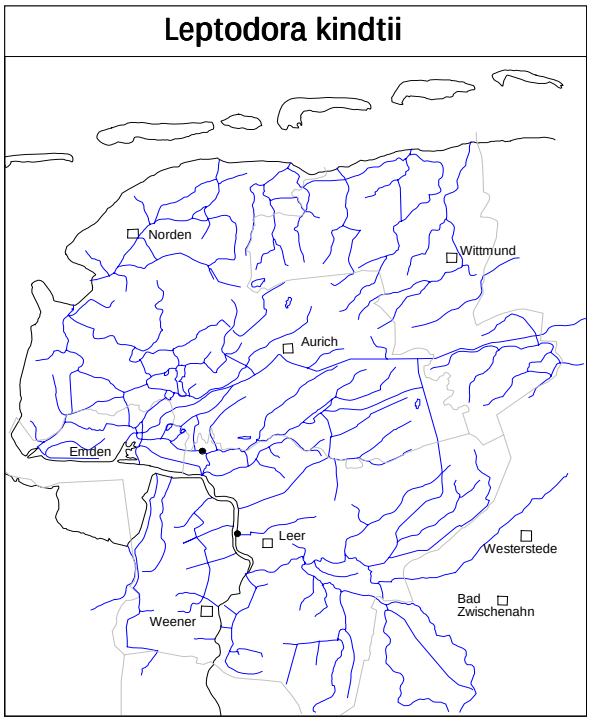


Semiterrestrische Art; im Uferbereich von Brack- und Süßwasser unter Steinen, angeschwemmtem Pflanzenmaterial etc.; Mittel- und Nordeuropa
O: nur bei Emden, selten



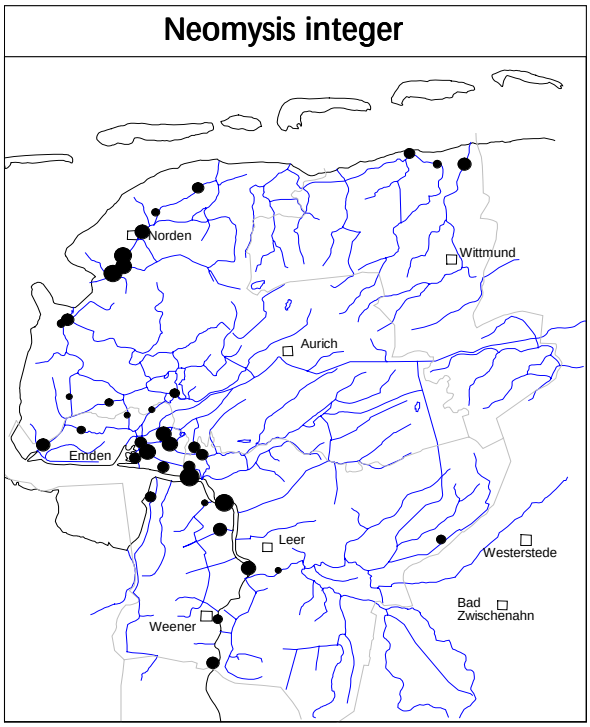
Wasserflöhe

In Mitteleuropa rd. 90, meist weit verbreitete Arten; stehende Gewässer aller Art, bevorzugt in pflanzenreichen, flachen Gewässern
O: nur summarische Erfassung, fast überall häufig, salzhaltige Gewässer i. d. R. meidend



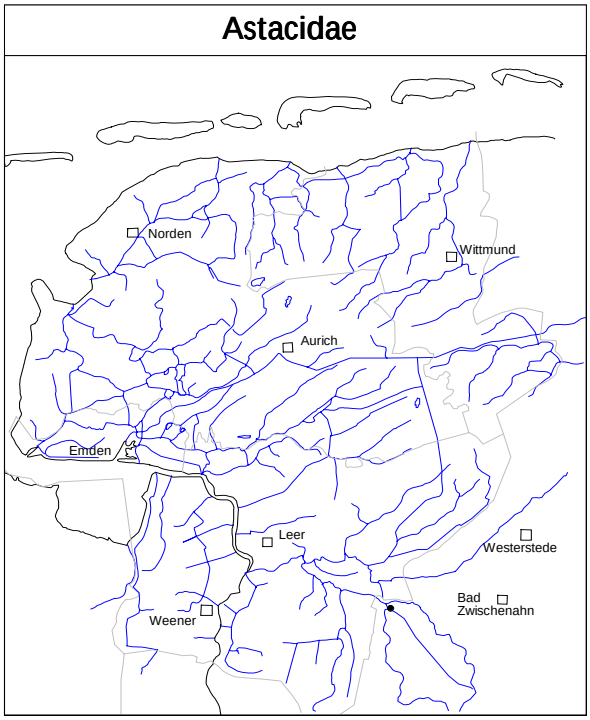
Glaskrebschen

In Seen und größeren Teichen, Flüssen; Nordhalbkugel
O: Zufallsfunde, Häufigkeit unklar



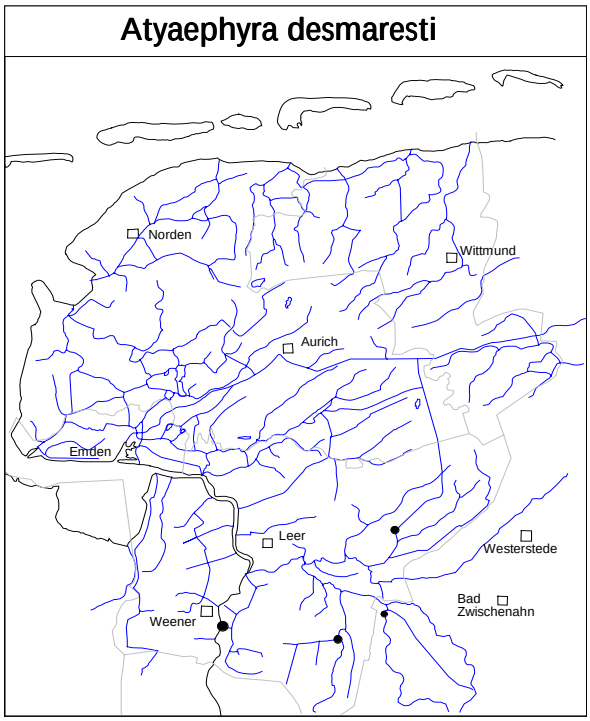
Schwebgarnele; Unterordnung Mysidacea

Marine Art, die bisweilen in das Brackwasser vordringt, gelegentlich in Flüssen und Seen; Nordwest-Europa
O: wandert im Sommer von der Nordsee aus in die Binnengewässer ein, dort z.T. in dichten Schwärmen, häufig



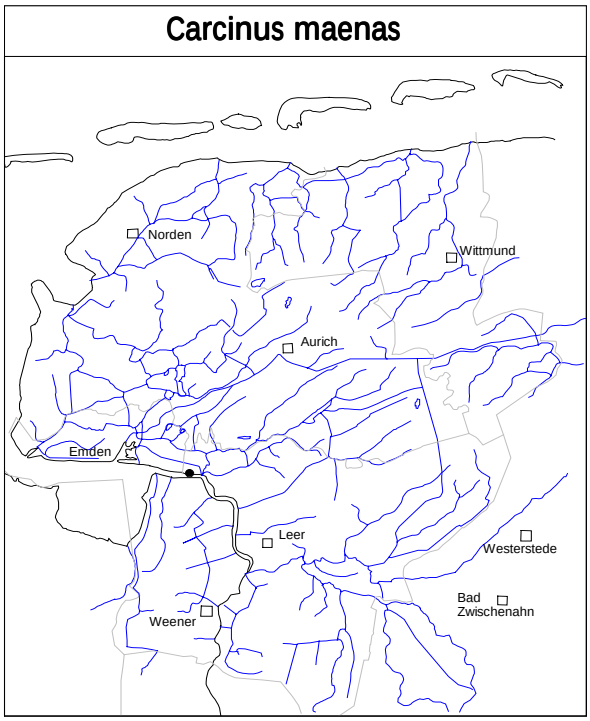
Fam. Flußkrebse

Orconectes limosus (Amerikanischer Flußkrebs) o. *Astacus astcus* (Edelkrebs) möglich
O: ein Fund eines juvenilen, unbestimmbaren Exemplares im Elisabethfehnkanal, vermutlich vom Mittellandkanal über den Küstenkanal herkommend



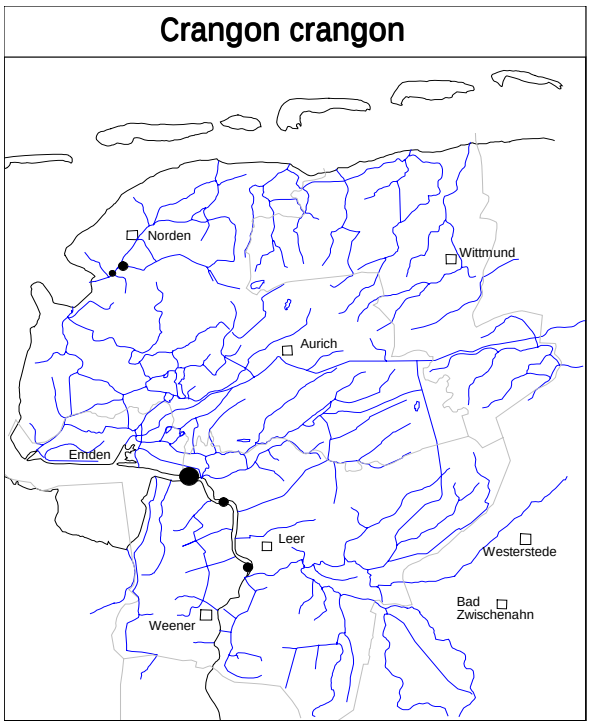
Süßwassergarnele

Zwischen Pflanzen und Steinschüttungen von Seen, Flüssen u. Kanälen, auch Brackwasser; eingeschleppte Art, Heimat: Mittelmeergebiet; im Bereich der Atlantikküste von Frankreich bis Norddeutschland
O: nur im südlichen Bereich, noch selten



Strandkrabbe

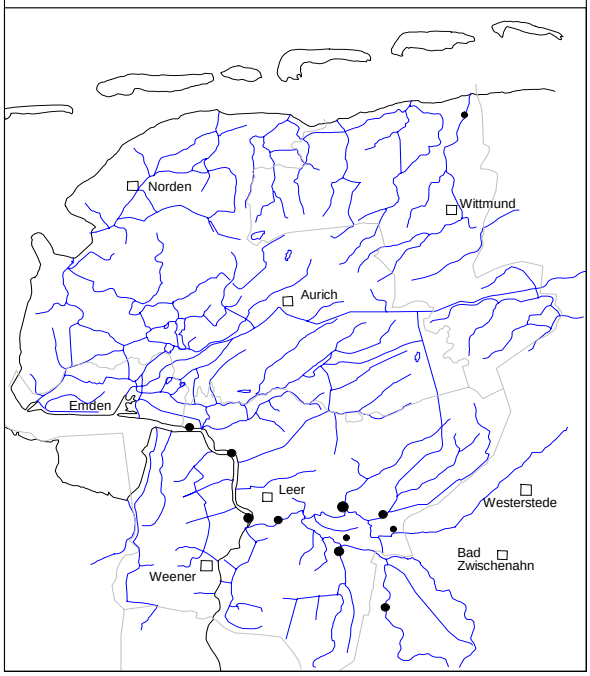
Marine Art; Mittelmeer, Atlantik, Ärmelkanal, Nord- und Ostsee
O: im Brackwasser der Ems, dort häufig



Nordseegarnele, Granat

Euryhaline, Meeres- und Brackwasserart, Küsten und Flußmündungen; Nordsee, Ostsee
O: im Brackwasser der Ems, dort häufig; zeitweise auch von der Nordsee aus ins Norder Tief eingedrungen

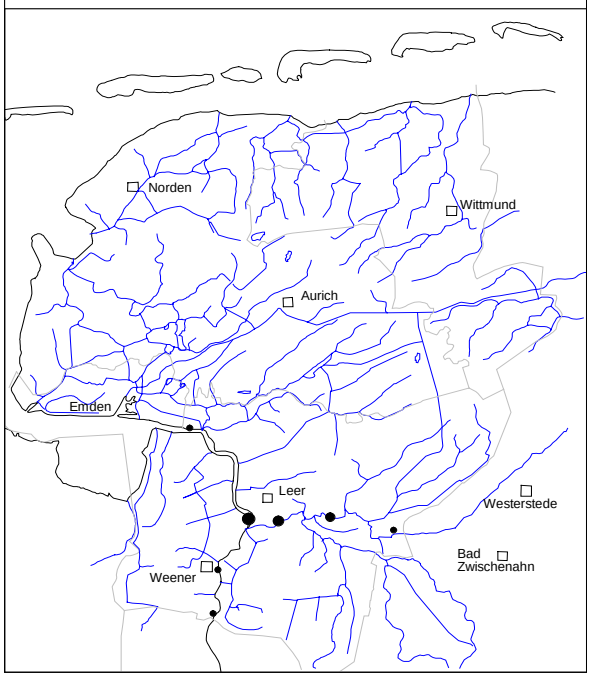
Eriocheir sinensis



Chinesische Wollhandkrabbe

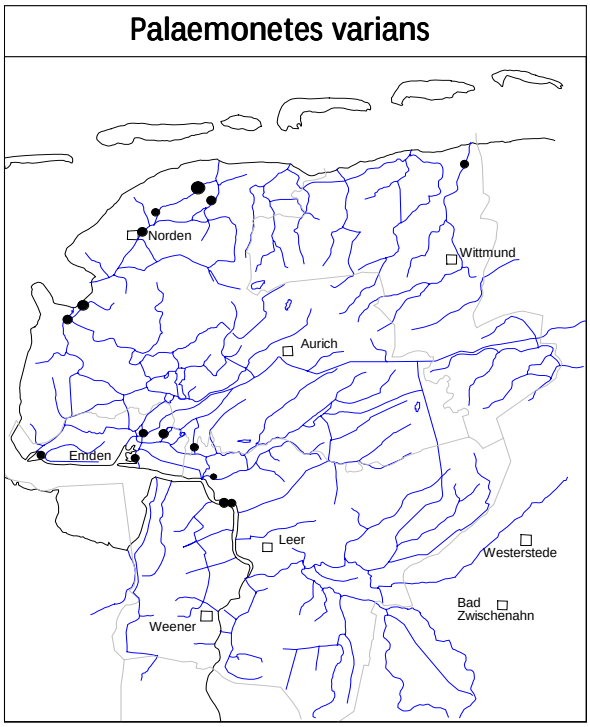
Größere Flüsse und Kanäle, Ästuarien; Heimat: China; Atlantik nördlich des Ärmelkanals, Nordsee, Ostsee
O: dringt über die Tidegewässer weit ins Binnenland vor; nicht selten

Palaemon longirostris



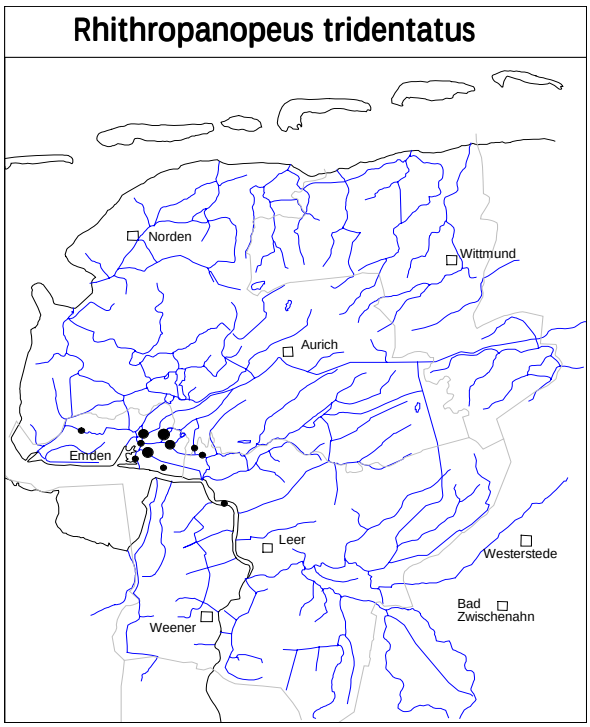
Brackwasser; im Bereich der Atlantikküste von Frankreich bis Norddeutschland, England, Spanien
O: Tidegewässer ohne starke Versalzung; nicht selten

Palaemonetes varians

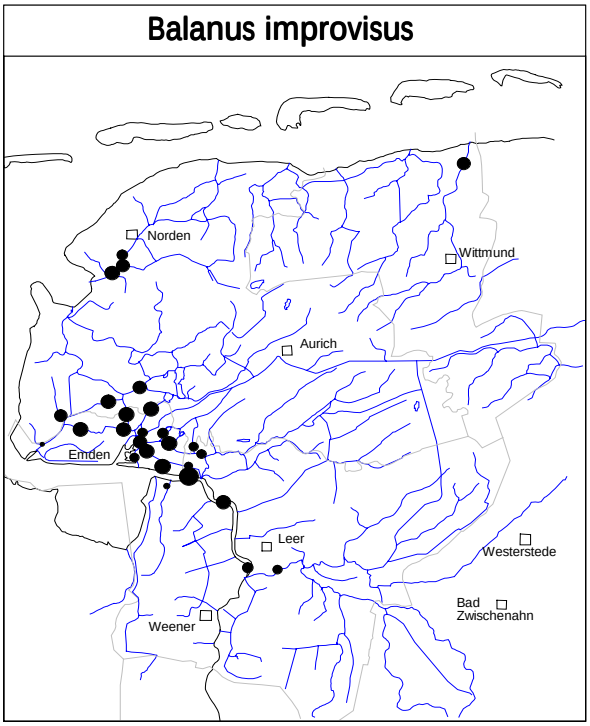


Bevorzugt Brackwasser, gelegentlich auch in Süßwasser; im Bereich der Atlantikküste von Frankreich bis Norddeutschland, Großbritannien, Spanien
O: Brackwasserbereiche, aber kaum in Tidegewässern, stellenweise häufig

Rhithropanopeus tridentatus



Bevorzugt Brackwasser, gelegentlich auch in reinem Süßwasser; aus N-Amerika eingeschleppt; im Bereich der Atlantikküste von Frankreich bis Norddeutschland, Ostsee, bis zum Ural
O: nur im Bereich um Emden im Brackwasser; nicht selten



Brackwasser-Seepocke

Im Brackwasser; Atlantik, Ärmelkanal und Nordsee, Ostsee
O: Besiedlung durch freischwimmende Larven, die in trockenen Jahren mit Nordsee- oder Emswasser in die Binnengewässer gelangen; stellenweise sehr häufig

5.4 Ringelwürmer (Annelida)

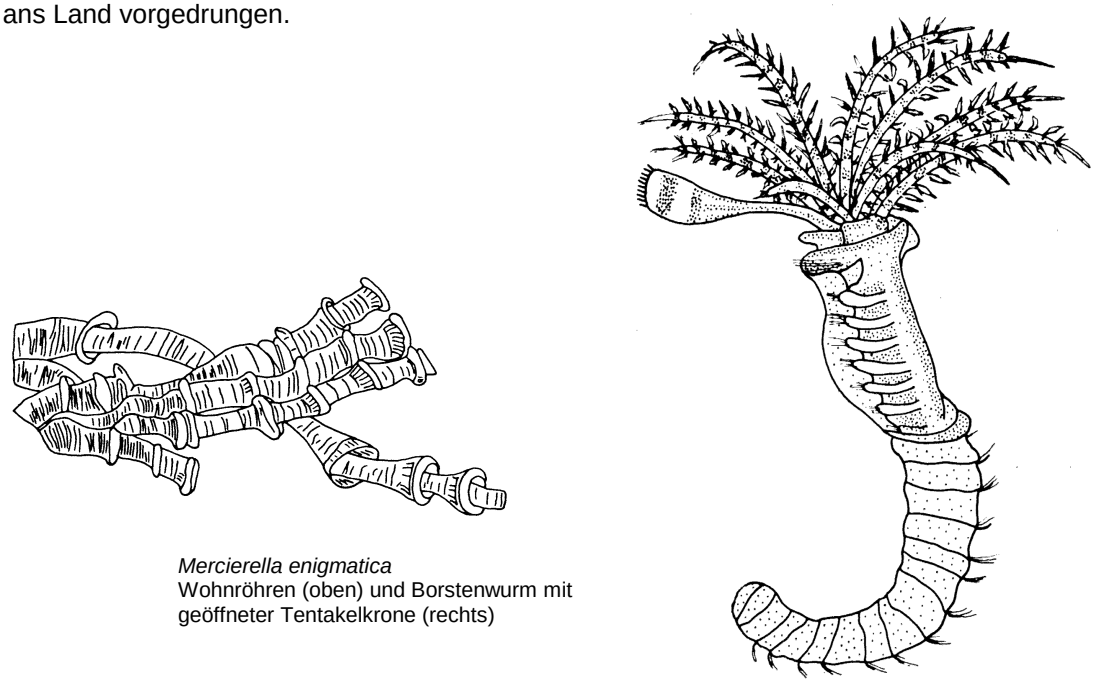
Weltweit gibt es ca. 17.000 Ringelwurmarten, die in 3 Gruppen eingeteilt werden: [1] Vielborster (Polychaeta), die vor allem im Meer vorkommen, sowie [2] Wenigborster (Oligochaeta) und [3] Egel (Hirudinea), von denen die meisten im Süßwasser leben. Für alle drei Gruppen ist die mehr oder weniger gleichmäßige Gliederung des Körpers in einzelne Segmente charakteristisch. Während sich Vielborster meistens getrenntgeschlechtlich fortpflanzen, sind die Wenigborster und Egel Zwitter. Wenigborster und Egel besitzen einen mehrere Segmente umfassenden Drüsengürtel - das sog. Clitellum - der bei der Kopulation und Kokonbildung eine wichtige Rolle spielt. Beide Gruppen werden aufgrund dieses Merkmals zu den Gürtelwürmern (Clitellata) zusammengefaßt.

Vielborster (Polychaeta)

Die weltweit ca. 13.000 beschriebenen Vielborster-Arten leben zum Großteil im Meer. Vielborster tragen an ihren Segmenten jeweils zwei Körperanhänge (sog. Parapodien), an denen wiederum die namensgebenden Borsten ansetzen. Nur wenige Vertreter dieser Gruppe sind ins Süßwasser oder (in den Tropen) sogar ans Land vorgedrungen.

Vielborster ernähren sich im allgemeinen als Substratfresser oder Filtrierer von organischen Partikeln und Kleinlebewesen; viele sind freibewegliche Räuber. Im Gegensatz zu den Wenigborstern und Egeln sind die Tiere getrenntgeschlechtlich; eine ungeschlechtliche Vermehrung (durch Querteilung wie bei einigen Wenigborstern) ist bei manchen Arten auch möglich. Zur Fortpflanzung werden die Eier und Spermien von vielen Individuen gleichzeitig ins Wasser abgegeben. Hier findet die (äußere) Befruchtung der Eier sowie die Entwicklung freischwimmender Larven statt.

Mercierella enigmatica ist ein tropischer Vielborster, der sein Lebensoptimum im Brackwasserbereich hat und über Hochseeschiffe in unsere Breiten eingeschleppt wurde. Dieser Borstenwurm bildet Krusten dicht aneinander liegender Kalkröhren und siedelt interessanterweise auch in den Gewässern um Emden. Aufgrund einer Kühlwassereinleitung (und der damit verbundenen Temperaturerhöhung) im Emder Hafen kommt *M. enigmatica* dort dauerhaft seit etwa 1975 vor.

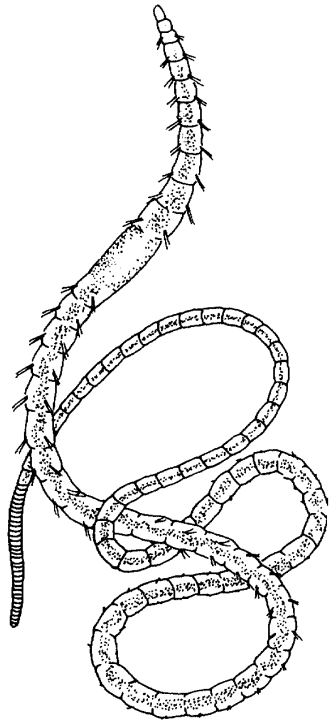


Mercierella enigmatica
Wohnröhren (oben) und Borstenwurm mit geöffneter Tentakelkrone (rechts)

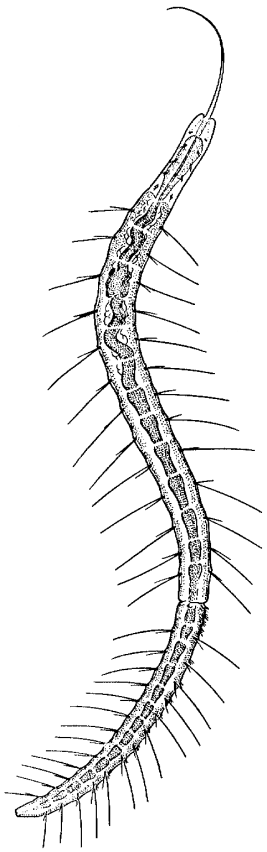
Wenigborster (Oligochaeta)

In Mitteleuropa gibt es rd. 110 Arten dieser Gruppe. Wenigborster sind ebenso wie die Vielborster deutlich segmentiert und tragen Borsten, die allerdings nur rudimentär ausgebildet sind. Sie können sich geschlechtlich (als Zwitter in wechselseitiger Begattung) oder ungeschlechtlich durch Querteilung fortpflanzen, wobei es bei einzelnen Arten zur Bildung von Tierketten kommt. Viele Arten besitzen ein hohes Regenerationsvermögen. Bekannte Vertreter sind die Schlammröhrenwürmer (Tubificidae), die im Schlamm stark verschmutzter Gewässer Röhren bauen und eine wichtige Fischnahrung darstellen, und die vorwiegend landbewohnenden Regenwürmer (Lumbricidae), wie beispielsweise *Eiseniella tetraedra*, die im feuchten Uferbereich siedelt.

Die Teichschlange (*Stylaria lacustris*) ist ein etwa 10 mm langer, völlig durchsichtiger Wenigborster, der einen langen, als Tastorgan dienenden Stirnfaden trägt. Teichschlangen können sehr elegant schwimmen und halten sich zwischen Wasserpflanzen, insbesondere zwischen dem Wurzelwerk von Teichlinsen auf, wo sie den von Mikroorganismen gebildeten Aufwuchs abschaben. Die Vermehrung erfolgt (ungeschlechtlich) durch Querteilung, wobei sich vorübergehend Tierketten bilden.



Schlammröhrenwurm Tubifex sp.

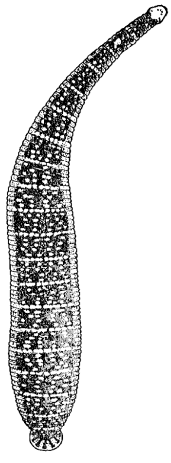


Teichschlange *Stylaria lacustris*

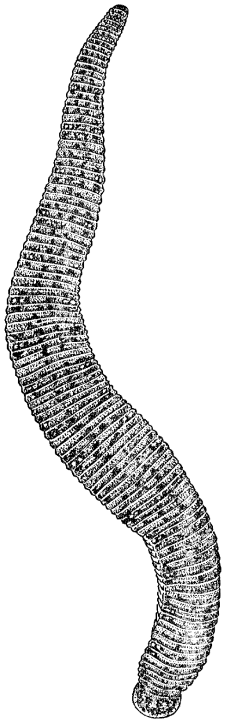
Egel (Hirudinea)

Die Egel sind weltweit mit etwa 300 Arten, in Mitteleuropa nur mit 25 Arten repräsentiert. Abgesehen von Mooren und schnellfließenden Gebirgsbächen findet man die Tiere in den verschiedensten aquatischen Lebensräumen, meist jedoch in pflanzenreichen, seichten Gewässern. Egel sind in vielen Fällen auf das Hartsubstrat (Steine o.ä.) angewiesen, auf dem sie sich mit Hilfe ihrer „Saugnäpfe“ festhalten können. Im Gegensatz zu den beiden zuvor behandelten Gruppen besitzen sie keine Borsten, stattdessen einen sehr kräftig ausgeprägten Hautmuskelschlauch, der ihnen eine hohe Beweglichkeit verleiht. Die vorderen und hinteren Segmente sind zu Haftscheiben verschmolzen, mit denen sich die Tiere „spannerraupenartig" fortbewegen können. Manche Arten (z.B. die Fischegel) können auch sehr gut schwimmen. Egel sind Zwitter und pflanzen sich durch wechselseitige Begattung fort. Sie sind Blutsauger oder Räuber und können nach einer üppigen Mahlzeit bis über 1 Jahr lang hungern. Es lassen sich in dieser Tiergruppe drei verschiedene Ernährungstypen unterscheiden:

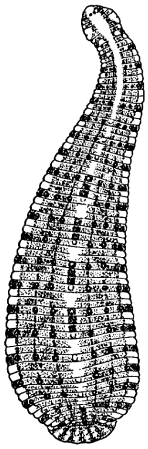
Schlundegel besitzen einen dehnbaren Schlund, mit dem sie ihre Beutetiere vollständig verschlingen können: z.B. der Rollegel (Fam. Erpobdellidae).
Kieferegel sind parasitische Blutsauger. Sie besitzen 3 gezähnte Kiefer in der Mundhöhle: Egel aus der Familie Hirudinidae wie z.B. der Medizinische Blutegel, der als einziger (europäischer) Egel auch an Menschen Blut saugt. Eine Ausnahme bildet der Pferdeegel; er besitzt eine nur schwache Kieferbezahnung und verschlingt seine Beute vollständig.
Rüsselegel besitzen einen vorstreckbaren Stech- und Saugrüssel. Zu ihnen gehören die Familien der Plattegel (Glossiphoniidae) und der Fischegel (Piscicolidae).



Rollegel
Erpobdella octoculata
(Erpobdellidae)



Pferdeegel
Haemopis sanguisuga
(Hirudinidae)



Haementeria costata
(Glossiphoniidae)

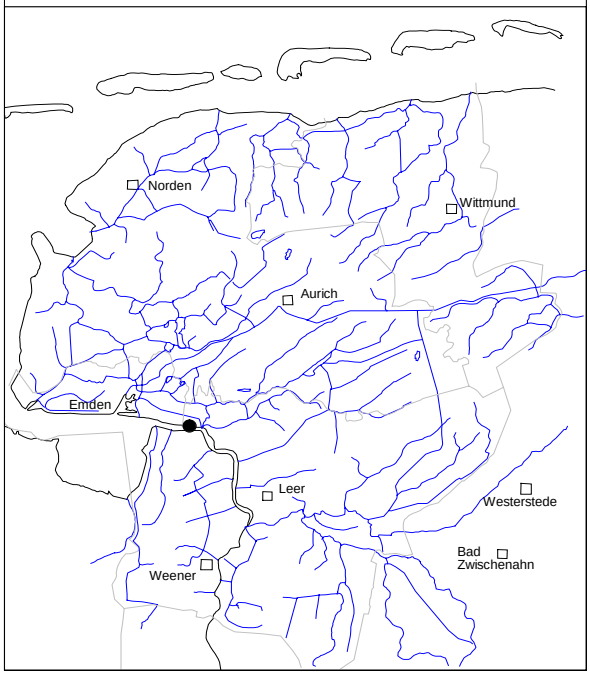
Gemeiner Fischegel
Piscicola geometra
(Piscicolidae)

Schlundegel

Kieferegel

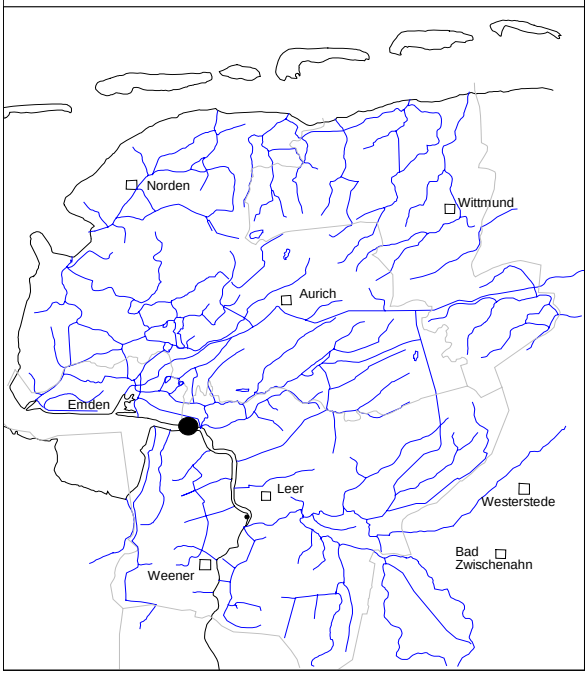
Rüsselegel

Malacocerus tetracerus



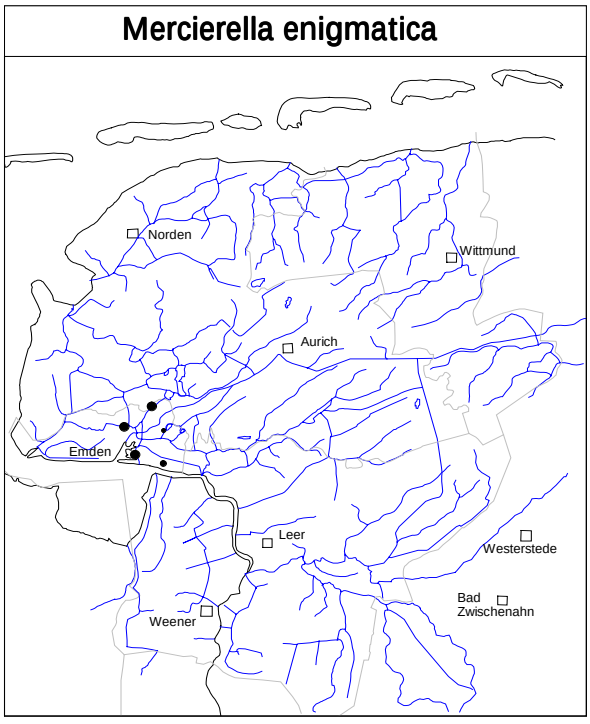
Marine Art, lebt in Sand- und Mischböden, weichem Schlick, im Bereich der Gezeitenzone bis etwa 25 m Tiefe; östlicher Nordatlantik, Schwarzes Meer
O: nur im Brackwasserbereich der Ems, dort stellenweise häufig

Marenzelleria viridis



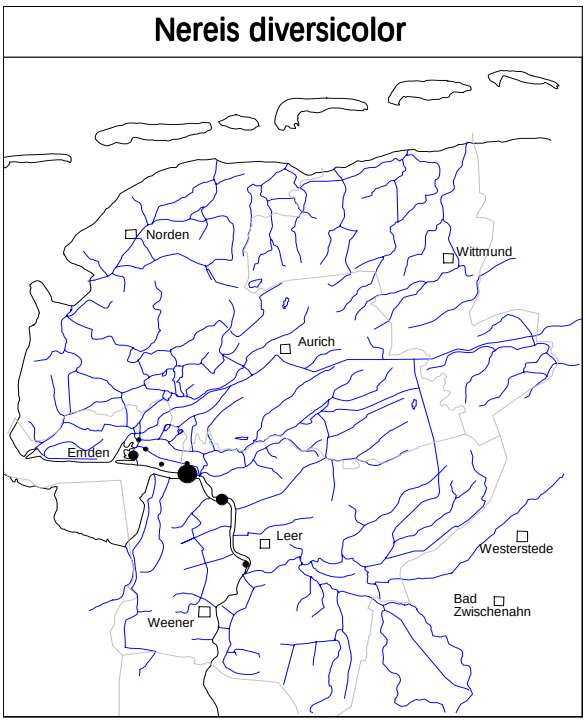
Euryhaline Art, d.h. sie kann auch in Süßwasser angetroffen werden, in sandigen und tonigen Sedimenten; Nordsee, Ästuare
O: nur im Brackwasserbereich der Ems, dort stellenweise häufig

Mercierella enigmatica



Marine Art, dringt auch in Brackwasser ein, durch industriebedingte lokale Wassererwärmung begünstigt; weltweit in wärmeren Brackwassergebieten vorkommend, in Nordseehäfen eingeschleppt
O: im Emder Hafen stellenweise dicke Krustenbildung an Mauern, Schleusen; von dort aus zeitweise die Gewässer der Umgebung besiedelnd

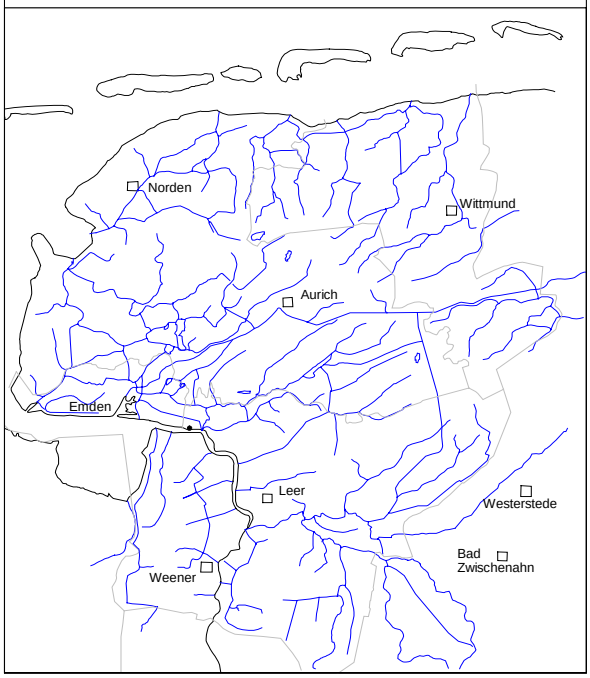
Nereis diversicolor



Seeringelwurm

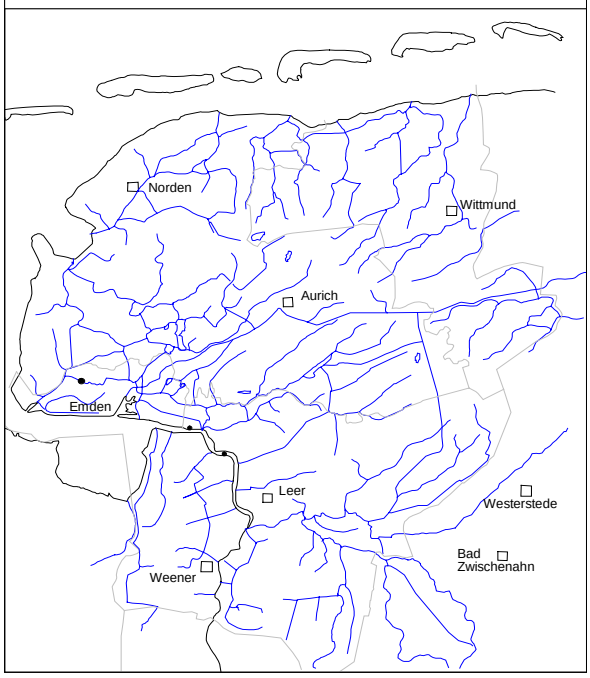
Marine Art, vom Gezeitenbereich bis ins Flachwasser vorkommend, gräbt im Schlamm oder Sand, oft in Brackwasser; Mittelmeer, Atlantik, Nord- und westliche Ostsee
O: nur im Brackwasserbereich der Ems und Nebengewässern; dort stellenweise häufig

Polydora ciliata



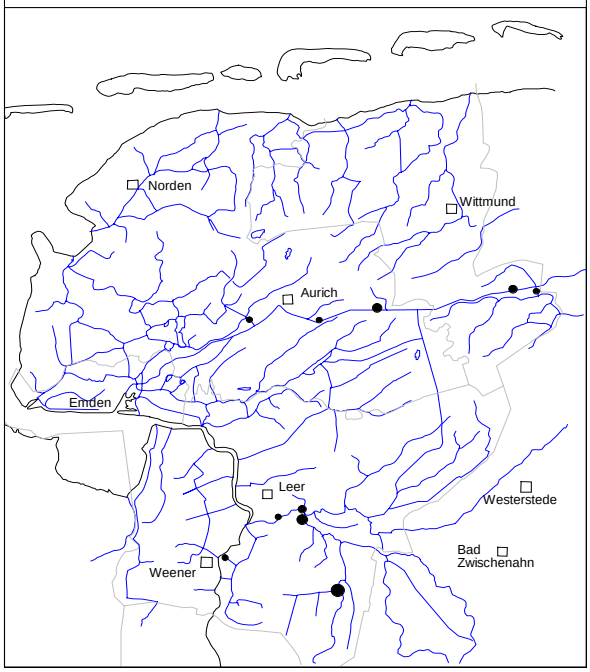
Marine Art, in Austernschalen und Kalkstein bohrend; Mittelmeer, Atlantik, Nord- und westliche Ostsee
O: nur im Brackwasserbereich der Ems, dort stellenweise häufig

Polydora redeki



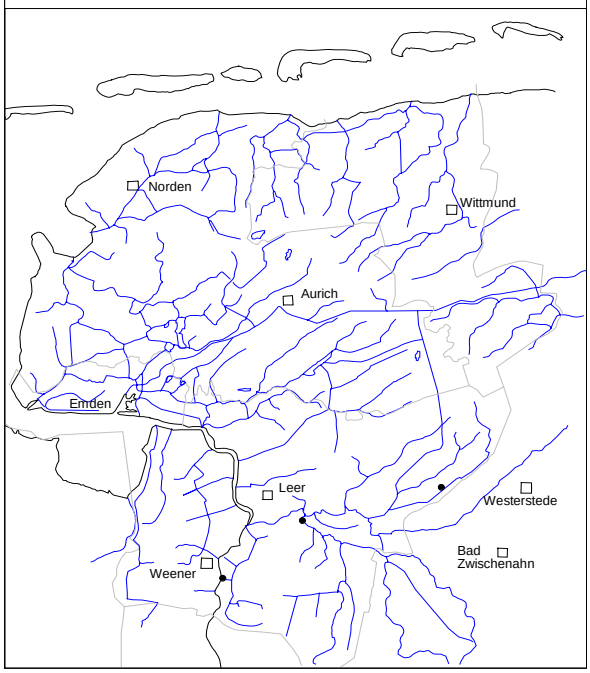
Brackwasserart, nur wenige Meter unter der Wasseroberfläche in tonigen bis sandigen Böden; in Brackwasserkanälen und -tümpeln im Bereich der Nordsee; Nord-Ostsee-Kanal, Ysselmeer; vermutlich in den letzten Jahren aus Holland eingewandert
O: im Brackwasser der Ems und im Larrelter Tief; an den Fundorten in dichten Kolonien

Branchiura sowerbyi



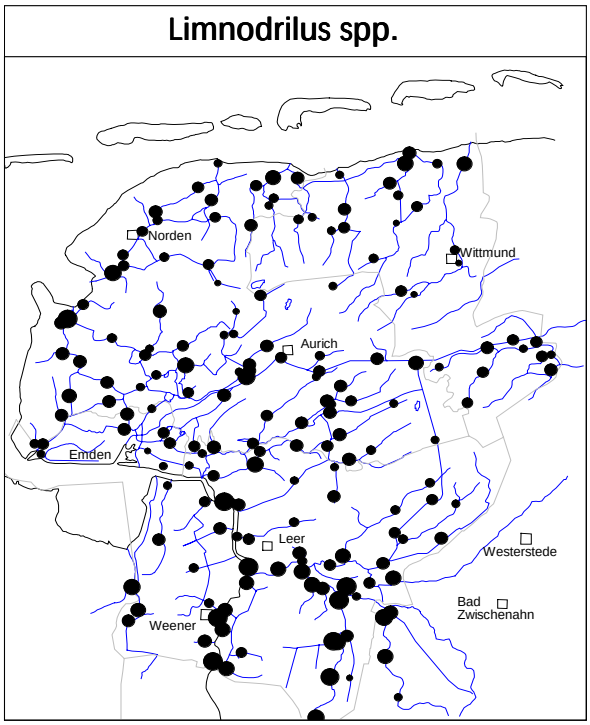
Verschiedene Süßwasserbiotope (Ubiquist), gerne in warmem Wasser (Kühlwasser, Gewächshäuser); fast ganz Europa
O: Ems-Jade-Kanal und Umgebung (aus den Gewächshäusern in Wiesmoor?) sonst südlich von Leer (Gewächshäuser Halte?); nicht selten

Eiseniella tetraedra



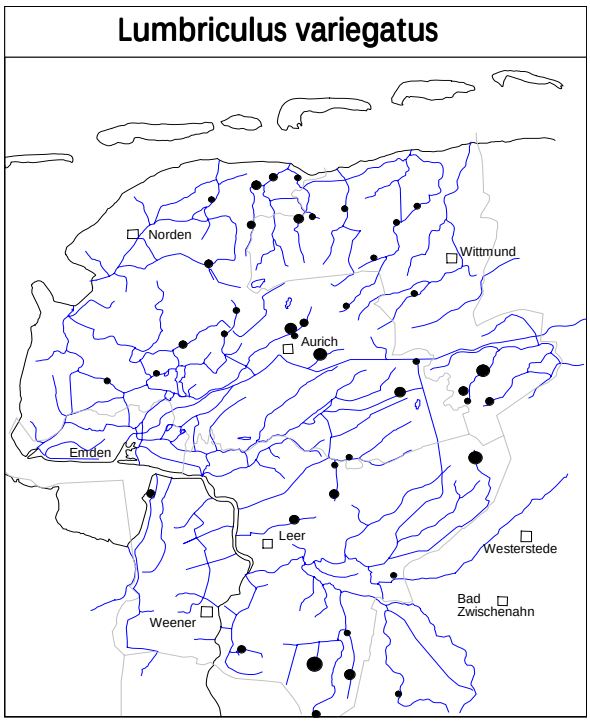
Im Uferbereich von Gewässern im feuchten Boden, gelegentlich auch im Wasser; ganz Europa und Nordamerika
O: Zufallsfunde; Häufigkeit unklar

Limnodrilus spp.

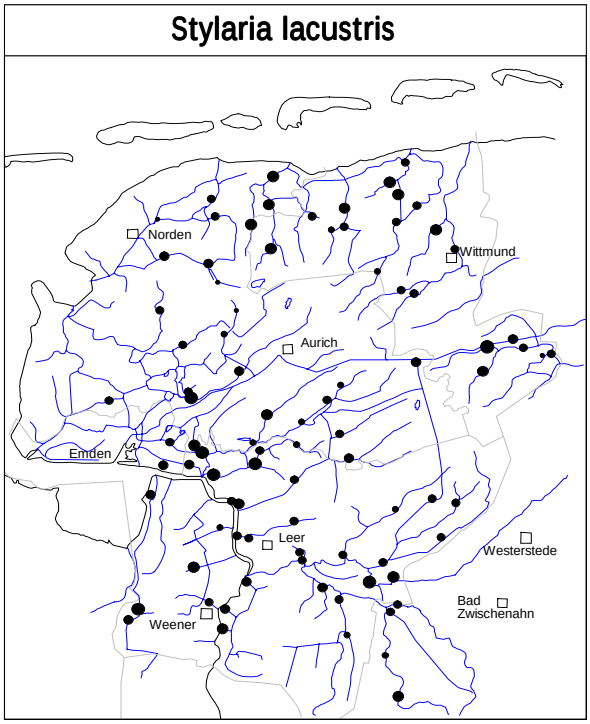


Allgemein Süßwasser (Ubiquisten); Anzeiger für Gewässerverschmutzung; im Untersuchungsgebiet mindestens 4 Arten (*L. claparedeanus, L. hoffmeisteri, L. profundicola, L. udekemianus*) mit europaweiter Verbreitung
O: fast überall häufig; in sehr sauren Gewässern seltener

Lumbriculus variegatus

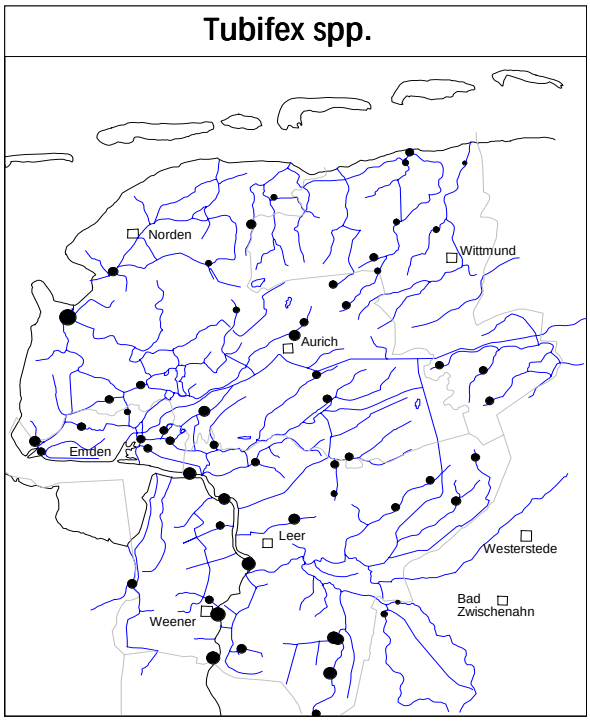


In stehenden, meist beschatteten Gewässern, oft in Waldtümpeln mit Fallaub; Europa ohne den westlichen Balkan und Island
O: verbreitet und häufig; besonders in pflanzenreichen Gewässern ohne Versalzung



Teichschlange

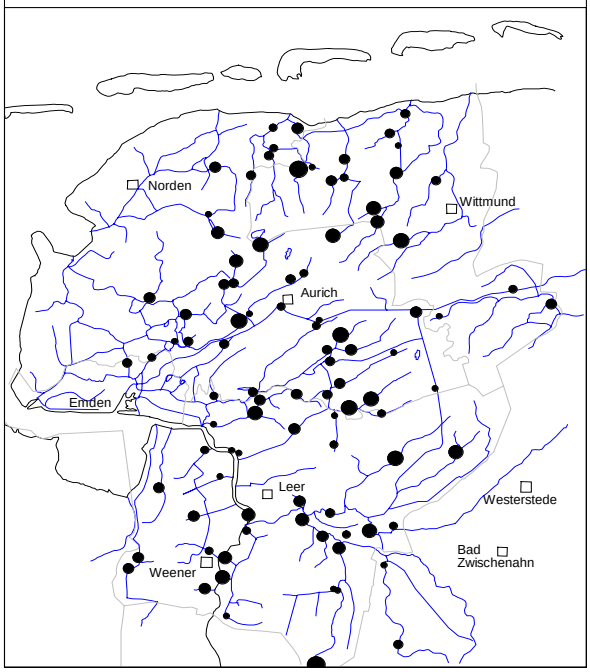
An Wasserpflanzen und im Schlamm stehender und fließender Gewässer, auch Brackwasser; ganz Europa
O: verbreitet und häufig, besonders im Geestrandbereich



Schlammröhrenwurm

Im Schlamm stehender und langsam fließender, stark belasteter Gewässer, meist sehr dichte Besiedlung; Gattung mit europaweiter Verbreitung
O: verbreitet und häufig, jedoch deutlich seltener als die naheverwandten Limnodrilus-Arten

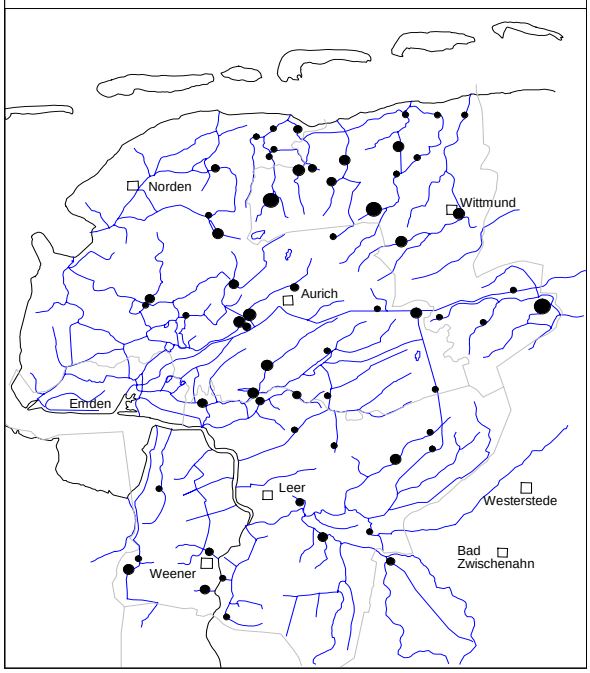
Erpobdella octoculata



Rollegel, Hundeegel

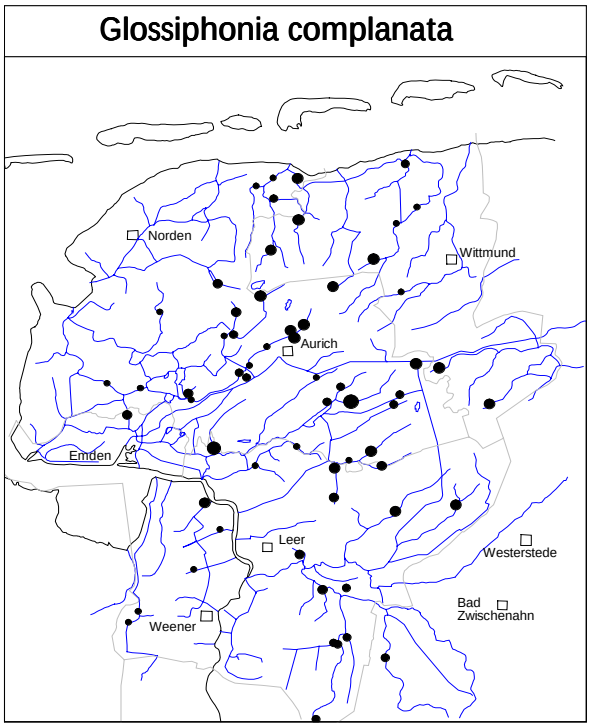
Fast alle stehenden und fließenden Gewässer, ziemlich unempfindlich gegen Gewässerverschmutzung; ganz Europa, Nordasien; überall häufig
O: überall häufig, nur Gewässer mit starker Versalzung meidend, fast immer auf Hartsubstrat

Erpobdella testacea



Sümpfe, feuchte Erde; fast ganz Europa
O: Verbreitung wie *E. octoculata*, aber nicht ganz so häufig

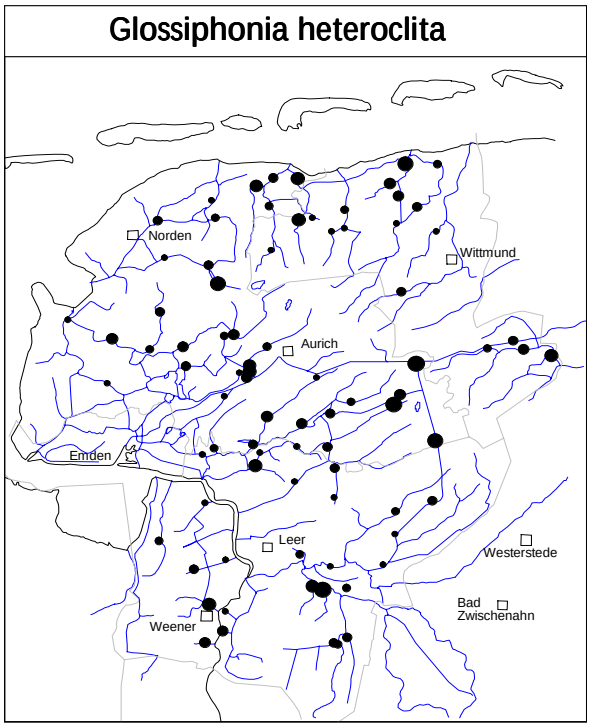
Glossiphonia complanata



Großer Schneckenegel

An Steinen und Wasserpflanzen in stehenden und langsam fließenden Gewässern; Europa, Asien, Nordamerika; überall häufig
O: häufig, nur Gewässer mit starker Versalzung meidend

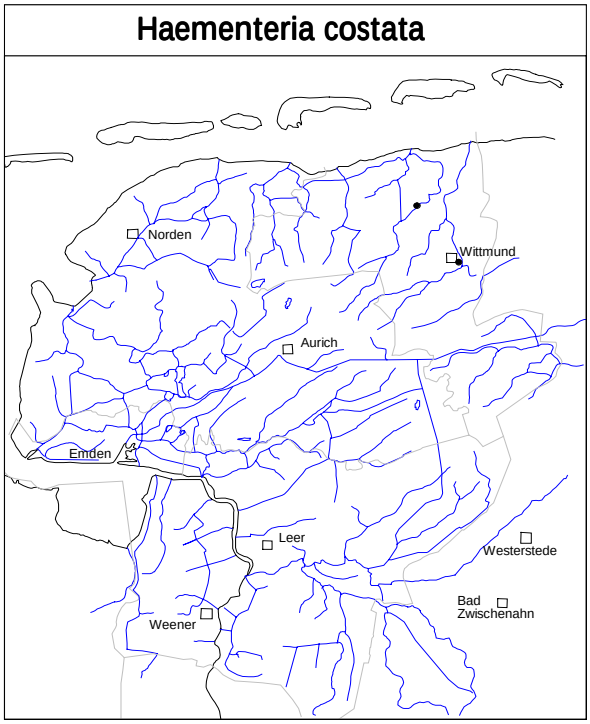
Glossiphonia heteroclita



Kleiner Schneckenegel

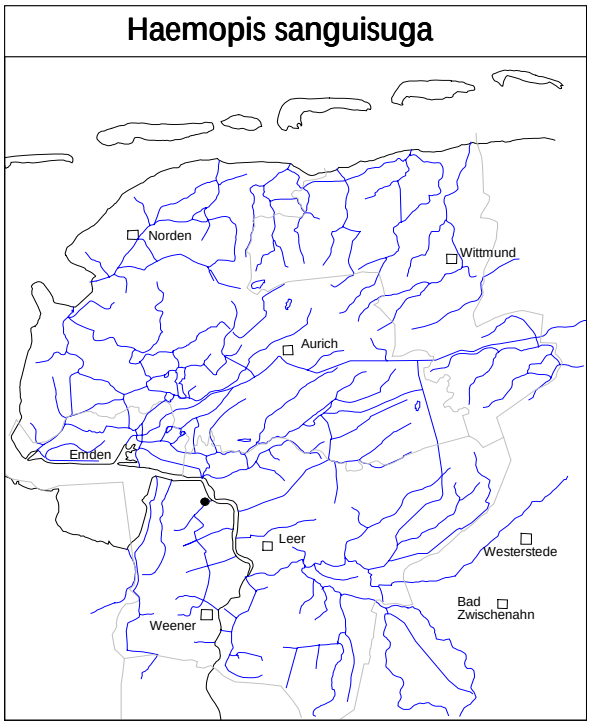
An Steinen und Wasserpflanzen in stehenden und langsam fließenden Gewässern; Europa, Asien, Nordamerika, Nordafrika
O: häufiger und möglicherweise etwas weniger salzempfindlich als *G. complanata*

Haementeria costata



Pflanzenreiche Ufervegetation stehender Gewässer; in Mitteleuropa selten, im Mittelmeergebiet häufig
O: selten, nur im Nordosten

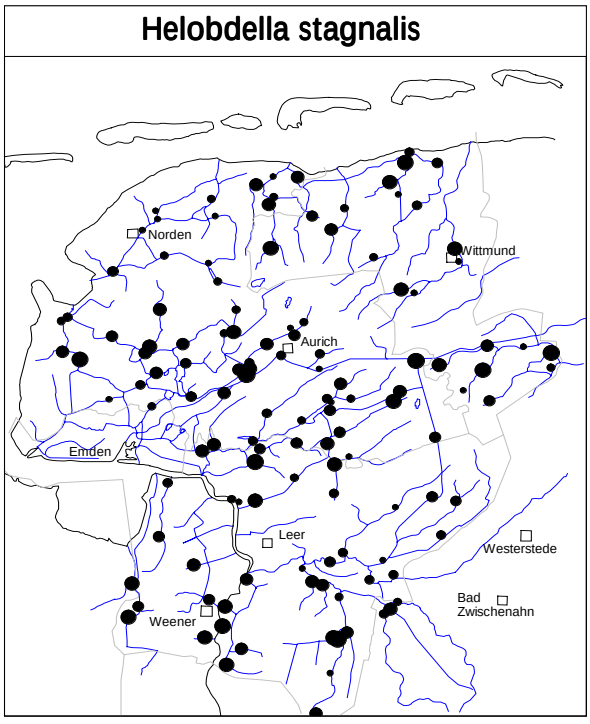
Haemopis sanguisuga



Pferdeegel

Stehende und langsam fließende Gewässer; ganz Europa, Nordafrika
O: selten

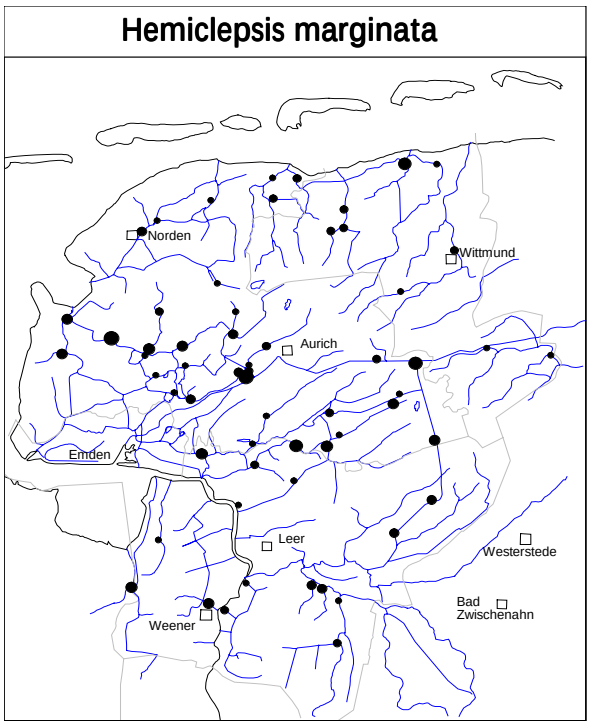
Helobdella stagnalis



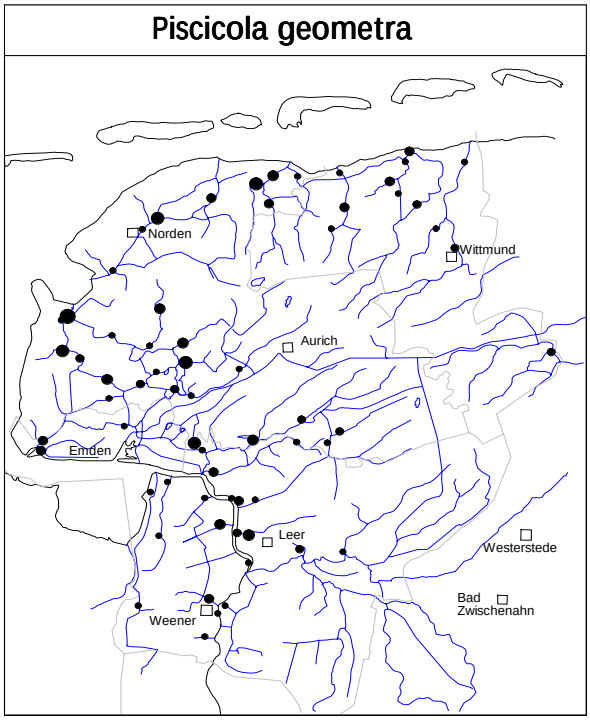
Zweiäugiger Plattegel

An Steinen und Wasserpflanzen in stehenden und langsam fließenden Gewässern; weltweit, außer in den Tropen
O: häufigster Egel; fast überall, wo Hartsubstat in den Gewässern zu finden ist; scheint nur bei starker Versalzung zu fehlen

Hemiclepsis marginata

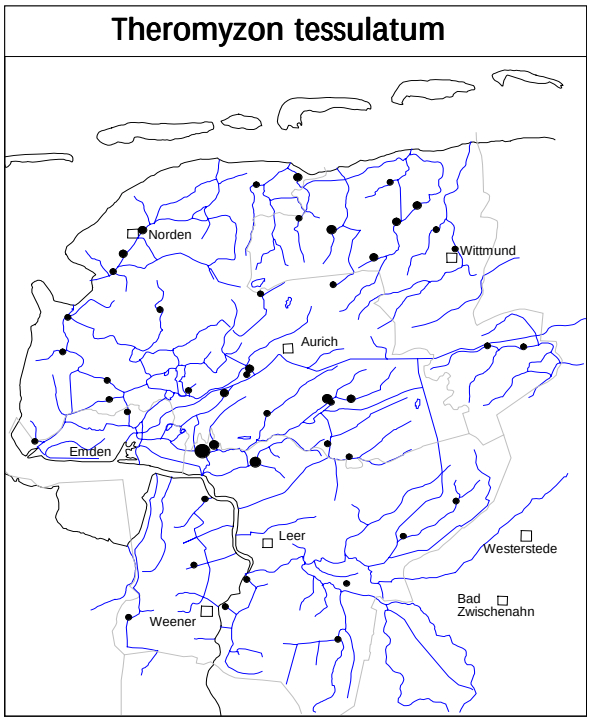


Meist stehende, seltener fließende Gewässer; Europa, Asien
O: häufig, bevorzugt in den größeren Gewässern des Geestrandes und der Marsch



Fischegel

Stehende und langsam fließende Gewässer; Europa ohne Spanien, Großbritannien, Skandinavien
O: häufig, Verbreitungsschwerpunkt größere Gewässer



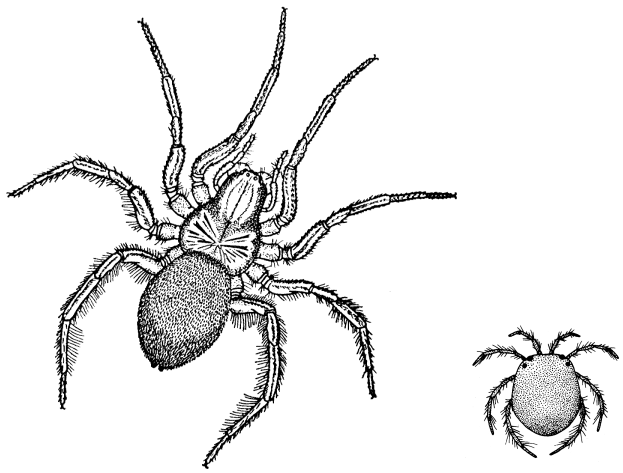
Entenegel

Stehende Gewässer; fast kosmopolitisch
O: häufig, meist größere Gewässer

5.5 Spinnentiere (Arachnida)

Webspinnen (Araneae)

Mit weltweit über 200.000 Arten repräsentieren die Webspinnen die artenreichste Ordnung der Spinnentiere, zu der u.a. auch die allgemein bekannten Radnetzspinnen gehören. Von den mitteleuropäischen Webspinnen verbringen einige Arten ihr Leben auf der Wasseroberfläche oder an den Gewässerrändern. Nur eine Art, die Wasserspinne *Argyroneta aquatica* lebt unter Wasser: Wie die verwandten Landspinnen atmet sie Luftsauerstoff; kennzeichnend ist jedoch der leistungsfähigere Spinnapparat und das sehr viel dichtere Haarkleid. Letzteres ermöglicht es der Spinne, Luft von der Wasseroberfläche aufzunehmen und in ihre Behausungen unter Wasser zu transportieren. Zwischen Wasserpflanzen spinnt sie luftgefüllte, taucherglockenähnliche Netze, die verschiedenen Zwecken wie Aufenthalt, Beuteverzehr, Paarung und Häutung oder der Aufzucht der Jungen dienen. Wasserspinnen ernähren sich von Kleinkrebsen und Insektenlarven u.a.. Nach der Paarung spinnt das Weibchen einen Kokon mit etwa 20-100 Eiern, den es in einer über der Wohnglocke befindlichen Eiglocke unterbringt. Bis zum Schlüpfen der Jungen sowie während der ersten Jugendstadien bewacht das Weibchen das Gelege und sorgt für eine ausreichende Frischluftzufuhr (Brutpflege!).



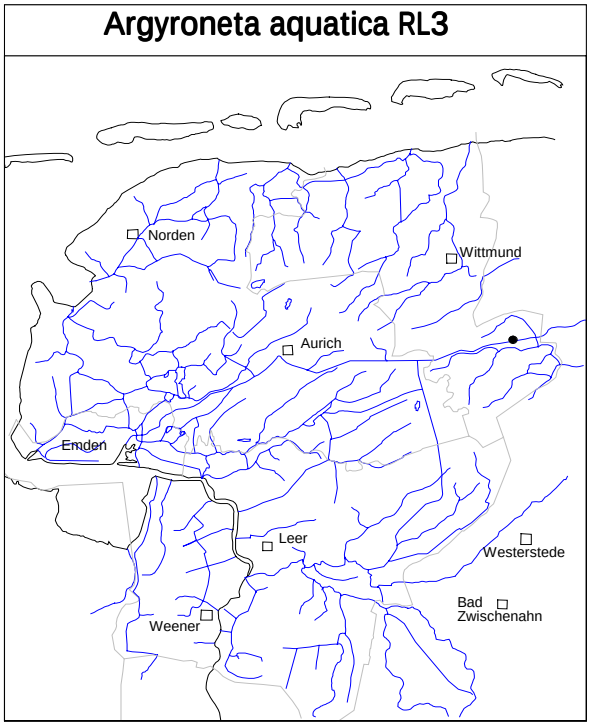
Wasserspinne Argyroneta aquatica und Süßwassermilbe

Wasserspinnen kommen in stehenden und langsam fließenden, reich mit Pflanzen bewachsenen Gewässern vor. Da sie auf sauberes, sauerstoffreiches Wasser angewiesen sind, sind sie recht selten geworden.

Süßwassermilben (Hydracarina)

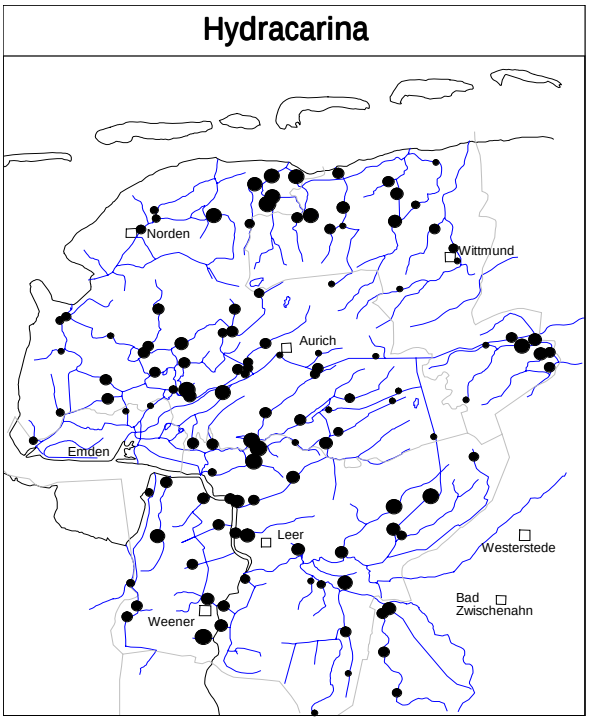
Süßwassermilben umfassen weltweit rd. 2.400 äußerst schwer zu bestimmende Arten, die jedoch (innerhalb der Ordnung der Milben) keine systematisch einheitliche Gruppe darstellen. Die Tiere sind sehr klein (max. einige Millimeter groß), aufgrund ihrer bunten, meist roten Färbungen sind sie jedoch recht auffällig. Süßwassermilben besiedeln sehr unterschiedliche Lebensräume; gemieden werden lediglich stark verschmutzte, sauerstoffarme Gewässer. Ihre Nahrung besteht aus Kleinkrebsen (Wasserflöhen etc.) und weichhäutigen Insektenlarven, die sie mit ihren Freßwerkzeugen anstechen und aussaugen. Wassermilben besitzen weder Kiemen, noch einen Vorrat an atmosphärischer Luft. Sie atmen mit Hilfe eines Tracheensystems, dessen Öffnungen nach außen durch eine Membran verschlossen sind. Durch diese kann der im Wasser gelöste Sauerstoff (über Diffusion) aufgenommen werden.

Bei der Entwicklung vom Ei zum geschlechtsreifen Tier werden interessanterweise 2 Larven- und 2 Puppenstadien durchlaufen. Im 1. Larvenstadium besitzen die Tiere nur 3 Beinpaare (Spinnentiere besitzen normalerweise 4 Beinpaare!) und schmarotzen auf den Larven, Puppen und/oder Imagines verschiedener Insekten (Wasserkäfer, Mücken, Wasserwanzen, Libellen und Eintagsfliegen). Über die Flugstadien der Wirtstiere können Wassermilben auch in andere Gewässer verschleppt werden und diese neu besiedeln.



Wasserspinne

In stehenden und langsam fließenden, reich mit Pflanzen bewachsenen Gewässern; in Nord- und Mitteleuropa, Asien verbreitet
O: selten



Wassermilben

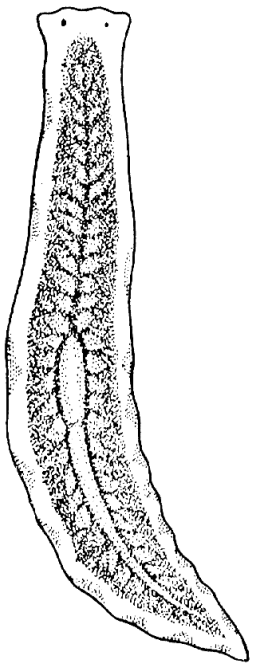
O: fast überall häufig; Larven schmarotzen oft auf Ruderwanzen (Fam. Corixidae)

5.6 Strudelwürmer (Turbellaria)

Von den zum Stamm der Plattwürmer zählenden Strudelwürmern kommen in den mitteleuropäischen Binnengewässern etwa 150 verschiedene Arten vor. Ihr Name bezieht sich auf das dichte Wimperkleid, das im allgemeinen ihre gesamte Körperoberfläche bedeckt. Charakteristisch ist das Fehlen von Blutkreislauf, Atmungsorganen und Afteröffnung (Nahrungsreste werden über die Mundöffnung ausgeschieden); zudem können Strudelwürmer ihre Körperform sehr stark verändern. Hier wurde nur die Gruppe der sog. "Tricladida" erfaßt, die durch einen in drei Äste geteilten Darm gekennzeichnet ist. Tricladen - wie die Strudelwürmer allgemein - sind Räuber und ernähren sich von toten oder lebendigen Tieren. Die Beute wird mit einem zähen Schleim umhüllt und anschließend mit einem kräftigen, ausstülpbaren Saugrüssel (Pharynx) auf- oder ausgesaugt. Strudelwürmer können Hungerzeiten bis zu mehreren Monaten aushalten und zudem das Trockenfallen ihres Wohngewässers durch die Bildung von Schleimhüllen überdauern.

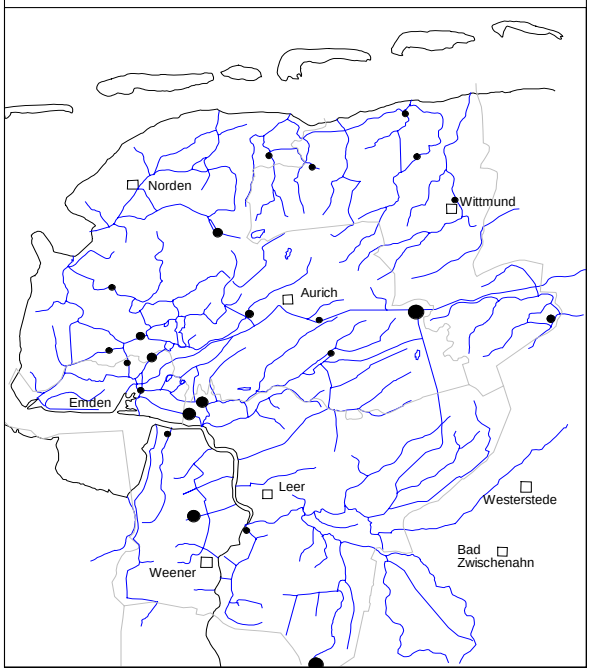
Tricladen sind Zwitter, die sich zur Fortpflanzung wechselseitig befruchten. In den Muttertieren bilden sich Eikokons, die nach dem Platzen der Körperwand ins Freie gelangen. Es ist jedoch auch ungeschlechtliche Vermehrung durch Querteilung möglich, wobei es zur Bildung von Tierketten kommen kann. Strudelwürmer findet man bevorzugt in fließenden und kalten, sauerstoffreichen Gewässern, dort meist unter Steinen und Blättern.

Erstaunlich ist das hohe Regenerationsvermögen der Strudelwürmer; selbst aus kleinen Gewebestückchen können sich wieder vollständige Individuen bilden.



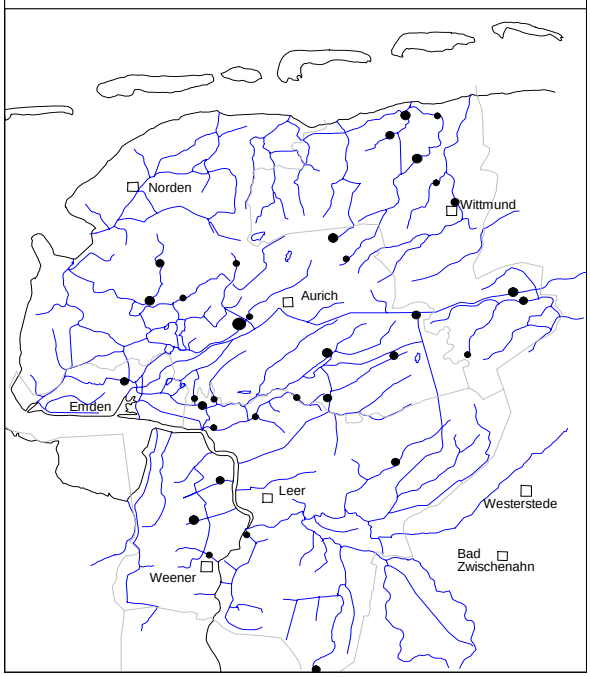
Dendrocoelium lacteum

Dendrocoelum lacteum



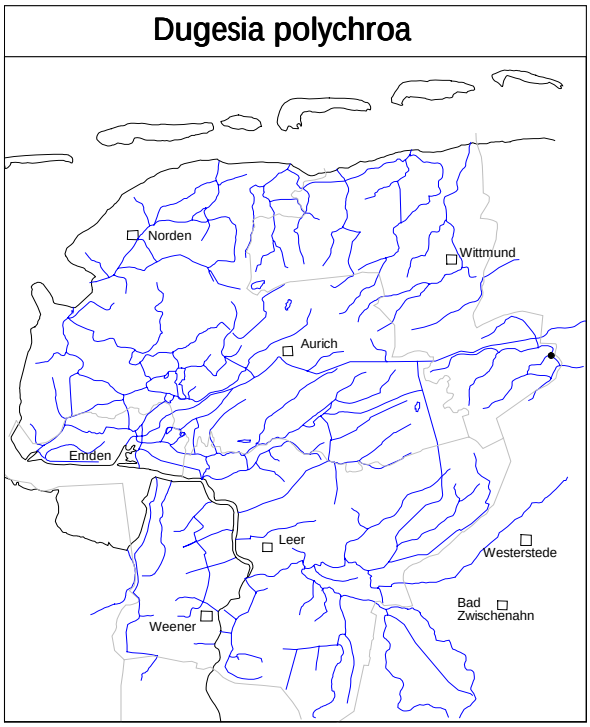
In stehenden und langsam fließenden Gewässern aller Art, auch in Brackwasser, geringe Ansprüche an die Wasserqualität; Europa
O: stellenweise häufig, oft unter Steinen, auch in Brack- und Moorwasser

Dugesia lugubris



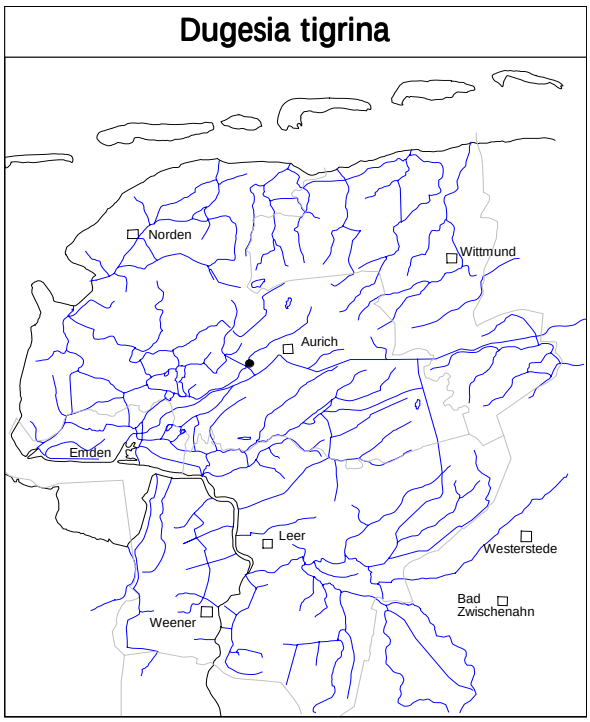
In langsam fließenden und stehenden, vegetationsreichen Gewässern; Europa ohne Britische Inseln, Island und Skandinavien
O: verbreitet und häufig, in salzigen Gewässern anscheinend seltener

Dugesia polychroa



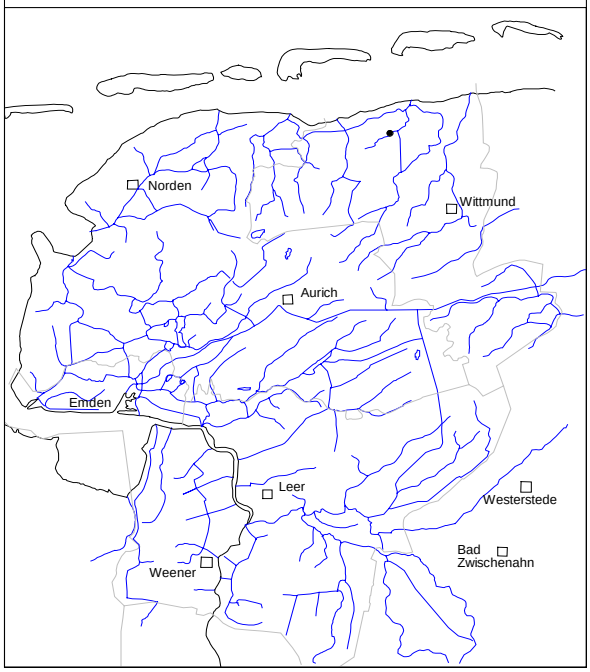
In Fließgewässern, Quellen, aber auch stehenden Gewässern; Europa
O: selten

Dugesia tigrina



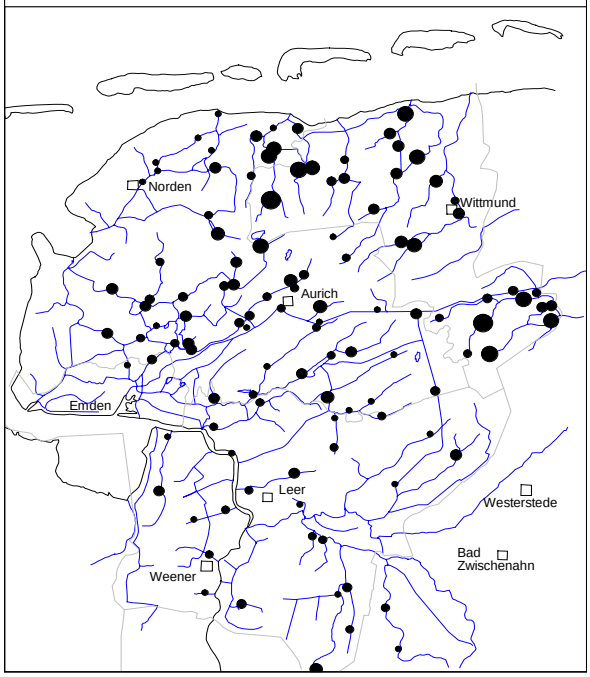
Fließgewässer, auch stehende Gewässer; fast ganz Europa
O: selten

Planaria torva



Euryöke Art, in verschiedenen aquatischen Lebensräumen; Europa, Sibirien
O: selten

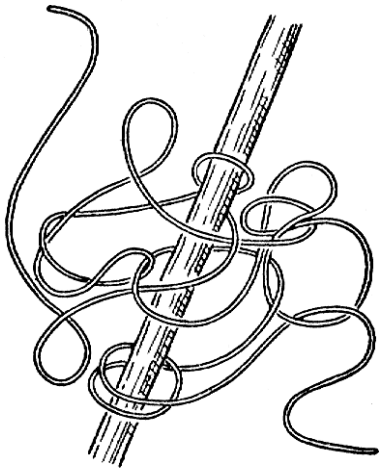
Polycelis tenuis & Polycelis nigra



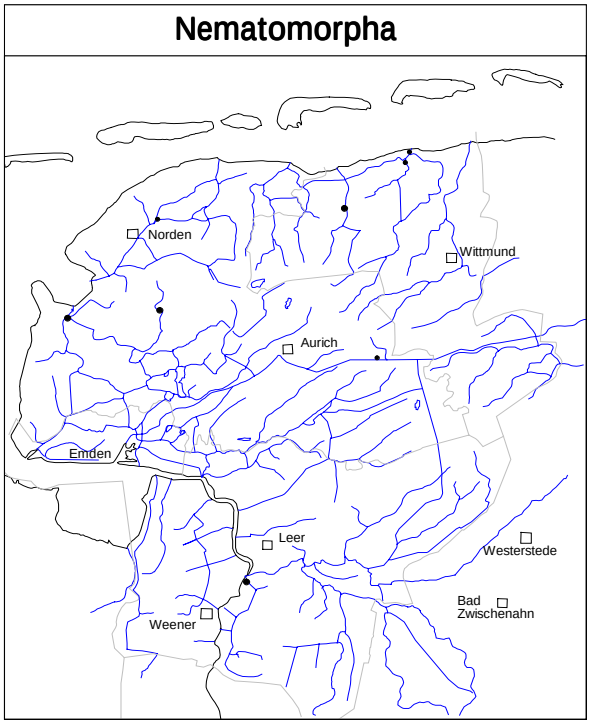
Beide Arten sind nur durch aufwendige Präparation voneinander zu unterscheiden und sind hier gemeinsam dargestellt.
Euryöke Arten, in verschiedenen aquatischen Lebensräumen; fast ganz Europa
O: häufig, in fast allen Gewässertypen; bevorzugt anscheinend saure, eisenhaltige Gewässer; stellenweise Massenvorkommen

5.7 Saitenwürmer (Nematomorpha)

Die in den mitteleuropäischen Binnengewässern lebenden Saitenwürmer gehören zur Ordnung Gordioidea und umfassen über 70 schwer zu unterscheidende Arten. Diese merkwürdigen Tiere besitzen weder Mund noch After und erinnern aufgrund ihrer fadenförmigen Gestalt am ehesten an kräftige, lange Roßhaare. Man findet sie in Weihern, Seen, Tümpeln und Fließgewässern, wo sie oftmals unentwirrbare Paarungsknäuel bilden. Die Larven parasitieren in Käfern, Heuschrecken, Larven von Köcherfliegen und Libellen, von denen sie über die Mundöffnung aufgenommen werden. Dort entwickeln sie sich zum fertigen, geschlechtsreifen Wurm. In ungeeigneten Wirtsarten kapseln sich die Saitenwurm-Larven ab und entwickeln sich erst wieder, wenn das Wirtstier von einem geeigneten Räuber gefressen wird. Wurden Landtiere befallen, so suchen diese von selbst die Ränder von Gewässern auf, wo die Würmer ihre Wirte verlassen und wieder in ihre aquatische Umwelt gelangen.



Wasserkalb
Gordius aquaticus



Saitenwürmer

Im Bereich der holländischen und norddeutschen Tiefebene kommen etwa 17 Arten der Ordnung Gordioidea vor
O: zerstreut und selten

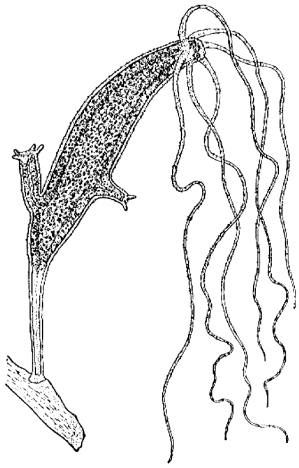
5.8 Nesseltiere (Cnidaria)

Die meisten der insgesamt etwa 9.000 Nesseltierarten, von denen der Großteil zu den Quallen und Korallen gehört, leben im Meer. In unseren Binnengewässern ist dieser Tierstamm mit nur etwa 10 Arten vertreten. Mit Ausnahme der Korallen besitzen Nesseltiere einen sog. Generationswechsel; d.h. sie treten wechselweise in zwei Erscheinungsformen auf: (1) als festsitzender Polyp (mit ungeschlechtlicher Fortpflanzung bzw. Knospung) und (2) als freischwimmende Meduse oder Qualle (mit geschlechtlicher Fortpflanzung). Dabei kann je nach Art eine Generationsform reduziert oder vollständig aufgehoben sein. So fehlt den Süßwasserarten im allgemeinen die Medusengeneration (Ausnahme: Süßwassermeduse *Craspedacusta sowerbii*). Süßwasserpolypen sind bei Verschlechterung der Lebensbedingungen (z.B. im Herbst oder bei Hunger) in der Lage, sich auch geschlechtlich fortzupflanzen.

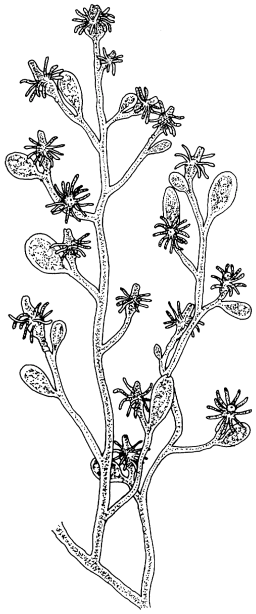
Der Bauplan eines Polypen ist sehr einfach und läßt sich im Grunde auf die Medusenform übertragen. Im wesentlichen besteht er aus einem schlauchförmigen Körper, der mit einer Fußscheibe auf einer festen Unterlage (Steine, Pflanzen) haftet. Das andere Ende trägt eine Mundöffnung, die zugleich als Darmausgang dient, und mit einem Kranz von Fangarmen (Tentakeln) umgeben ist. Letztere sind dicht mit Nesselzellen besetzt, die dem Beutefang oder der Verteidigung dienliche, hochkomplizierte Nesselkapseln (sog. Cniden) sowie Kleb- und Wickelkapseln enthalten. Süßwasserpolypen bewegen ihre Tentakeln fortwährend im Wasser und angeln nach Beute, die im allgemeinen aus Kleinkrebsen, Insektenlarven und Würmern besteht. Dabei können die Tiere vergleichsweise riesige Brocken verschlingen, wobei der dehnbare Körper mächtig anschwillt. Die Polypen - auch Hydren genannt - sind extrem elastisch und formvariabel; wenn sie hungrig sind, strecken sie ihre Arme lang aus, oder können (bei Störung) zu einer kleinen Kugel zusammenschrumpfen. Außerdem besitzen diese Tiere ein ausgesprochen großes Regenerationsvermögen. So können sie verlorene Körperteile ersetzen und sogar aus kleinen Gewebestückchen neue, vollständige Individuen entwickeln (hierauf bezieht sich der Name "Hydra").

Bei marinen Polypen kommt es durch eine unvollständige Abtrennung der Knospen häufig zur Kolonie- bzw. Stockbildung, so z.B. bei der Brackwasserart *Cordylophora caspia*.

Bougainvillia britannica besitzt einen Generationswechsel. Die Art kommt nur im Meer vor, kann aber als im Wasser treibende Meduse über Flußmündungen oder über den Sielbetrieb in die Binnengewässer eingedriftet werden.

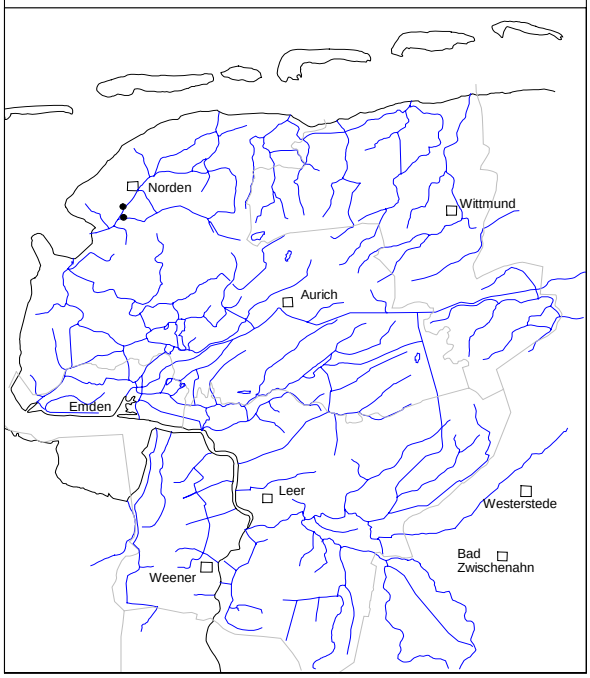


Süßwasserpolyp
Hydra sp.



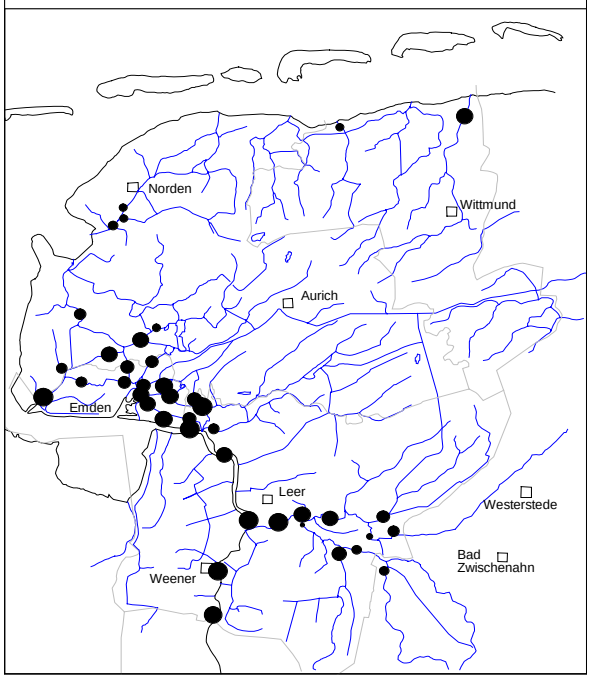
Polypenstock

Bougainvillia britannica



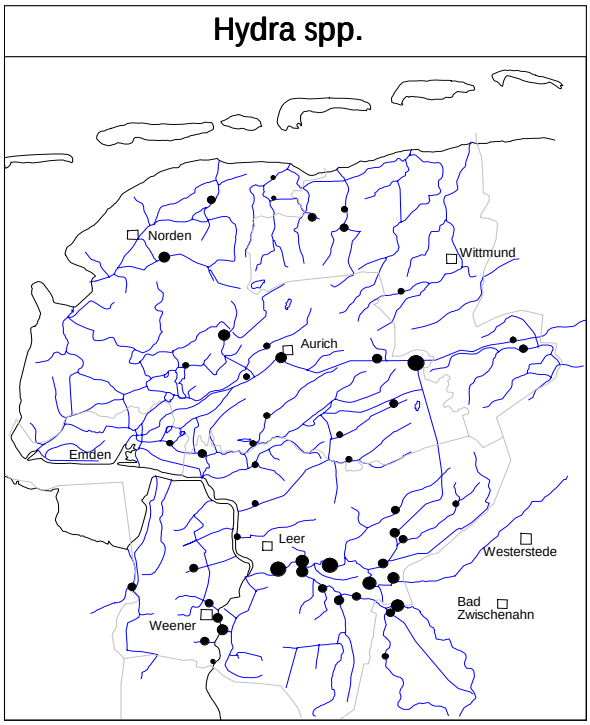
Marine Art, Meduse kann in das Süßwassersystem eingedriftet werden; Nordsee, sehr häufig
O: ins Norder Tief eingedriftet

Cordylophora caspia



Verschiedene aquatische Lebensräume, auch in Brackwasser; Kosmopolit, ursprünglich Küstengebiete, neuerdings vermehrt auch in Flüssen
O: häufig in den Tidegewässern und im Brackwasserbereich um Emden, aber auch in anderen Tiefs mit Nordsee-Einfluß

Hydra spp.



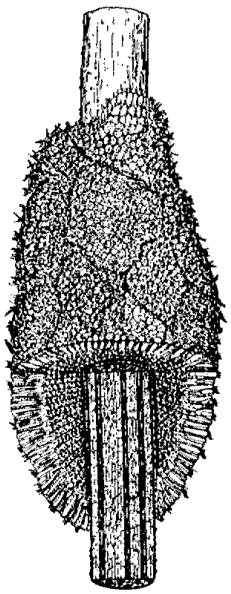
An Wasserpflanzen in stehenden und langsam fließenden Gewässern; in der norddeutschen Tiefebene 7 Arten der Gattung , die in fast ganz Europa verbreitet sind
O: vorwiegend verbreitet in den Tidegewässern ohne bedeutende Versalzung und den Kanälen; stellenweise häufig

5.9 Moostierchen (Bryozoa)

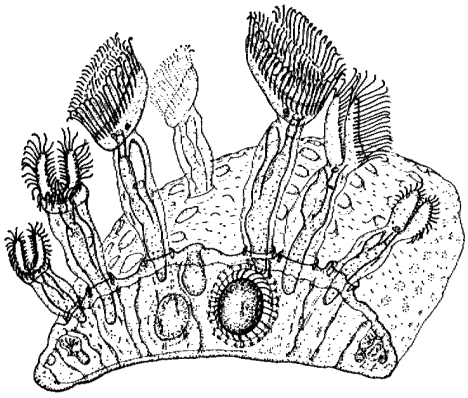
Weltweit kommen rd. 4.000 Moostierchenarten vor, von denen die meisten im Meer leben. In den mitteleuropäischen Binnengewässern findet man jedoch nur etwa 20 Arten. Im Vergleich hierzu ist die Gruppe in Ostfriesland mit 9 Arten vergleichsweise gut repräsentiert. Unsere heimischen Moostierchen leben nicht als Einzeltiere, sondern in Kolonien von hunderten bis tausenden Individuen. Die Kolonien besitzen eine sehr unterschiedliche Gestalt und Größe und können unter guten Bedingungen einen Durchmesser bis zu etwa 20 cm annehmen. Das Einzeltier trägt eine hufeisenförmige oder kreisförmige Tentakelkrone, die bei Störung ruckartig eingezogen werden kann. Mit dieser werden im Wasser treibende Nahrungspartikel (Planktonorganismen und Detritus) eingefangen und dem Magendarmtrakt zugeführt. Moostierchen sind Zwitter und können sich sowohl geschlechtlich als auch ungeschlechtlich (durch Knospung) fortpflanzen. Im Herbst werden stecknadelkopfgroße Überwinterungsstadien gebildet (sog. Statoblasten und Flottoblasten), die z.T. einen Kranz von Häkchen aufweisen. Diese sind sehr widerstandsfähig und können von Wind und Wasser, aber auch von Vögeln über weite Strecken verfrachtet werden. Viele Arten haben deshalb eine kosmopolite (weltweite) Verbreitung.

Aus den Dauerkeimen entwickeln sich im Frühjahr neue Moostierchenkolonien, die in den Sommermonaten die Hartsubstrate stellenweise in dichten Kolonien überziehen.

Moostierchen finden als Filtrierer in den (natürlicherweise) trübstoffreichen Gewässern Ostfrieslands im allgemeinen sehr gute Lebensbedingungen.

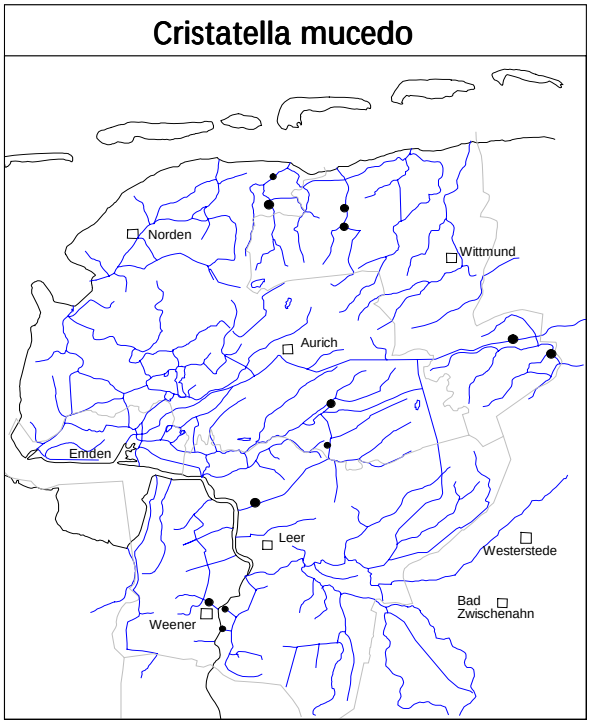


Moostierchenkolonie (Überblick)



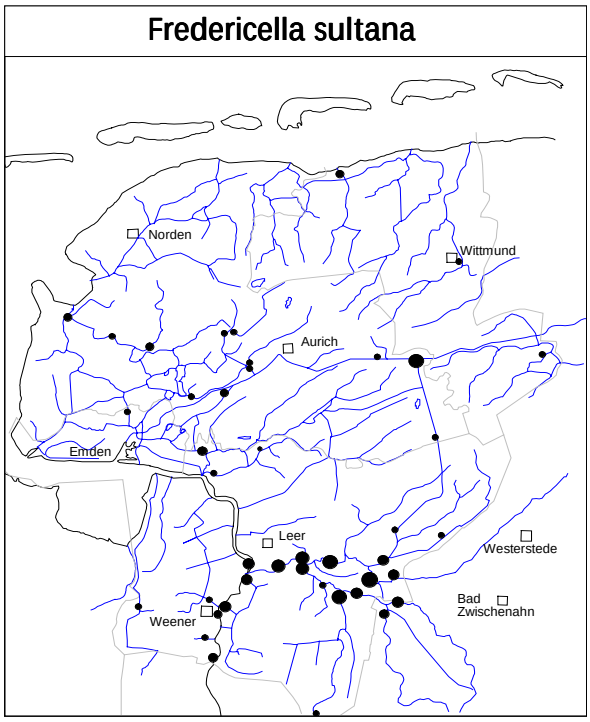
Moostierchen *Cristatella mucedo* (Detail)

Cristatella mucedo



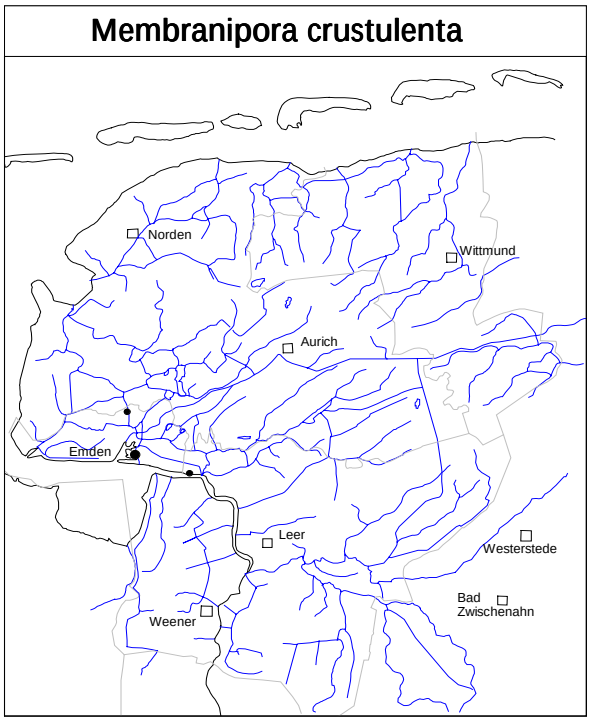
Unbelastete, stehende und langsam fließende Gewässer; Nordhalbkugel
O: fleckenhafte Verbreitung; nicht selten; Kolonien meist erst ab Juli zu finden

Fredericella sultana



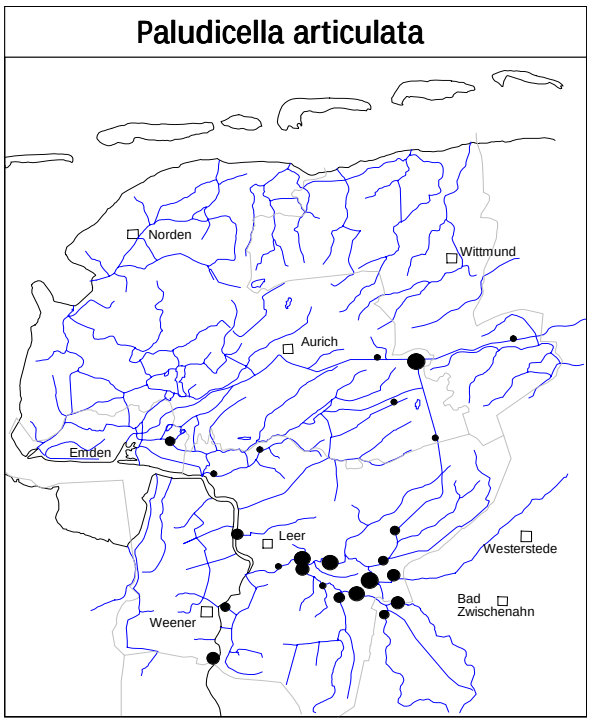
Am Boden stehender Gewässer (Seen, Teiche), selten in Fließgewässern; ganz Europa, Kosmopolit
O: vorwiegend Tidegewässer ohne bedeutende Versalzung, auch Kanäle; stellenweise häufig, oft zusammen mit *Paludicella articulata*

Membranipora crustulenta



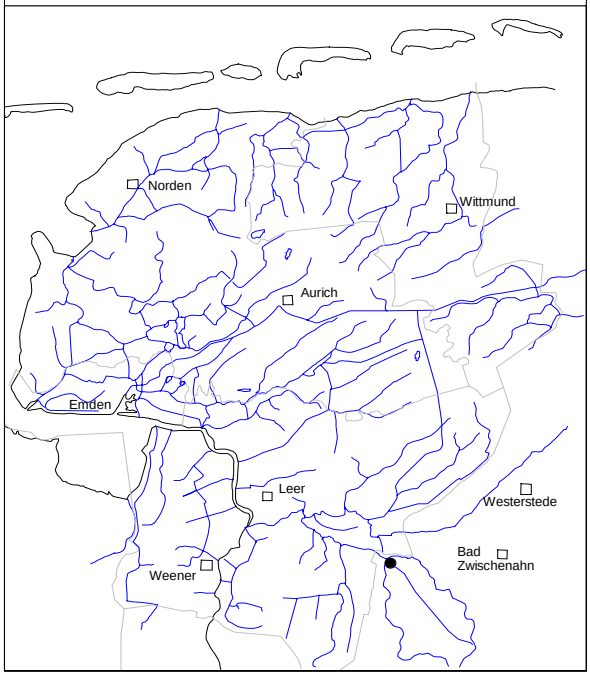
Die Bestimmung dieser Art ist mit Unsicherheiten behaftet!
Brackwasserart
O: nur im Brackwasserbereich um Emden; selten

Paludicella articulata



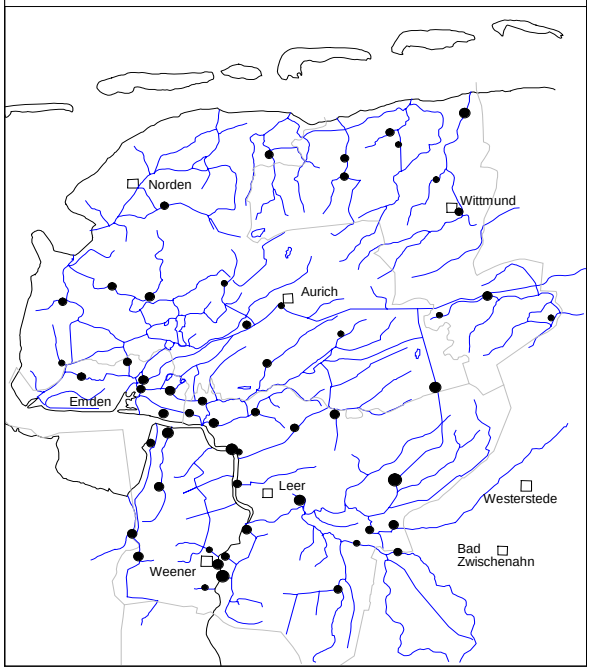
Verschiedene aquatische Lebensräume, auch in Brackwasser, gerne auf Steinen oder Holz; Europa, Kosmopolit
O: i.d.R. mit *Fredericella sultana* vergesellschaftet, daher Verbreitung und Häufigkeit ähnlich wie diese Art

Pectinatella magnifica



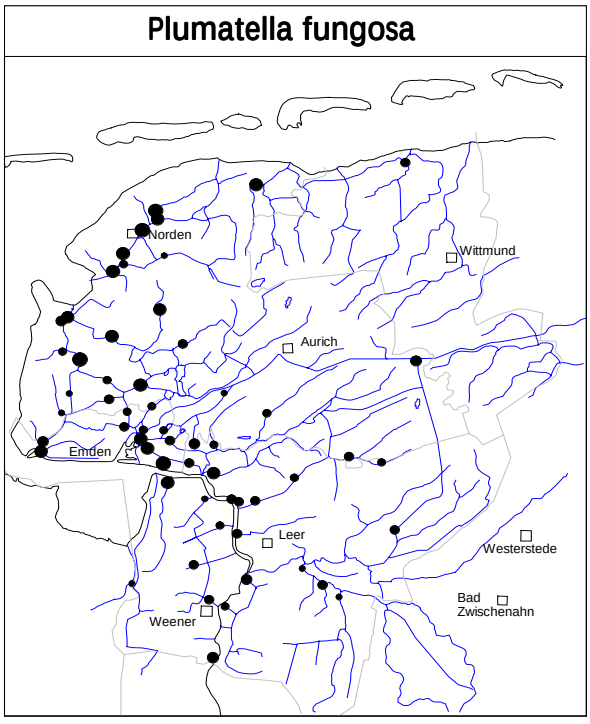
Bildet sehr große, teilweise freischwimmende Kolonien, nicht in Fließgewässern; in Europa lückenhafte Verbreitung
O: bislang nur ein Fund einer kindskopfgroßen Kolonie im Elisabethfehnkanal

Plumatella emarginata



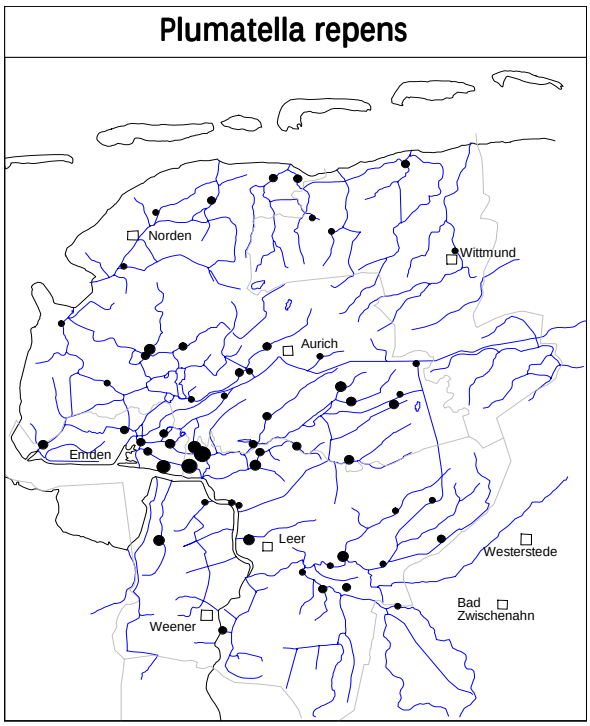
Europa, Kosmopolit
O: verbreitet und häufig, vorwiegend Brackwasser und Marsch

Plumatella fungosa



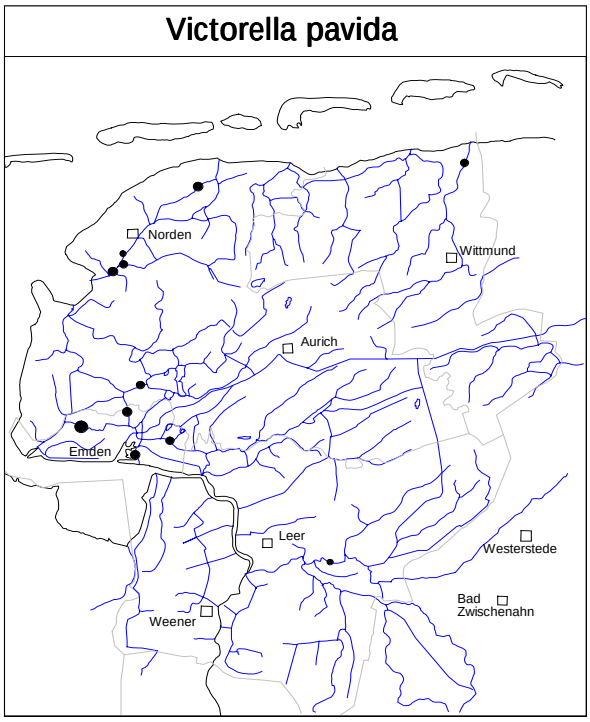
Stehende und langsam fließende nährstoffreiche Gewässer; Nordhalbkugel
O: gebietsweise häufig, starke Verbreitungsschwerpunkte im Brackwasser und im Marschgebiet

Plumatella repens



Rankendes Moostierchen

Sehr häufige Art, gerne auf Wasserpflanzen, nährstoffreiche Gewässer; Europa, Kosmopolit
O: verbreitet und häufig; im Gegensatz zu den anderen Plumatella-Arten auch im Geest-Bereich nicht selten

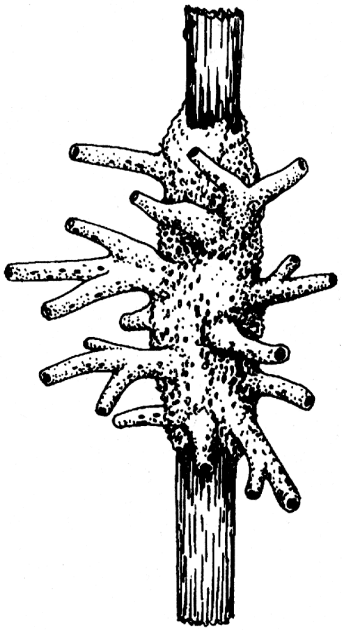


Süßwasser- und Brackwasserart, an Röhrichten; in verschiedenen europäischen Häfen gefunden
O: fast nur in Brackwasserbereichen; nicht selten; kann leicht übersehen werden

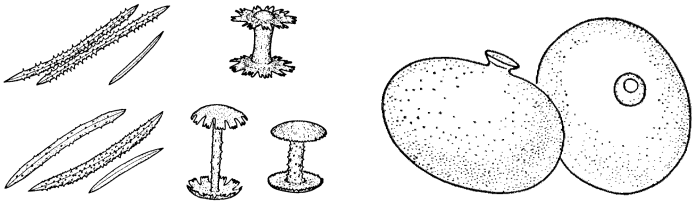
5.10 Schwämme (Porifera)

Von den insgesamt etwa 5.000 Schwamm-Arten leben die meisten im Meer. In unseren Binnengewässern kommen nur 6 Arten vor, die zur Familie Spongillidae (Süßwasserschwämme) gehören.

Schwämme sind sessile (festsitzende) Tiere, die sich durch Filtration organischer Schwebstoffe ernähren. In den nähr- und trübstoffreichen Gewässern Ostfrieslands finden sie daher gute Wachstumsbedingungen. Diese recht einfach gebauten Organismen besitzen keine festgefügten Gewebe, wie man sie bei höheren Tieren findet, sondern bestehen aus einem Aggregat verschiedener Zelltypen. Meistens werden Krusten, Klumpen oder geweihartig verzweigte Formen ausgebildet, die in Abhängigkeit von den Standortbedingungen stark variieren können. Im Inneren befinden sich die sog. Skleroblasten (Skelettbildungszellen), die dem Schwammkörper seine Festigkeit verleihen. Sie enthalten ein Gerüsteiweiß (Spongin), in das zur Artbestimmung wichtige Kieselsäurenadeln (Skleren o. Skelettnadeln) eingebettet sind. Zur kalten Jahreszeit sterben die Tiere ab. Sie bilden jedoch kugelförmige Überdauerungsstadien, die sog. Gemmulae, aus denen im darauffolgenden Frühjahr wieder neue Schwämme entstehen.

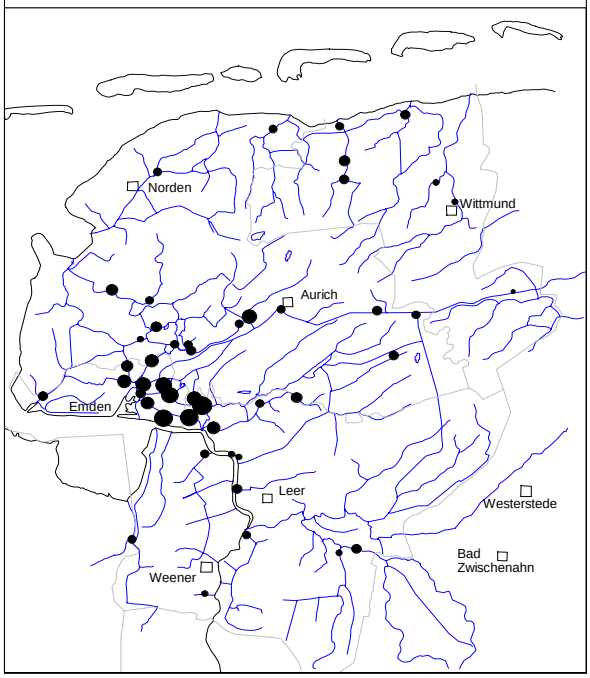


Geweihartig verzweigter Süßwasserschwamm



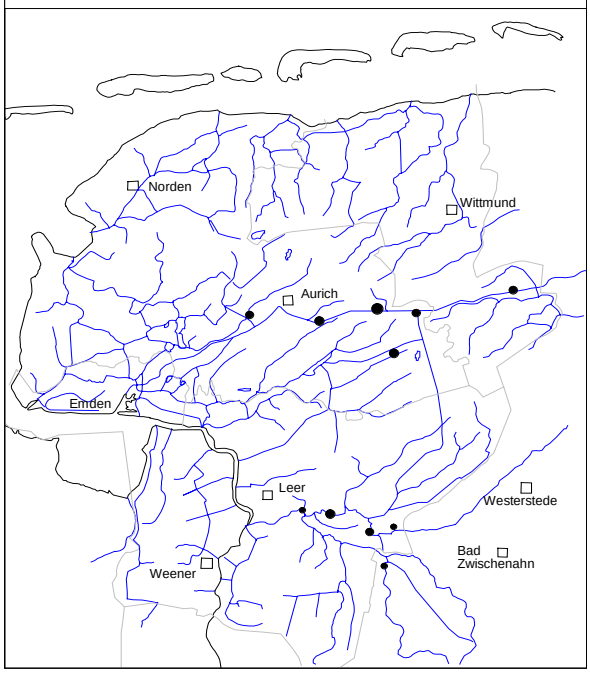
Skelettnadeln und Gemmulae eines Süßwasserschwamms

Ephydatia fluviatilis



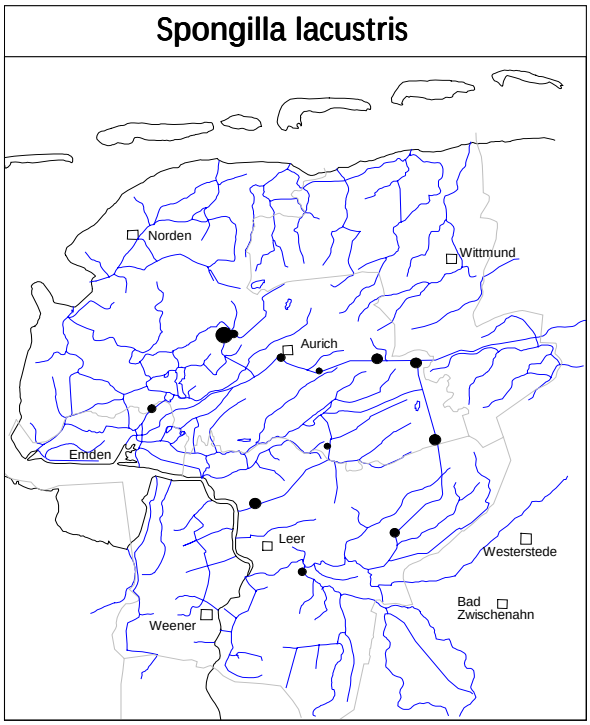
Stehende und fließende Gewässer, auch Brackwaser; auf der Nordhalbkugel sehr häufig und weit verbreitet
O: gebietsweise häufig, Verbreitungsschwerpunkte im Brackwasser um Emden und an der Ems

Ephydatia muelleri



Allgemein in Süßwasser, ohne Spezialisierung, auch Brackwaser; ganz Europa, weit verbreitet
O: im oberen Tidebereich des Leda-Jümme-Gebietes, im Bereich des Nordgeorgsfehnkanals und des Ems-Jade-Kanals - einwandernde Art? - stellenweise nicht selten

Spongilla lacustris



In stehenden und fließenden Gewässern; häufigster Süßwasserschwamm, Kosmopolit
O: Verbreitung und Lebensraumansprüche wie *Ephydatia muelleri,* stellenweise nicht selten

5.11 Wirbeltiere (Vertebrata)

Im Rahmen von Beifängen bzw. Zufallsbeobachtungen wurde das Vorkommen von Lurchen und Fischen dokumentiert. Als Wirbeltiere sind sie im Gegensatz zu den meisten hier behandelten Organismen nicht Bestandteil des sog. Makrozoobenthon, das nur wirbellose, im oder am Gewässerboden lebende Tiere (größer 2 mm) umfaßt.

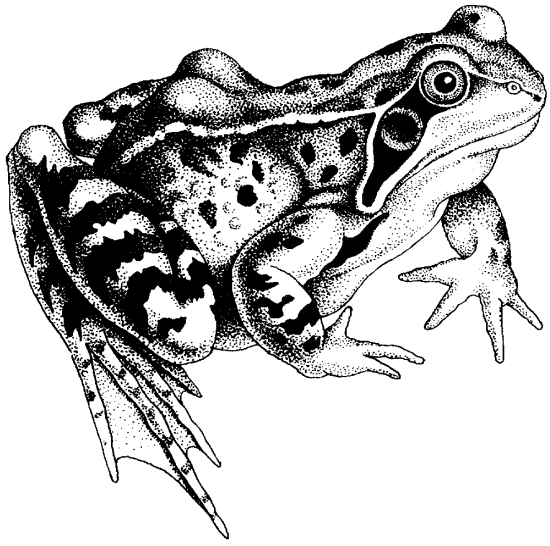
5.11.1 Froschlurche (Amphibia; Ordnung Anura)

Amphibien sind wechselwarme Wirbeltiere, die zumindest in ihrer Larvalphase an den Lebensraum Wasser gebunden sind. Sie besitzen eine drüsenreiche, nackte Haut, die einen wesentlichen Anteil an der Atmungsfunktion hat. Während die sog. Schwanzlurche (Molche, Salamander) fast ausschließlich in den gemäßigten Breiten vorkommen, lebt die Mehrzahl der Froschlurche in den tropischen Gebieten. In Europa sind etwa 19 Froschlurch-Arten vertreten, die sich grob in drei Gruppen unterteilen lassen: die Frösche (kenntlich an der glatten, feuchten Haut) sowie Kröten und Unken (warzig-rauhe und trockene Haut). Im Gegensatz zu Molchen und Salamandern, bei denen während der Paarung die Spermien direkt übertragen werden (innere Befruchtung), weisen Froschlurche eine äußere Befruchtung auf.

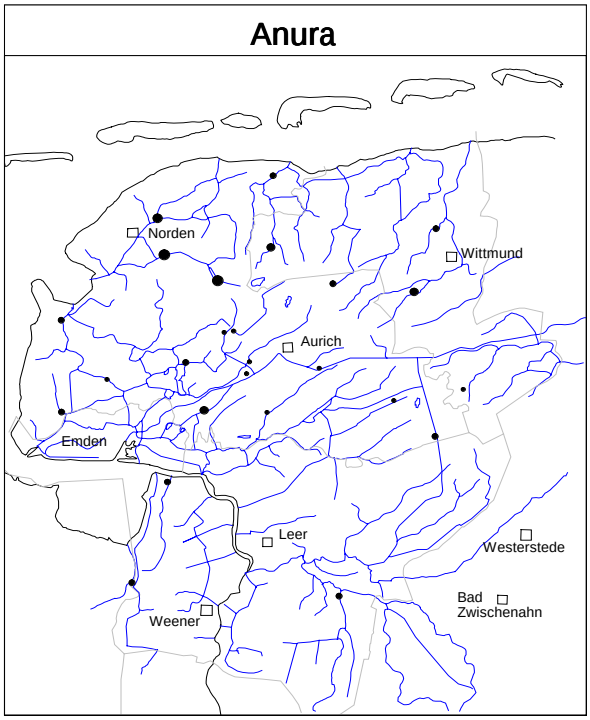
In den meisten Fällen klammert sich hier das Männchen auf dem Rücken des Weibchens fest und besamt die austretenden Eier. Kröten legen den Laich im allgemeinen in Form langer Schnüre, Frösche und Unken dagegen als Klumpen ins Wasser ab. Bei den Larven der Froschlurche entwickeln sich die Hinterbeine vor den Vorderbeinen (bei den Schwanzlurchen umgekehrt). Die Larvennahrung besteht aus Algen sowie Resten pflanzlicher und tierischer Organismen. Die adulten Tiere sind demgegenüber Fleischfressser und vertilgen große Mengen an kleinen, wirbellosen Tieren wie z.B. Insekten, Würmern und Schnecken. Als Zwischenglieder einer Nahrungskette, an deren Ende beispielsweise der bei uns selten gewordene Weißstorch steht, sind die Froschlurche daher sehr wichtig.

Amphibien, insbesondere die Arten offener Landschaften, sind aufgrund ihrer engen Anbindung an stehende Kleingewässer insgesamt im Rückgang begriffen. Alle Amphibien stehen unter dem Schutz der Bundesartenschutzverordnung.

Im Untersuchungsgebiet wurden hauptsächlich Erdkröten, Grasfrösche sowie nicht näher bestimmte Kaulquappen erfaßt und in der Karte als Sammelgruppe dargestellt. Es ist zu berücksichtigen, daß es sich hier durchweg um Zufallsfunde handelt, die Erfassung also nicht repräsentativ ist.



Grasfrosch
Rana temporaria



Froschlurche

Hauptsächlich Erdkröten und Grasfrösche
O: verbreitet; nicht selten

5.11.2 Fische (Pisces)

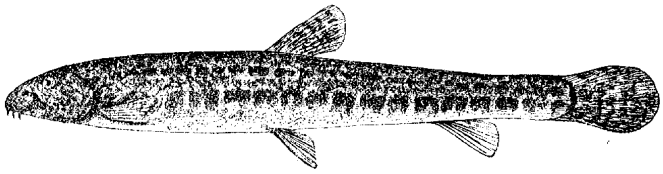
In den europäischen Binnengewässern leben etwa 197 Fischarten, darunter die Neunaugen (Klasse Rundmäuler) mit 7-11 Arten. Fische besiedeln eine Vielzahl verschiedener Lebensräume, die heute bereits zum Großteil stark beeinträchtigt sind. Etwa 50% der europäischen Süßwasserfische müssen in ihrem Bestand als gefährdet bzw. stark gefährdet eingestuft werden. So ist auch eine Zonierung der Gewässer entsprechend der natürlichen Fischbesiedlung heute kaum mehr möglich. Klassischerweise lassen sich die Fließgewässer von der Quelle im Gebirge bis zur Meeresmündung unterschiedlichen ökologischen Regionen zuordnen:

1) Forellenregion (schnell fließende, sauerstoffreiche Quellbäche)
2) Äschenregion (geringeres Gefälle, geringere Strömung, Ausbildung von Buchten, Kolken, Kies- und Sandbänken)
3) Barbenregion (ausgeprägte Erosions- und Sedimentationsufer, größere Kies- und Sandbänke; weichgründige Stillwasserbereiche, die oft reich an Pflanzenbeständen sind)
4) Brachsenregion (langsam fließende Flüsse und Ströme; flachere Seitengewässer und Überschwemmungsgebiete (Auen), oft mit ausgedehnten Pflanzenbeständen; trübes Wasser mit schwankenden Sauerstoffverhältnissen; größtes Fischartenspektrum)
5) Kaulbarsch-Flunder-Region (häufige Schwankungen des Salzgehaltes und der Wasserführung (Gezeiteneinfluß), hohe Trüb- und Nährstoffgehalte sowie zeitweise sauerstoffarme Verhältnisse)

Die ostfriesischen Gewässer sind unter der Kaulbarsch-Flunder-Region bzw. auch Brachsenregion einzuordnen. Als Beifänge wurden im Untersuchungsgebiet folgende Fischarten gefunden:

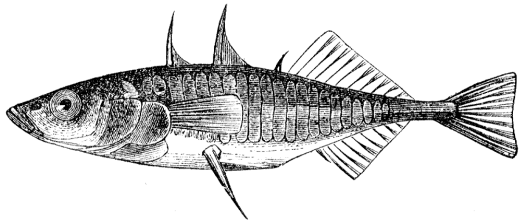
Steinbeißer (*Cobitis taenia*)
(Rote Liste 2 = „stark gefährdet“)

Der Steinbeißer ist ein nachtaktiver, standorttreuer Bodenfisch, der sich tagsüber in das Sediment eingräbt. Er besitzt eine langestreckte Form und unter jedem Auge einen aufrichtbaren Dorn.



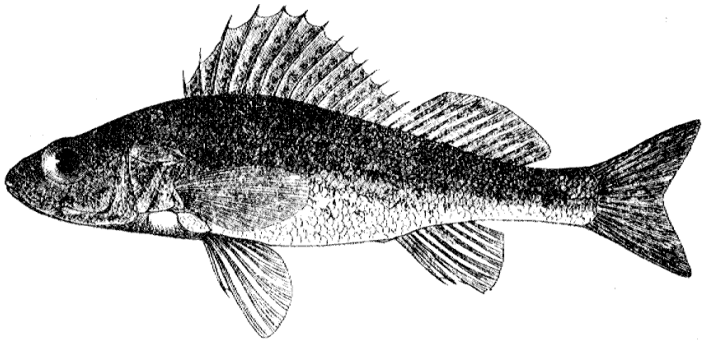
Dreistachliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*)
(Rote Liste 3 = „gefährdet“)

Der Dreistachlige Stichling lebt sowohl im Salz- als auch im Süßwasser. Zur Laichzeit bildet das Männchen ein prächtiges Hochzeitskleid aus und lockt das Weibchen mit einem sog. Zick-Zack-Tanz zum Nest. Das Gelege wird vom Männchen bewacht und versorgt. Der Dreistachlige Stichling ernährt sich von Kleinkrebsen, Würmern, Insektenlarven sowie Fischlaich und Fischbrut.



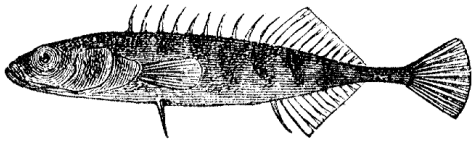
Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua*)
(Rote Liste 3 = „gefährdet“)

Der Kaulbarsch ist ein gesellig lebender Bodenfisch, der tiefere Stellen mit sandigem Grund bevorzugt. Er ernährt sich von wirbellosen Bodentieren, Plankton und Fischlaich.



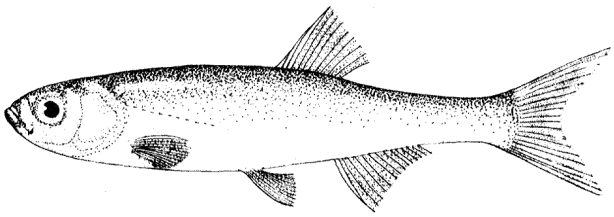
Zwergstichling o. Neunstachliger Stichling (*Pungitius pungitius*) (Rote Liste 3 = „gefährdet“)

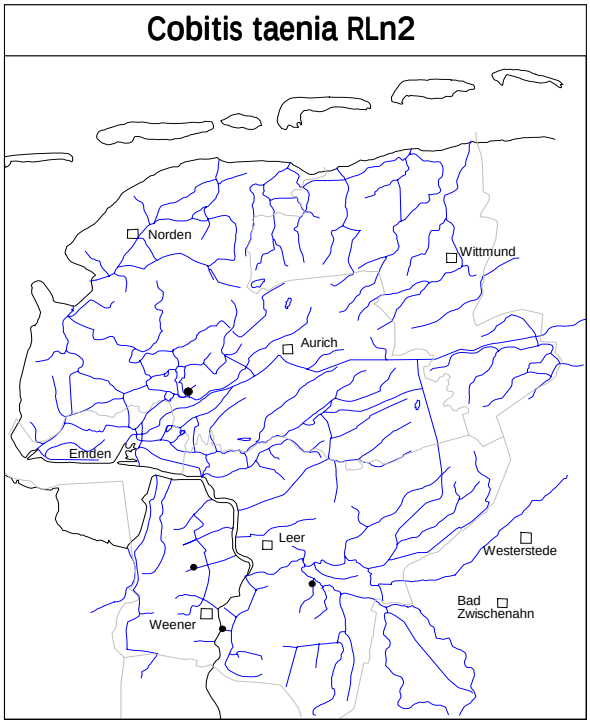
Die Lebensweise und Ernährung des Zwergstichlings ist der des Dreistachligen Stichlings sehr ähnlich. Er ist jedoch scheuer und siedelt im Süßwasser und Brackwasser, wo er sich gern in Bodennähe und in dichtem Pflanzenbewuchs aufhält.



Moderlieschen (*Leucaspius delineatus*)

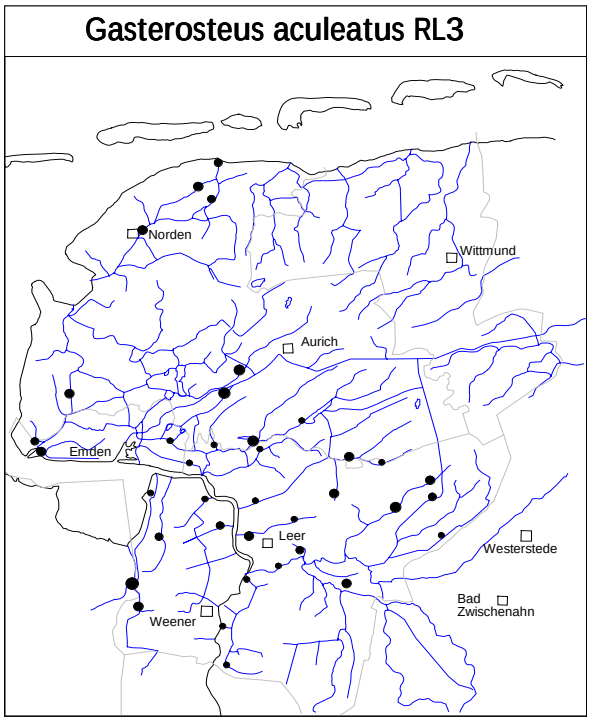
Das Moderlieschen ist ein Schwarmfisch, der sich meist oberflächennah in sonnendurchfluteten Pflanzenbeständen aufhält. Der Laich wird in einem ringförmigen Band um Wasserpflanzen gelegt und vom Männchen bewacht. Das Moderlieschen ernährt sich von wirbellosen Bodentieren und Plankton.





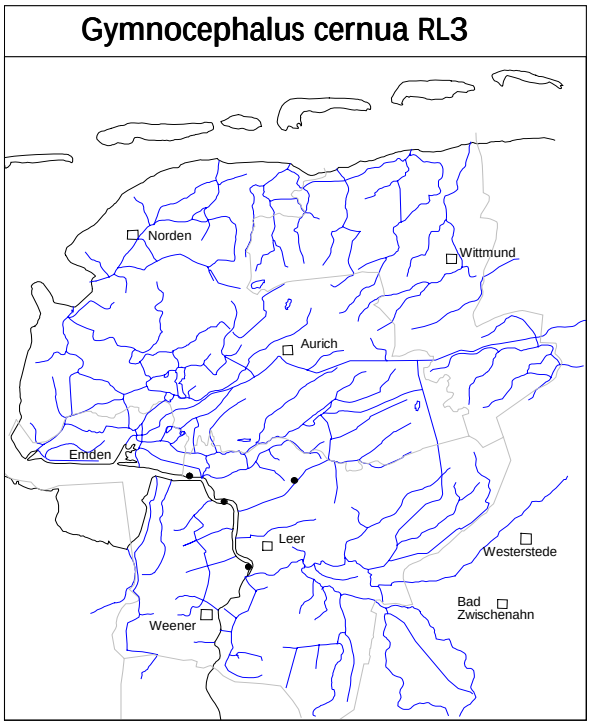
Steinbeißer

Klare Bäche, Flüsse und Seen mit Sanduntergrund; Europa außer Irland, Schottland, Nord-Skandinavien, Teile Asiens und Nordamerikas, in Deutschland verbreitet, aber überall sehr selten geworden
O: vereinzelt, vermutlich selten



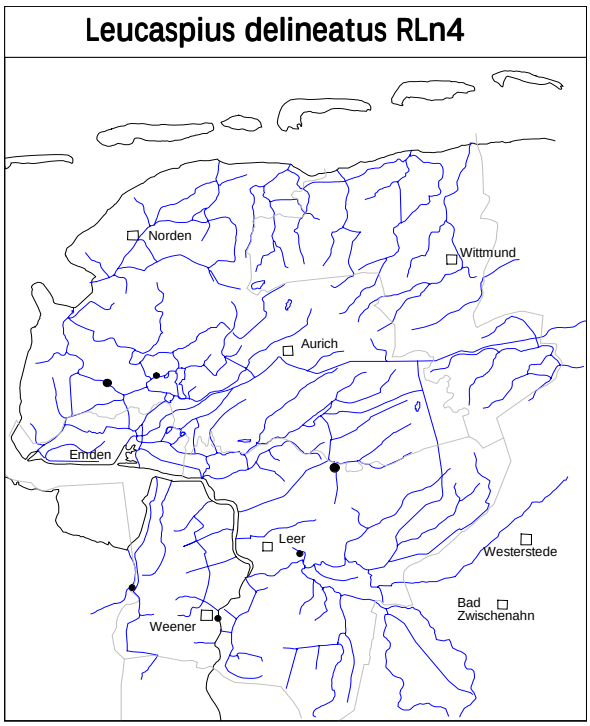
Dreistachliger Stichling

Meer und Süßwasser, im Süßwasser in vegetationsreichen Flachwasserbereichen stehender und langsam fließender Gewässer; ganz Europa, besonders in Küstennähe, Asien und Nordamerika, in Deutschland im Norden weit verbreitet, im Süden deutlich seltener
O: vorwiegend im südlichen Bereich; häufig



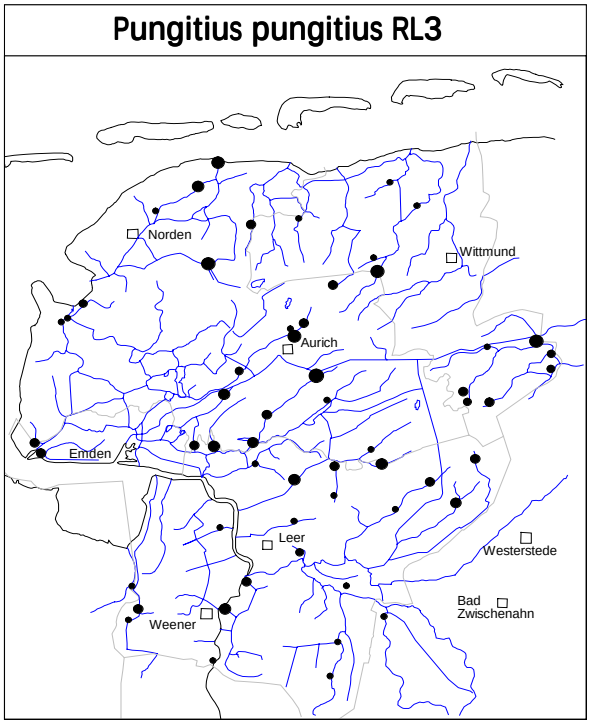
Kaulbarsch

Fließ- und Stillgewässer, vorzugsweise im Mündungsbereich der Tieflandflüsse, auch in Brackwasser; in Mittel-, Ost- und Nordeuropa, nicht in Nordskandinavien
O: Zufallsfänge, Häufigkeit unklar, vorwiegend Ems



Moderlieschen

Pflanzenreiche, stehende und langsam fließende Gewässer, auch in verschmutzten Kleingewässern; Mittel- und Osteuropa, fehlt in großen Teilen Skandinaviens, Schweiz und England
O: Zufallsfänge, Häufigkeit unklar



Zwergstichling oder Neunstachliger Stichling

Still- und Fließgewässer, meist in vegetationsreichen Flachwasserbereichen kleiner Gewässer (Gräben und Tümpel), auch in Brackwasser; West- und nördliches Mittel- und Nordeuropa, Asien und Nordamerika
O: vorwiegend im Süßwasser, aber auch im Brackwasser, häufig

6. Gesamt-Taxonliste

Insecta (Insekten)

Coleoptera (Käfer)

Familie Dytscidae
Acilius canaliculatus
Acilius sulcatus
Agabus bipustulatus
Agabus chalconotus
Agabus congener
Agabus didymus
Agabus paludosus
Agabus sturmi
Agabus uliginosus
Agabus undulatus
Bidessus unistriatus
Coelambus impressopunctatus
Coelambus novemlineatus RL1
Coelambus parallelogrammus RL3
Dytiscus marginalis
Graptodytes pictus
Guignotus pusillus
Hydroporus spp.
Hygrotus inaequalis
Hygrotus versicolor
Hyphydrus ovatus
Ilybius ater
Ilybius fenestratus
Ilybius fuliginosus
Ilybius subaeneus
Laccophilus hyalinus
Laccophilus minutus
Noterus clavicornis
Noterus crassicornis
Platambus maculatus
Porhydrus lineatus
Potamonectes depressus RL3
Rhantus exsoletus
Rhantus latitans
Rhantus pulverosus
Stictotarsus duodecimpustulatus

Familie Hydrophilidae
Anacaena globulus
Anacaena limbata
Cercyon convexiusculus
Cercyon impressus
Cercyon melanocephalus
Cercyon tristis
Cercyon ustulatus
Coelostoma orbiculare
Cymbiodyta marginella
Enochrus affinis
Enochrus bicolor RL3
Enochrus coarctatus
Enochrus melanocephalus
Enochrus ochropterus
Enochrus testaceus
Helochares griseus
Hydrobius fuscipes
Hydrophilus caraboides
Laccobius minutus
Megasternum boletophagum

Familie Hydraenidae
Helophorus aquaticus
Helophorus brevipalpis
Helophorus flavipes
Helophorus grandis
Helophorus granularis
Hydraena testacea
Hydrochus carinatus
Hydrochus elongatus

Familie Dryopidae
Dryops spp.

Familie Specheidae
Spercheus emarginatus

Familie Gyrinidae
Gyrinus caspius
Gyrinus distinctus RL3
Gyrinus marinus
Gyrinus minutus
Gyrinus substriatus

Familie Haliplidae
Haliplus confinis
Haliplus flavicollis
Haliplus fulvus
Haliplus lineatocollis
Haliplus spp.
Peltodytes caesus

Heteroptera (Wanzen)

Familie Corixidae
Corixidae

Familie Gerridae
Gerris spp.

Familie Hydrometridae
Hydrometra spp.

Familie Naucoridae
Naucoridae

Familie Nepidae
Nepa cinerea
Ranatra linearis

Familie Notonectidae
Notonecta spp.

Familie Veliidae
Velia spp.

Diptera (Zweiflügler)

Familie Ceratopogonidae
Ceratopogonidae

Familie Chaoboridae
Chaoborus spp.

Familie Chironomidae
Chironomus plumosus-Gruppe
Chironomus thummi-Gruppe

Familie Culicidae
Culicidae

Familie Ephydridae
Ephydra spp.

Familie Limoniidae
Dicranota spp.

Familie Ptychopteridae
Ptychoptera spp.

Familie Simuliidae
Boophthora erythrocephala
Eusimulium aureum
Odagmia ornata
Simulium argyreatum

Familie Stratiomyidae
Stratiomys spp.

Familie Syrphidae
Eristalomyia tenax

Odonata (Libellen)

Anisoptera (Großlibellen)
Anisoptera

Zygoptera (Kleinlibellen)

Familie Coenagrionidae
Coenagrion puella
Coenagrion pulchellum
Enallagma cyathigerum
Erythromma najas
Ischnura elegans
Pyrrhosoma nymphula

Familie Lestidae
Lestes sponsa
Lestes viridis

Familie Platycnemidae
Platycnemis pennipes RLn3

Trichoptera (Köcherfliegen)

Familie Beraeidae
Beraeodes minutus RLn3

Familie Ecnomidae
Ecnomus tenellus

Familie Hydropsychidae
Hydropsyche angustipennis

Familie Hydroptilidae
Ptilocolepus granulatus

Familie Leptoceridae
Athripsodes aterrimus
Ceraclea senilis
Mystacides longicornis
Oecetis furva
Oecetis lacustris
Oecetis ochracea
Triaenodes bicolor

Familie Limnephilidae
Anabolia nervosa
Enoicyla pusilla
Glyphotaelius pellucidus
Grammotaulius nigropunctatus
Limnephilus centralis
Limnephilus extricatus
Limnephilus flavicornis
Limnephilus lunatus
Limnephilus marmoratus
Limnephilus politus
Limnephilus rhombicus
Micropterna sequax

Familie Molannidae
Molanna angustata

Familie Phryganeidae
Oligotricha striata RLn3
Phryganea bipunctata
Phryganea grandis

Familie Polycentropodidae
Cyrnus flavidus
Cyrnus insolutus RLn2
Cyrnus trimaculatus
Holocentropus picicornis
Plectrocnemia conspersa
Polycentropus flavomaculatus
Polycentropus irroratus RL4

Familie Psychomyidae
Lype phaeopa

Lepidoptera (Schmetterlinge)

Nymphula nymphaeata

Ephemeroptera (Eintagsfliegen)

Familie Baetidae
Baetis vernus
Cloeon dipterum
Procloeon bifidum RL2

Familie Caenidae
Caenis horaria
Caenis robusta

Familie Leptophlebiidae
Leptophlebia vespertina RL3

Plecoptera (Steinfliegen)

Nemoura cinerea

Megaloptera (Schlammfliegen)

Sialis lutaria

Neuroptera (Netzflügler)

Sisyra spp.

Mollusca (Weichtiere)

Lamellibranchiata (Muscheln)

Familie Dreissenidae
Congeria leucophaeta (cochleata)
Dreissena polymorpha

Familie Sphaeriidae
Pisidium spp.
Sphaerium corneum
Sphaerium lacustre
Sphaerium transversum

Familie Unionidae
Anodonta cygnea
Unio pictorum RL2
Unio tumidus RL2

Gastropoda (Schnecken)

Familie Acroloxidae
Acroloxus lacustris RL4

Familie Ancylidae
Ferrissia wautieri RL4

Familie Assimineidae
Assiminea grayana

Familie Bithyniidae
Bithynia leachi RL2
Bithynia tentaculata

Familie Cochlicopidae
Cochlicopa lubrica

Familie Hydrobiidae
Marstoniopsis scholtzi (steini)
Potamopyrgus antipodarum
(= Potamopyrgus jenkinsi)

Familie Lymnaeidae
Lymnaea (Radix) auricularia RL3
Lymnaea (Stagnicola) corvus
Lymnaea (Radix) ovata
(= Radix peregra f. ovata)
Lymnaea (Stagnicola) palustris
Lymnaea stagnalis
Lymnaea (Galba) truncatula

Familie Physidae
Aplexa hypnorum
Physa (Physella) acuta
Physa fontinalis

Familie Planorbidae
Anisus leucostomus
Anisus spirorbis RL1
Anisus vortex
Bathyomphalus contortus
Gyraulus albus
Gyraulus (Armiger) crista
Hippeutis complanatus
Planorbarius corneus
Planorbis carinatus RL4
Planorbis planorbis
Segmentina nitida RL4

Familie Succineidae
Succinea putris

Familie Valvatidae
Valvata cristata
Valvata piscinalis

Familie Viviparidae
Viviparus contectus RL3

Familie Zonitidae
Zonitoides nitidus

Crustacea (Krebstiere)

Amphipoda (Flohkrebse)

Bathyporeia spp.
Corophium lacustre
Corophium volutator
Gammarus duebeni
Gammarus pulex
Gammarus tigrinus
Gammarus zaddachi
Orchestia cavimana

Isopoda (Asseln)

Asellus aquaticus
Asellus (Proasellus) coxalis
Asellus (Proasellus) meridianus
Sphaeroma rugicauda

Mysidacea

Neomysis integer

Cladocera (Wasserflöhe)

Cladocera
Leptodora kindtii

Decapoda (Zehnfußkrebse)

Astacidae
Atyaephyra desmaresti
Carcinus maenas
Crangon crangon
Eriocheir sinensis
Palaemon longirostris
Palaemonetes varians
Rhithropanopeus tridentatus

Cirripedia (Rankenfüßer)

Balanus improvisus

Annelida (Ringelwürmer)

Polychaeta (Vielborster)

Familie Nereidae
Nereis diversicolor

Familie Serpulidae
Mercierella enigmatica

Familie Spionidae
Malacocerus tetracerus
Marenzelleria wireni
Polydora ciliata
Polydora redeki

Oligochaeta (Wenigborster)

Familie Lumbricidae
Eiseniella tetraedra

Familie Lumbriculidae
Lumbriculus variegatus

Familie Naididae
Stylaria lacustris

Familie Tubificidae
Branchiura sowerbyi
Limnodrilus spp.
Tubifex spp.

Hirudinea (Egel)

Familie Erpobdellidae
Erpobdella octoculata
Erpobdella testacea

Familie Glossiphoniidae
Glossiphonia complanata
Glossiphonia heteroclita
Haementeria costata
Helobdella stagnalis
Hemiclepsis marginata
Theromyzon tessulatum

Familie Hirudidae
Haemopis sanguisuga

Familie Piscicolidae
Piscicola geometra

Arachnida (Spinnentiere)

Argyroneta aquatica
Hydracarina

Turbellaria (Strudelwürmer)

Familie Dendrocoelidae
Dendrocoelum lacteum

Familie Dugesiidae
Dugesia lugubris
Dugesia polychroa
Dugesia tigrina

Familie Planariidae
Planaria torva
Polycelis tenuis
Polycelis nigra

Nematomorpha (Saitenwürmer)

Nematomorpha

Cnidaria (Nesseltiere)

Familie Hydrozoa
Bougainvillia britannica
Cordylophora caspia
Hydra spp.

Bryozoa (Moostierchen)

Cristatella mucedo
Fredericella sultana
Membranipora crustulenta
Paludicella articulata
Pectinatella magnifica
Plumatella emarginata
Plumatella fungosa
Plumatella repens
Victorella pavida

Porifera (Schwämme)

Familie Spongillidae
Ephydatia fluviatilis
Ephydatia muelleri
Spongilla lacustris

Vertebrata (Wirbeltiere)

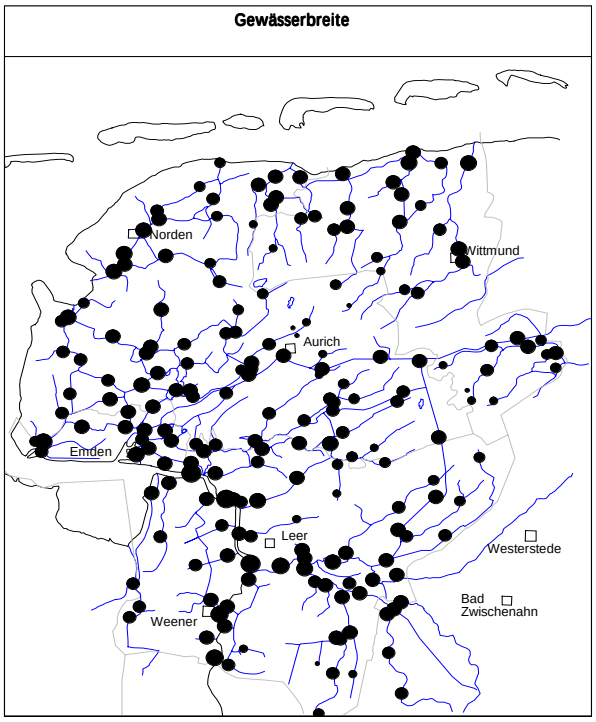
Anura (Froschlurche)

Anura

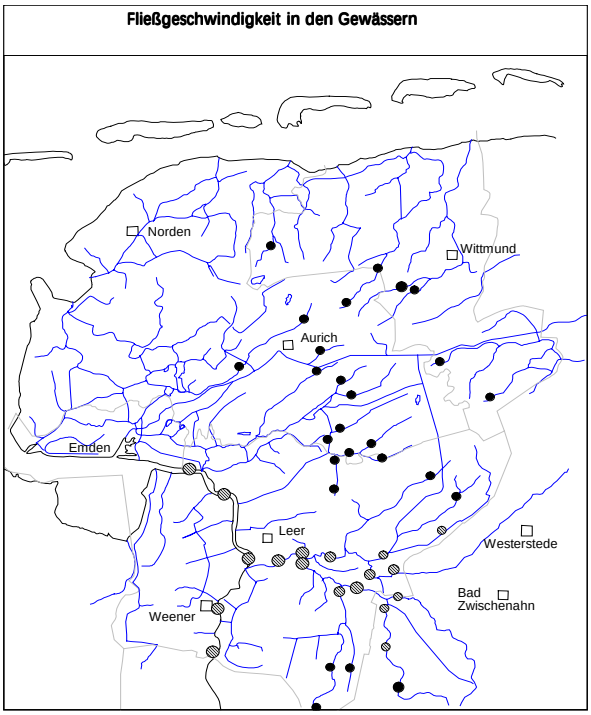
Pisces (Fische)

Cobitis taenia RLn2
Gasterosteus aculeatus RL3
Gymnocephalus cernua RL3
Leucaspius delineatus
Pungitius pungitius RL3

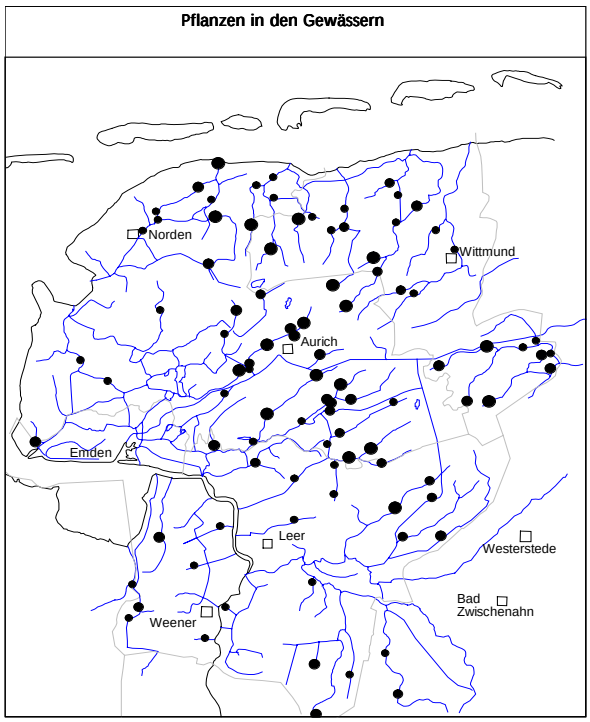
7. Physikalisch-chemische und morphologische Daten



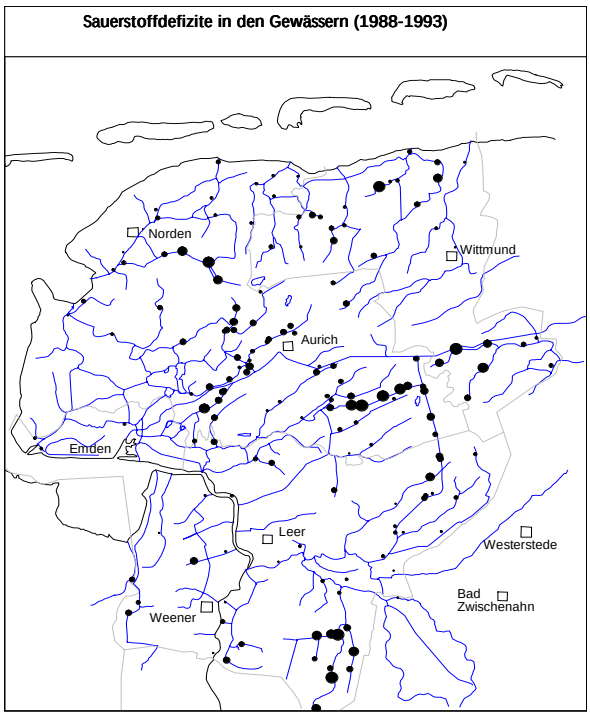
Die Gewässerbreite ist geschätzt und in einer 8-stufigen Skala von <1 m bis >125 m angegeben. Die Karte zeigt, daß die überwiegende Anzahl der beprobten Gewässer zwischen 10 - 25 m breit ist.



Es sind die Gewässer markiert, die öfter (d.h. nicht nur bei Pump- und Sielbetrieb) Fließgeschwindigkeiten von mehr als 20 cm/s aufweisen. Es sind dies kleinere Geestgewässer und die Tidegewässer (schraffiert).

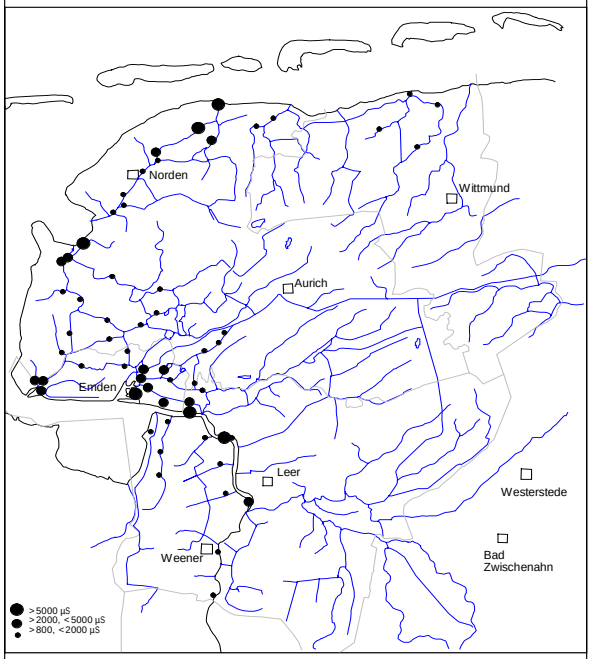


Es sind die Gewässer markiert, in denen die Wasserpflanzen und/oder das Röhricht eine bedeutende Rolle spielen.



Es sind die Gewässer markiert, die in den Sommermonaten bedeutende Sauerstoffdefizite aufweisen.

Oberflächengewässer mit regelmäßig erhöhtem Salzgehalt

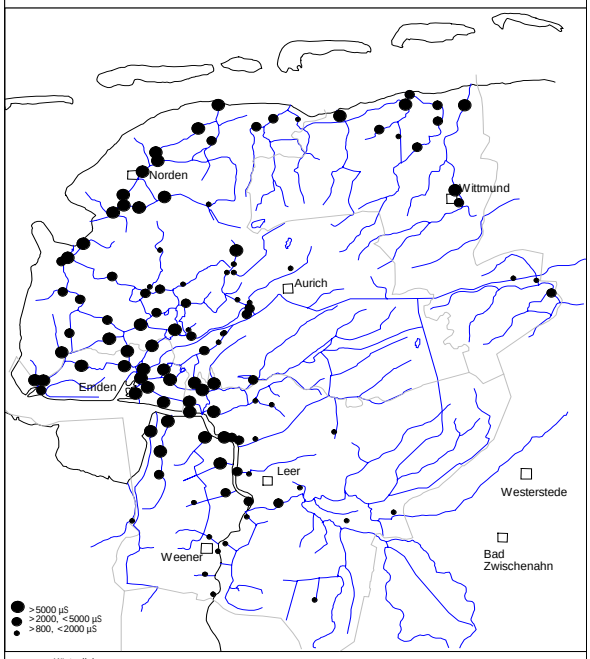


Küstenlinie
Landkreisgrenzen
Gewässer

Medianwerte der Leitfähigkeit (in µS/cm 25°C)
im Zeitraum von 1987-1993

Stand: 31.12.93 Bearbeiter: Staatliches Amt für Wasser und Abfall Aurich

Höchster gemessener Salzgehalt in den Oberflächengewässern

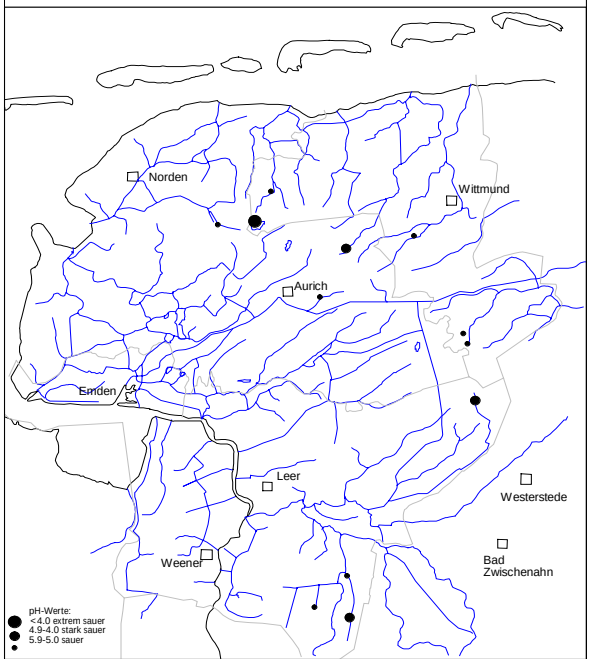


Küstenlinie
Landkreisgrenzen
Gewässer

Maximalwerte der Leitfähigkeit (in µS/cm 25°C)
im Zeitraum von 1987-1993

Stand: 31.12.93 Bearbeiter: Staatliches Amt für Wasser und Abfall Aurich

Ständig saure Oberflächengewässer

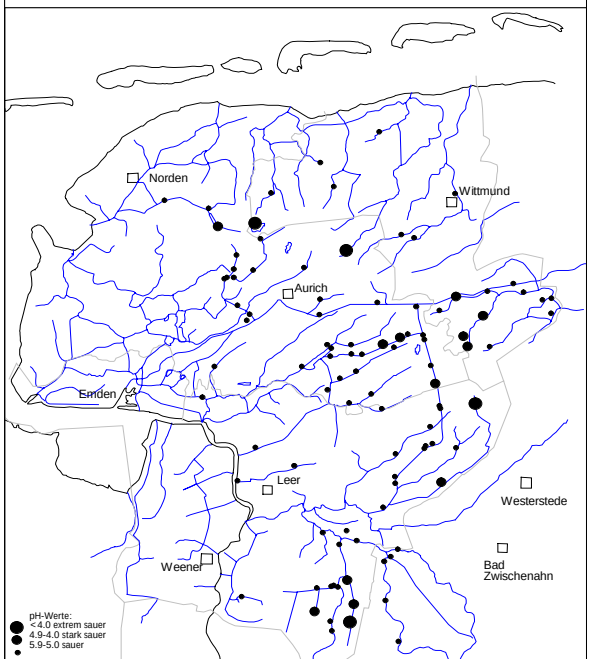


Küstenlinie
Landkreisgrenzen
Gewässer

Medianwerte des pH-Wertes
im Zeitraum von 1987-1993

Stand: 31.12.93 Bearbeiter: Staatliches Amt für Wasser und Abfall Aurich

Niedrigster gemessener pH - Wert in den Oberflächengewässern



Küstenlinie
Landkreisgrenzen
Gewässer

Minimalwerte des pH-Wertes
im Zeitraum 1987-1993

Stand: 31.12.93 Bearbeiter: Staatliches Amt für Wasser und Abfall Aurich

Physikalisch-chemische Daten zu den gefundenen Organismen

TAXON	T	O2	Lf	pH	T-max	O2-min	Lf-min	Lf-max	pH-min	n
Coleoptera										
Dytiscidae										
Acilius canaliculatus	13,9	7,7	282	6,0	16,3	3,0	227	350	3,9	**3**
Acilius sulcatus	15,5	6,7	272	5,2	17,0	5,6	262	282	3,9	**2**
Agabus bipustulatus	16,6	4,2	293	6,3	24,4	1,6	165	1261	3,9	**29**
Agabus chalconotus	11,9	4,3	235	5,7	11,9	4,3	235	235	5,7	**1**
Agabus congener	13,3	5,3	620	6,5	13,3	5,3	620	620	6,5	**1**
Agabus didymus	14,4	7,5	305	6,3	15,9	5,7	245	330	5,5	**4**
Agabus paludosus	11,4	8,4	320	6,2	12,4	7,5	288	330	6,2	**3**
Agabus sturmi	14,2	5,4	284	6,2	23,9	1,1	160	620	3,9	**24**
Agabus uliginosus	14,5	10,4	293	5,6	14,5	10,4	293	293	5,6	**1**
Agabus undulatus	16,6	9,7	425	7,0	20,3	1,6	317	670	6,2	**4**
Bidessus unistriatus	15,6	7,7	279	5,0	17,3	7,6	276	282	3,9	**2**
Coelambus impressop.	11,6	5,8	6872	6,3	12,8	5,5	344	13400	4,4	**2**
Coelambus parallelogr.	13,7	2,8	3300	7,9	13,7	2,8	3300	3300	7,9	**1**
Dytiscus marginalis	16,0	5,2	380	6,4	19,1	2,0	183	15579	5,7	**6**
Graptodytes pictus	16,8	8,1	420	7,0	25,1	1,1	181	8627	5,7	**126**
Guignotus pusillus	14,8	8,8	219	6,1	14,8	8,8	219	219	6,1	**1**
Hydroporus spp.	16,3	6,4	380	6,7	25,4	1,1	160	18046	3,9	**189**
Hygrotus inaequalis	17,9	7,0	440	6,9	26,5	1,6	160	15579	3,9	**89**
Hygrotus versicolor	17,8	7,2	430	7,0	26,0	1,8	191	22432	5,4	**195**
Hyphydrus ovatus	17,1	6,9	402	7,0	23,3	1,1	168	9162	3,9	**77**
Ilybius ater	18,8	4,4	340	6,7	24,4	1,4	251	690	6,0	**5**
Ilybius fenestratus	17,7	6,8	425	7,1	25,0	2,5	168	5814	5,9	**40**
Ilybius fuliginosus	16,8	5,3	359	6,7	24,4	1,4	181	870	4,3	**34**
Ilybius subaeneus	20,3	5,9	1270	7,4	20,3	5,9	1270	1270	7,4	**1**
Laccophilus hyalinus	17,2	7,7	494	7,2	25,5	1,4	191	18046	5,7	**185**
Laccophilus minutus	17,2	6,9	422	7,0	25,0	1,1	181	15579	3,9	**71**
Noterus clavicornis	18,3	8,7	786	7,5	25,4	1,6	340	4576	6,3	**21**
Noterus crassicornis	17,3	7,3	427	7,0	25,6	1,6	172	16015	5,4	**75**
Platambus maculatus	16,3	6,8	287	6,6	23,0	3,7	221	523	6,0	**14**
Porhydrus lineatus	16,6	6,0	416	6,7	20,2	3,0	168	1060	6,4	**12**
Potamonectes depr.	15,9	7,7	330	6,5	18,1	4,9	202	370	5,9	**7**
Rhantus exsoletus	17,4	5,7	390	6,6	23,1	1,1	206	1274	5,7	**19**
Rhantus latitans	21,9	13,1	424	6,9	22,9	2,5	378	470	6,5	**2**
Rhantus pulverosus	13,4	2,9	291	6,2	14,3	1,4	262	340	6,0	**3**
Stictotarsus duodecimp.	16,3	9,0	238	6,2	23,4	3,0	168	654	4,3	**8**
Hydrophilidae										
Anacaena globulus	16,2	5,7	350	6,7	25,0	1,5	165	13400	4,4	**61**
Anacaena limbata	16,6	7,3	430	7,1	27,5	1,1	168	11316	3,9	**78**
Cercyon convexiusculus	21,6	3,2	645	7,4	21,6	3,2	645	645	7,4	**1**
Cercyon impressus	16,7	8,8	413	6,9	17,9	5,8	330	1020	6,4	**3**
Cercyon melanocephalus	25,6	11,3	4486	8,3	25,6	11,3	4486	4486	8,3	**1**
Cercyon tristis	18,1	3,0	350	7,0	18,1	3,0	350	350	7,0	**1**
Cercyon ustulatus	14,5	5,3	350	6,5	18,1	3,0	293	620	5,6	**3**
Coelostoma orbiculare	18,0	4,4	692	6,9	19,7	2,0	470	14200	6,9	**3**
Cymbiodyta marginella	18,3	5,3	479	7,0	22,5	1,5	278	3400	6,0	**12**
Enochrus affinis	14,3	5,5	291	5,9	19,1	1,6	282	583	3,9	**5**
Enochrus bicolor	24,0	18,9	22990	9,0	24,0	18,9	22990	22990	9,0	**1**
Enochrus coarctatus	21,8	13,6	422	7,6	22,5	4,0	408	487	7,2	**3**
Enochrus melanoceph.	10,3	10,5	480	7,3	10,3	10,5	480	480	7,3	**1**
Enochrus ochropterus	14,7	7,8	248	6,7	14,7	7,8	248	248	6,7	**1**
Enochrus testaceus	16,2	7,7	567	7,2	23,0	3,0	168	9162	6,4	**18**
Helochares griseus	16,2	6,7	301	6,5	23,6	2,7	213	2075	6,2	**6**
Hydrobius fuscipes	13,8	7,6	325	6,4	22,5	1,5	199	4400	4,4	**38**
Hydrophilus caraboides	18,0	4,3	350	6,8	18,6	4,0	213	487	6,4	**2**
Laccobius minutus	16,1	8,1	440	7,0	27,5	2,5	173	22432	4,4	**127**
Megasternum boletoph.	16,1	4,9	409	6,8	18,6	4,0	330	487	6,4	**2**
Hydraenidae										
Helophorus aquaticus	17,0	6,5	380	6,7	26,5	1,4	185	8839	4,3	**81**
Helophorus brevipalpis	19,4	7,7	512	7,2	26,5	1,4	212	21092	4,8	**76**
Helophorus flavipes	15,0	5,7	355	6,5	21,9	1,4	185	18046	4,3	**38**
Hydraena testacea	10,5	10,6	287	6,0	10,5	10,6	287	287	6,0	**1**
Hydrochus carinatus	18,0	5,5	692	6,9	18,0	5,5	692	692	6,9	**1**
Hydrochus elongatus	15,7	7,7	1362	7,0	15,7	7,7	1362	1362	7,0	**1**
Dryopidae										
Dryops spp.	15,7	9,6	330	6,9	15,9	8,3	270	523	6,5	**3**
Spercheidae										
Spercheus emarginatus	16,9	7,6	490	7,0	20,7	1,1	248	4400	5,8	**13**
Gyrinidae										
Gyrinus caspius	14,4	5,2	280	6,5	14,4	5,2	280	280	6,5	**1**
Gyrinus distinctus	18,7	6,1	885	7,8	18,7	6,1	885	885	7,8	**1**
Gyrinus marinus	15,7	8,0	406	7,1	24,0	4,0	160	810	6,1	**19**
Gyrinus minutus	9,4	9,7	255	6,2	9,4	9,7	255	255	6,2	**1**
Gyrinus substriatus	15,2	6,3	300	6,6	24,4	3,4	181	750	3,9	**35**
Haliplidae										
Haliplus confinis	19,7	11,0	3100	8,8	19,7	11,0	3100	3100	8,8	**1**
Haliplus flavicollis	16,3	7,6	400	6,6	25,5	1,1	202	3500	5,9	**21**
Haliplus fulvus	14,3	6,9	291	6,2	14,3	6,9	291	291	6,2	**1**
Haliplus lineatocollis	16,7	6,3	307	6,7	26,5	1,1	181	8839	3,9	**69**
Haliplus spp.	16,7	7,3	420	6,9	26,5	1,1	160	13400	4,3	**292**
Peltodytes caesus	21,1	8,6	690	7,0	25,5	2,2	248	1440	5,8	**9**
Heteroptera										
Corixidae										
Corixidae	16,7	7,5	450	7,1	27,3	1,1	160	22990	3,9	**445**
Gerridae										
Gerris spp.	16,5	7,3	408	7,0	25,3	1,1	168	22432	3,9	**229**
Hydrometridae										
Hydrometra spp.	16,2	6,9	434	7,1	25,0	3,4	242	15579	6,1	**25**
Naucoridae										
Naucoridae	17,8	7,5	494	7,2	25,6	3,6	255	9162	6,2	**39**
Nepidae										
Nepa cinerea	16,2	4,9	371	6,6	23,4	1,4	183	1808	3,9	**39**
Ranatra linearis	14,7	3,4	511	6,7	14,7	3,4	511	511	6,7	**1**
Notonectidae										
Notonecta spp.	16,9	7,0	422	7,0	26,5	1,1	160	21092	3,9	**203**
Veliidae										
Velia spp.	15,3	5,2	335	6,9	17,6	1,5	245	1261	5,9	**14**
Diptera										
Ceratopogonidae										
Ceratopogonidae	12,8	10,6	440	7,1	23,9	7,0	160	2500	6,1	**15**
Chaoboridae										
Chaoborus spp.	16,5	7,0	332	6,6	25,3	1,6	160	4400	5,3	**45**
Chironomidae										
Chironomidae	16,4	8,2	440	7,1	27,5	1,1	160	16015	3,9	**390**
Chironomus plumosus-Gr.	16,9	7,2	540	7,1	27,5	1,1	160	22432	4,3	**383**
Chironomus thummi-Gr.	15,9	6,0	390	6,8	26,5	1,1	168	22990	4,3	**167**
Ephydridae										
Ephydra spp.	18,0	4,5	489	6,7	18,0	4,5	489	489	6,7	**1**
Limoniidae										
Dicranota spp.	14,9	6,5	290	6,4	20,5	4,1	183	510	4,3	**11**
Ptychopteridae										
Ptychoptera spp.	11,6	8,4	355	6,6	12,6	6,3	340	370	6,2	**2**
Simuliidae										
Boophthora erythrocephala	8,0	8,4	320	6,4	8,0	8,4	320	320	6,4	**1**
Eusimulium aureum	15,8	6,2	430	6,9	19,2	1,5	190	620	6,2	**7**
Odagmia ornata	15,9	11,1	288	6,2	16,1	8,4	227	330	6,0	**3**
Simulium argyreatum	15,3	5,8	312	6,5	17,9	4,1	183	620	5,7	**4**
Stratiomyidae										
Stratiomys spp.	21,8	8,8	1154	7,8	23,8	6,4	392	21092	6,7	**9**
Syrphidae										
Eristalomyia tenax	14,3	3,2	405	6,6	14,3	3,2	405	405	6,6	**1**
Odonata										
Anisoptera										
Anisoptera	16,4	5,9	355	6,9	23,9	1,5	205	3900	5,5	**24**
Coenagrionidae										
Coenagrion puella & pulch.	14,5	8,4	460	7,1	22,9	1,4	160	8627	6,2	**54**
Enallagma cyathigerum	18,7	7,0	251	5,8	24,4	2,2	177	310	4,3	**7**
Erythromma najas	14,8	8,7	560	7,5	23,9	2,0	226	5400	5,7	**43**
Ischnura elegans	16,7	7,8	494	7,1	26,5	1,1	160	22432	5,4	**271**
Pyrrhosoma nymphula	16,1	6,0	298	6,7	22,7	1,4	160	820	4,8	**55**
Lestidae										
Lestes sponsa	21,3	7,9	690	7,5	26,5	1,5	191	21092	5,7	**31**
Lestes viridis	19,1	5,8	704	7,3	21,9	3,6	402	18046	6,5	**7**
Platycnemidae										
Platycnemis pennipes	18,3	6,1	251	6,3	20,7	5,7	247	254	5,9	**2**
Trichoptera										
Beraeidae										
Beraeodes minutus	15,4	7,9	254	6,3	15,9	5,7	249	270	5,9	**3**
Ecnomidae										
Ecnomus tenellus	18,7	9,4	368	7,6	23,8	2,2	260	7300	6,4	**26**
Hydropsychidae										
Hydropsyche angustip.	14,9	5,2	384	6,6	18,2	4,4	360	470	6,3	**3**
Hydroptilidae										
Ptilocolepus granulatus	15,9	5,7	254	5,9	15,9	5,7	254	254	5,9	**1**
Leptoceridae										
Athripsodes aterrimus	12,8	9,0	380	6,9	23,0	3,0	160	2500	4,8	**21**
Ceraclea senilis	22,1	10,2	1610	8,1	22,1	10,2	1610	1610	8,1	**1**
Mystacides longicornis	18,9	8,7	430	7,4	25,0	4,3	221	7300	5,7	**35**
Oecetis furva	18,7	8,9	620	7,8	24,9	3,7	213	16015	5,8	**39**
Oecetis lacustris	18,9	7,6	371	7,2	25,3	3,7	185	4364	4,3	**27**
Oecetis ochracea	18,5	7,2	1057	8,0	23,3	6,4	440	4364	6,5	**3**
Triaenodes bicolor	17,9	7,8	422	7,0	23,3	3,0	168	1154	5,7	**26**
Limnephilidae										
Anabolia nervosa	15,1	8,7	420	7,0	25,0	3,6	160	7300	4,8	**69**
Enoicyla pusilla	10,8	7,2	297	5,9	10,8	7,2	297	297	5,9	**1**
Glyphotaelius pellucidus	12,8	8,2	380	6,4	17,9	7,3	160	660	6,2	**3**
Grammotaulius nigropunct.	10,7	9,4	380	6,4	10,7	9,4	380	380	6,4	**1**
Limnephilus centralis	9,3	8,4	350	6,4	11,2	8,2	279	421	6,1	**2**
Limnephilus extricatus	8,6	9,2	470	7,1	11,1	7,0	440	550	6,8	**3**
Limnephilus lunatus	13,1	8,6	384	6,8	25,0	3,4	160	690	4,5	**59**
Limnephilus spp. 2	12,8	9,2	390	7,0	23,3	3,3	160	3300	3,9	**51**
Molannidae										
Molanna angustata	23,3	8,5	654	8,0	23,4	7,2	365	4364	6,8	**3**
Phryganeidae										
Oligotricha striata	19,6	2,5	275	6,0	19,6	2,5	275	275	6,0	**1**
Phryganea bipunctata	14,8	5,7	254	6,2	16,6	1,8	183	680	5,7	**5**
Phryganea grandis	14,0	9,0	435	7,2	14,8	6,2	360	510	6,6	**2**
Polycentropodidae										
Cyrnus flavidus	18,7	7,3	561	7,5	23,3	3,0	160	4364	6,2	**18**
Cyrnus insolutus	20,1	5,9	320	6,7	20,7	5,5	294	510	6,4	**5**
Cyrnus trimaculatus	17,8	8,5	338	7,0	23,3	6,3	221	442	6,1	**11**
Holocentropus picicornis	12,8	7,3	168	6,4	15,9	3,0	160	410	6,2	**3**
Plectrocnemia consp.	14,8	8,8	219	6,1	14,8	8,8	219	219	6,1	**1**
Polycentropus flavomac.	16,1	8,0	227	6,0	16,5	7,7	202	249	5,9	**3**
Polycentropus irrorat.	14,2	9,3	325	6,4	15,9	7,5	320	330	6,2	**2**
Psychomyidae										
Lype phaeopa	18,1	6,3	240	6,3	19,7	4,9	202	278	5,9	**2**
Lepidoptera										
Nymphula nymphaeata	18,1	9,4	400	7,1	21,8	4,7	255	3900	6,4	**8**
Ephemeroptera										
Baetidae										
Baetis vernus	14,6	7,3	320	6,4	19,2	1,5	190	530	5,8	**39**
Cloeon dipterum	16,5	7,4	440	7,1	25,6	1,4	160	16015	3,9	**262**
Procloeon bifidum	16,5	7,7	202	5,9	16,5	7,7	202	202	5,9	**1**
Caenidae										
Caenis horaria	18,6	8,5	425	7,1	25,5	3,0	168	3100	6,2	**84**
Caenis robusta	18,7	8,1	480	7,1	25,5	1,5	160	16015	5,7	**121**
Leptophlebiidae										
Leptophlebia vespertina	12,8	9,7	255	6,2	16,0	7,3	160	390	6,2	**3**
Plecoptera										
Nemoura cinerea	11,3	9,3	315	6,4	25,0	4,0	160	1060	4,5	**38**
Megaloptera										
Sialis lutaria	17,0	6,2	402	6,8	27,3	1,1	160	11100	3,9	**185**
Neuroptera										
Sisyra spp.	20,2	7,7	520	7,5	25,5	4,8	244	3900	7,1	**8**
Mollusca										
Gastropoda										
Acroloxidae										
Acroloxus lacustris	15,5	7,1	410	7,1	24,9	1,6	242	8800	6,0	**31**

TAXON	T	O2	Lf	pH	T-max	O2-min	Lf-min	Lf-max	pH-min	n
Ancylidae										
Ferrissia wautieri	16,0	6,3	351	7,0	24,9	3,0	168	1362	5,4	**24**
Assimineidae										
Assiminea grayana	15,7	7,7	1362	7,4	16,9	7,5	1250	1390	7,0	**3**
Bithyniidae										
Bithynia leachi	16,9	8,4	620	7,4	26,5	1,8	213	16015	6,2	**175**
Bithynia tentaculata	17,8	7,9	490	7,2	26,5	1,1	213	22432	6,0	**275**
Cochlicopidae										
Cochlicopa lubrica	15,4	5,2	365	7,1	18,9	4,2	297	1362	5,8	**6**
Hydrobiidae										
Marstoniopsis scholtzi	20,1	6,7	1158	7,1	21,2	5,8	330	1986	6,7	**2**
Potamopyrgus antipodarum	17,5	8,8	2025	7,8	27,5	1,6	236	22432	6,0	**142**
Lymnaeidae										
Lymnaea auricularia	13,4	12,5	740	7,6	23,6	3,1	255	4700	6,6	**13**
Lymnaea corvus	17,2	7,7	577	7,3	26,5	1,1	202	15579	5,8	**116**
Lymnaea ovata	17,0	7,3	480	7,1	27,5	1,1	181	18046	5,4	**357**
Lymnaea palustris	17,6	5,1	495	7,1	19,8	1,9	260	730	6,4	**2**
Lymnaea stagnalis	16,8	6,2	495	7,1	22,1	1,1	213	2820	6,3	**48**
Lymnaea truncatula	18,2	8,4	355	7,1	27,5	2,9	260	4486	5,8	**19**
Physidae										
Aplexa hypnorum	12,6	7,9	360	6,6	19,7	1,5	235	4400	5,7	**16**
Physa acuta	17,0	8,7	2193	8,0	27,5	1,6	245	18046	6,0	**81**
Physa fontinalis	16,9	7,3	430	7,1	26,5	1,1	160	15579	5,7	**184**
Planorbidae										
Anisus leucostomus	14,3	6,1	513	7,1	19,5	1,6	292	7800	6,2	**10**
Anisus spirorbis	13,9	8,5	510	7,1	25,1	1,5	190	13400	5,7	**40**
Anisus vortex	17,2	7,3	440	7,0	26,5	1,1	168	22432	5,7	**273**
Bathyomphalus contortus	17,2	7,0	420	6,9	26,5	1,1	243	3900	6,0	**67**
Gyraulus albus	17,3	7,1	420	7,0	26,5	1,1	168	4400	5,4	**202**
Gyraulus crista	16,2	8,7	810	7,5	26,5	2,0	263	11316	6,5	**21**
Hippeutis complanatus	17,8	6,4	420	6,8	26,5	1,1	168	3259	5,7	**71**
Planorbarius corneus	17,9	5,2	430	6,8	26,0	1,1	213	2265	5,8	**41**
Planorbis carinatus	14,6	6,9	429	6,7	20,6	2,7	360	3900	6,2	**14**
Planorbis planorbis	17,3	8,0	600	7,3	27,5	1,1	213	15579	5,7	**149**
Segmentina nitida	18,8	6,7	322	6,7	20,3	4,6	213	430	6,4	**2**
Succineidae										
Succinea putris	16,6	7,6	430	7,1	25,5	2,0	235	4364	5,4	**54**
Valvatidae										
Valvata cristata	17,2	7,3	429	6,9	26,5	1,1	243	7300	5,8	**69**
Valvata piscinalis	17,8	7,4	495	7,2	26,5	1,1	199	6305	5,7	**204**
Valvata pulchella	17,3	2,0	3500	7,5	17,3	2,0	3500	3500	7,5	**1**
Viviparidae										
Viviparus contectus	22,6	3,8	400	6,6	26,0	2,0	290	690	6,2	**6**
Zonitidae										
Zonitoides nitidus	17,5	8,4	663	7,5	24,3	1,6	235	19575	5,7	**32**
Lamellibranchiata										
Dreissenidae										
Congeria leucophaeta	19,7	7,9	4000	7,8	27,5	4,1	510	15691	6,4	**45**
Dreissena polymorpha	16,7	7,1	1060	7,0	21,0	1,5	286	1300	6,9	**3**
Sphaeriidae										
Pisidium spp.	15,8	7,4	363	6,7	26,0	2,7	173	7300	4,3	**142**
Sphaerium corneum	17,8	6,4	411	7,0	26,5	1,1	199	3900	5,8	**125**
Sphaerium lacustre	17,3	6,6	430	6,9	25,5	1,1	199	4400	5,9	**83**
Sphaerium transversum	19,2	5,9	533	7,2	21,6	3,2	247	657	6,6	**6**
Unionidae										
Anodonta cygnea	18,5	8,0	491	7,5	24,6	3,7	213	21092	6,1	**71**
Unio pictorum	17,9	7,2	417	7,1	25,0	3,7	213	3900	6,1	**42**
Unio tumidus	20,1	7,1	368	7,1	24,9	3,2	242	3900	6,0	**22**
Crustacea										
Amphipoda										
Bathyporeia spp.	16,5	8,3	1273	7,6	16,5	8,3	1273	1273	7,6	**1**
Corophium lacustre	20,3	7,9	4428	8,0	27,5	4,1	768	15691	7,0	**32**
Corophium volutator	16,3	8,7	950	7,6	16,7	7,1	840	1060	7,4	**2**
Gammarus duebeni	15,4	9,5	5078	7,9	27,5	1,6	870	22990	7,4	**21**
Gammarus pulex	15,4	7,2	326	6,7	25,0	1,1	202	2332	5,7	**107**
Gammarus tigrinus	17,2	8,7	2320	7,8	27,5	1,5	277	22990	6,4	**217**
Gammarus zaddachi	16,9	8,2	431	7,3	24,9	1,6	226	8839	6,0	**88**
Orchestia cavimana	20,8	5,1	4155	7,5	25,9	5,1	4000	4310	7,4	**2**
Isopoda										
Asellus aquaticus	16,7	7,0	420	6,9	26,5	1,1	165	13200	3,9	**309**
Asellus coxalis	18,1	7,4	500	7,1	26,5	1,5	190	16015	5,4	**128**
Asellus meridianus	16,4	7,3	390	6,9	26,5	1,1	160	7800	5,3	**165**
Sphaeroma rugicauda	15,7	7,6	2197	7,8	15,7	7,6	2197	2197	7,8	**1**
Mysidacea										
Neomysis integer	17,2	8,3	3900	8,0	27,5	3,6	424	22432	6,8	**60**
Cladocera										
Cladocera	17,0	6,5	388	6,9	26,5	1,1	160	13400	5,4	**148**
Leptodora kindtii	20,1	8,0	660	7,2	20,9	7,7	430	890	6,9	**2**
Decapoda										
Astacidae	20,7	6,4	247	6,6	20,7	6,4	247	247	6,6	**1**
Atyaephyra desmaresti	15,5	6,0	328	6,6	18,7	3,4	260	511	6,2	**4**
Carcinus maenas	15,5	8,6	8147	7,8	15,5	8,6	8147	8147	7,8	**1**
Crangon crangon	17,6	8,3	1790	7,7	23,0	6,6	730	21092	7,5	**9**
Eriocheir sinensis	16,0	8,2	429	7,3	25,3	3,1	270	8147	6,0	**14**
Palaemon longirostris	17,0	7,9	761	7,6	18,9	6,8	401	1790	7,3	**8**
Palaemonetes varians	16,5	8,8	4385	7,9	24,3	5,3	649	22990	7,0	**16**
Rhithropanopeus tridentatus	18,9	7,1	3750	7,8	27,3	4,1	768	15691	7,1	**14**
Cirripedia										
Balanus improvisus	16,9	8,7	5000	7,9	27,3	4,1	424	21092	7,1	**46**
Annelida										
Polychaeta										
Nereidae										
Nereis diversicolor	18,0	7,7	1695	7,6	24,3	4,3	570	15691	6,8	**14**
Serpulidae										
Mercierella enigmatica	16,0	7,9	8700	7,9	24,3	4,1	3470	15691	7,5	**5**
Spionidae										
Malacocerus tetracerus	16,6	7,5	1320	7,5	19,5	7,5	1250	1390	7,5	**2**
Marenzelleria wireni	18,0	8,3	2645	7,7	19,8	7,5	730	8147	7,5	**6**
Polydora redeki	16,2	4,4	14200	7,3	16,2	4,4	14200	14200	7,3	**1**
Oligochaeta										
Lumbricidae										
Eiseniella tetraedra	16,5	6,3	360	6,7	24,9	3,4	303	511	6,3	**3**
Lumbriculidae										
Lumbriculus variegatus	14,4	7,9	350	6,5	25,0	2,1	165	2690	4,3	**51**
Naididae										
Stylaria lacustris	17,8	7,7	430	7,1	26,5	1,6	160	4486	5,4	**105**

TAXON	T	O2	Lf	pH	T-max	O2-min	Lf-min	Lf-max	pH-min	n
Tubificidae										
Branchiura sowerbyi	16,0	7,7	314	6,8	21,4	1,1	242	792	6,1	**14**
Limnodrilus spp.	16,5	8,0	498	7,1	27,5	1,1	165	21092	5,3	**356**
Tubifex spp.	15,5	7,9	635	7,3	23,9	1,9	202	5400	4,5	**82**
Oligochaeta	17,0	7,5	470	7,1	27,5	1,1	168	22432	4,5	**527**
Hirudinea										
Erpobdellidae										
Erpobdella octoculata	16,6	6,9	400	6,9	26,5	1,1	160	6774	5,8	**162**
Erpobdella testacea	17,2	6,9	380	7,0	26,5	1,1	168	5569	5,7	**79**
Glossiphoniidae										
Glossiphonia complanata	15,2	6,8	406	6,9	24,4	1,1	168	9162	5,7	**83**
Glossiphonia heteroclita	17,2	6,4	400	7,0	26,5	1,1	160	3900	5,7	**126**
Haementeria costata	12,2	5,6	530	6,7	13,7	1,8	380	680	6,4	**2**
Helobdella stagnalis	17,2	7,4	440	7,1	26,5	1,1	168	8800	5,7	**240**
Hemiclepsis marginata	18,1	7,5	545	7,5	26,0	2,4	191	8800	5,7	**86**
Theromyzon tessulatum	16,4	7,3	590	7,1	22,5	1,1	243	8800	6,3	**51**
Hirudidae										
Haemopis sanguisuga	21,0	1,5	1300	6,9	21,0	1,5	1300	1300	6,9	**1**
Piscicolidae										
Piscicola geometra	17,1	7,6	947	7,5	27,5	1,5	247	16015	6,2	**84**
Arachnida										
Argyroneta aquatica	20,3	7,8	281	7,2	20,3	7,8	281	281	7,2	**1**
Hydracarina	18,3	7,7	467	7,1	26,5	1,5	165	18046	4,3	**230**
Turbellaria										
Dendrocoelidae										
Dendrocoelum lacteum	16,7	8,1	790	7,5	25,6	2,0	160	6774	5,9	**30**
Dugesiidae										
Dugesia lugubris	15,9	7,6	580	7,1	24,9	1,8	173	5167	5,3	**39**
Dugesia tigrina	13,6	5,3	340	7,0	13,6	5,3	340	340	7,0	**1**
Planariidae										
Planaria torva	8,3	7,9	590	6,7	8,3	7,9	590	590	6,7	**1**
Polycelis tenuis & nigra	16,0	7,4	400	6,9	26,5	1,1	168	16015	3,9	**177**
Nematomorpha										
Nematomorpha	14,6	9,0	860	7,5	20,9	3,1	284	1750	6,8	**8**
Cnidaria										
Bougainvillia britannica	22,2	9,5	20334	8,4	22,5	8,8	19575	21092	8,3	**2**
Cordylophora caspia	17,4	8,6	1600	7,7	27,5	2,2	260	21092	6,0	**95**
Hydra spp.	19,4	7,9	333	7,0	26,0	2,2	242	2220	6,0	**62**
Bryozoa										
Cristatella mucedo	19,1	7,5	355	7,2	23,9	3,4	244	1330	6,7	**12**
Fredericella sultana	19,0	8,8	363	7,1	25,5	2,0	199	6272	6,0	**60**
Membranipora crustulenta	17,5	7,5	13200	7,6	24,3	5,2	1790	15691	7,3	**3**
Paludicella articulata	18,5	9,0	327	7,0	24,0	2,2	236	1860	6,0	**46**
Pectinatella magnifica	15,6	7,4	333	6,7	16,6	6,5	224	442	6,2	**2**
Plumatella emarginata	19,2	6,6	580	7,2	26,5	1,6	242	6272	6,0	**62**
Plumatella fungosa	19,3	8,4	1880	7,8	27,3	1,5	264	21092	6,1	**81**
Plumatella repens	18,0	7,4	623	7,4	27,3	3,2	181	11316	6,0	**70**
Victorella pavida	21,9	9,0	8303	8,1	24,6	4,4	367	21092	6,6	**12**
Porifera										
Spongillidae										
Ephydatia fluviatilis	19,7	8,0	1530	7,6	27,3	4,1	262	16015	5,8	**71**
Ephydatia muelleri	19,3	7,8	320	7,2	21,4	5,7	276	440	6,0	**11**
Spongilla lacustris	20,1	8,3	350	7,0	24,9	4,3	242	810	6,0	**16**
Pisces										
Cobitis taenia	20,3	5,7	600	6,8	23,1	1,6	370	1270	6,5	**5**
Gasterosteus aculeatus	18,6	7,4	526	7,3	26,5	1,5	245	18046	6,2	**44**
Gymnocephalus cernua	17,5	6,7	785	7,5	17,9	5,0	371	1790	6,6	**4**
Leucaspius delineatus	16,5	7,0	831	7,4	17,9	4,2	491	4400	6,5	**6**
Pisces Lv.	18,5	8,3	810	7,7	26,5	2,0	173	21092	5,3	**63**
Pungitius pungitius	16,9	6,1	440	7,0	26,5	1,1	185	15579	4,3	**70**

Legende:

Bei den biologischen Gewässergüteuntersuchungen wurden gleichzeitig Temperatur, Sauerstoffgehalt, Leitfähigkeit und pH-Wert miterfaßt. Die Meßwerte sind Grundlage für diese Tabelle. Die Aussagekraft der Daten steigt mit der Anzahl der Messungen [n]. Für die einzelnen Organismen sind folgende Parameter angegeben:

T:	Temperatur [°C]; Medianwert
O2:	Sauerstoffgehalt [mg/l]; Medianwert
Lf:	Leitfähigkeit [µS/cm 25°C]; Medianwert
pH:	Medianwert
T-max:	Maximaler Temperaturwert [°C]
O2-min:	Minimaler Sauerstoffgehalt [mg/l]
Lf-min:	Minimale Leitfähigkeit [µS/cm 25°C]
Lf-max:	Maximale Leitfähigkeit [µS/cm 25°C]
pH-min:	Minimaler pH-Wert
n:	Anzahl der Funde der Organismen; entspricht der Anzahl der Messungen, die parallel zu den Organismenfunden durchgeführt wurden

8. Literaturverzeichnis

Allgemeine Literatur zur Bestimmung, Biologie u. Ökologie

ARMITAGE, P.D., FURSE, M.T. & WRIGHT, J.F., 1979: A bibliography of works for the identification of freshwater invertebrates of the british isles - Freshwat. Biol. Ass, Occasional Publs. 5

BAYRISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, 1988: Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DIN-Arten (Makroorgamnismen) - Informationsberichte des Bayrischen Landesamtes für Wasserwirtschaft 2/88

BLAB, J., 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD - Naturschutz Aktuell 1, Kilda, Greven

BROHMER, P., 1984: Fauna von Deutschland - Quelle & Meyer, Heidelberg

EDMONDSON, W. T., 1959: Freshwater Biology - John Wiley & Sons, New York, London

ENGELHARDT, W., 1986: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? -Kosmos Franckh, Stuttgart

ILLIES, J., 1978: Limnofauna europaea - Fischer, Stuttgart

LUDWIG, H. W., 1989: Tiere unserer Gewässer - BLV, München

NAGEL, P., 1989: Bestimmungsschlüssel der Saprobien - Fischer, Jena

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESVERWALTUNGSAMT, 1985: Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Libellen - Merkblatt Nr. 15, Fachbehörde für Naturschutz

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE, 1993: Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1993(4)

SAUER, F., 1990: Tiere und Pflanzen im Wassertropfen - Fauna-Verlag, Karlsfeld

STREBLE, H. & KRAUTER, D., 1985: Das Leben im Wassertropfen - Kosmos Franckh, Stuttgart

STRESEMANN, E., 1986: Exkursionsfauna, Band 2/2: Wirbellose Insekten II - Volk und Wissen, Berlin

STRESEMANN, E., 1986: Exkursionsfauna, Band 2/1: Wirbellose Insekten I - Volk und Wissen, Berlin

STRESEMANN, E., 1986: Exkursionsfauna, Band 1: Wirbellose excl. Insekten - Volk und Wissen, Berlin

STRESEMANN, E., 1985: Exkursionsfauna, Band 3: Wirbeltiere - Volk und Wissen, Berlin

UNWELTBEHÖRDE HAMBURG, 1993: Bestimmungsschlüssel für aquatische Makroinvertebraten - Hamburger Umweltberichte 41/93

WESENBERG-LUND, C., 1943: Biologie der Süßwasser-insekten - Koeltz, Königstein (Reprint 1989)

WESENBERG-LUND, C., 1939: Biologie der Süßwassertiere, Wirbellose Tiere - Julius Springer, Wien (Reprint: 1982 Koeltz, Königsstein)

Spezielle Literatur zu den einzelnen Tiergruppen

Käfer (Coleoptera)

BERTRAND, H., 1954: Les Insectes Aquatiques d`Europe - Lechevalier, Paris

FREUDE, HARDE, LOHSE, 1965/1971/1979: Bd. 1: Einführung; Bd. 3: Hygrobiidae, Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrophilidae; Bd. 6: Dryopidae - Die Käfer Mitteleuropas, Goecke & Evers, Krefeld

HANSEN, M., 1987: The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark - Brill/ Scandinavian Science Press Ltd., Leiden

HOLMEN, M., 1987: The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark - Brill/ Scandinavian Science Press Ltd., Leiden

KLAUSNITZER, B., 1977: Bestimmungstabellen für die Gattungen der aquatischen Coleopteren-Larven Mitteleuropas - Beitr. Ent., Berlin 27 (1): 145-192

van BERGE HENEGOUWEN, A., 1987: Five Anacaena species in Europe - Balfour-Browne Club Newsletter 39 Februar

Wanzen (Heteroptera)

COBBEN, R. H. & MOLLERPILLOT, H., The larvae of Corixidae and an attempt to key the last larval instar of Dutch species (Hem., Heteroptera):

MACAN, T. T., 1965: A revised key to the British Water Bugs (Hemiptera Heteroptera) - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 16

WAGNER, E., 1961: Ungleichflügler, Wanzen, Heteroptera (Hemiptera) - In BROHMER et al.: Die Tierwelt Mitteleuropas 4, Quelle & Meyer, Leipzig

Zweiflügler (Diptera)

Chironomidae NLW-Schlüssel, Chironomus plumosus, Ch. thummi -

BERTRAND, H., 1954: Les Insectes Aquatiques d`Europe Vol II Dipteres - Lechevalier, Paris

CRANSTON, P. S., 1982: A key to the larvae of the British Orthocladiinae (Chironomidae) - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs.45

DAVIES, L., 1968: A key to the British species of Simuliidae (Diptera) - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 24

DISNEY, R. H. L., 1975: A key to the larvae, pupae and adults of the British Dixidae (Diptera) - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 31

GRENIER, P., 1953: Simuliidae de France et d`Afrique du Nord, - Lechevalier, Paris

GRÜNBERG, K., 1910: Diptera, Zweiflügler - In Brauer: Die Süß-wasserfauna Deutschlands 2A, Fischer, Jena

HENDEL, F., 1928: Zweiflügler oder Diptera - In Dahl: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresgebiete 11, Fischer, Jena

JENSEN, F., 1984: A revision of the taxonomy and distribution of the Danish Black-Flies (Diptera-Simuliidae), with keys to larval and pupal stages - Natura Jutlandica 21 (6): 69-116

JOHANNSEN, O. A., 1934 1937: Aquatic Diptera Part I, II, III, IV, V - Reprint 1969 of: Memoirs of the Cornell University

PINDER, L. C. V., 1978: A key to the adult males of the British Chironomidae (Diptera) 1 & 2 - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 37

PODSZUHN, H., 1967: Gattungsbestimmung von europäischen Simuliiden-Larven (Diptera) - Gewässer und Abwässer 44/45: 87-95

THEOWALD, B., 1967: Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, Familie Tipulidae, Larven und Puppen - Akademie Verlag Berlin 100 pp.

WIEDERHOLM, T. (ed.), 1983: Chironomidae of the holoartic region, Part 1 larvae, keys and diagnoses - Ent. Scand. Suppl. 19: 1-457

Libellen (Odonata)

BELLMANN, H., 1987: Libellen : beobachten, bestimmen - Neumann-Neudamm, Melsungen

CARCHINI, G., 1983: A key to the Italian Odonatae larvae - Societas Internationalis Odonatologica Rapid Communications (Supplements) No. 1

DREYER, W., 1986: Die Libellen - Gerstenberg, Hildesheim

FRANKE, U., 1979: Bestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellenlarven - Staatl. Mus. f. Naturkunde, Schloß Rosenheim, Stuttgart

GARDNER, A. E., 1960: A key to the larvae of the British Odonata - In CORBET et al.: Dragonflies.Collins, London

GARDNER, A. E., 1977: A key to larvae - In Hammond, C.: The Dragonflies of Great Britain and Ireland / Curwen Press Ltd., London

GLITZ, D. et al., 1985: Bestimmungsschlüssel für Libellen - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (ed.), Hamburg

MAY, E., 1933: Libellen oder Wasserjungfern (Odonata) - In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 27, Fischer, Jena

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESVERWALTUNGSAMT Fachbehörde für Naturschutz, 1989: Zur Verbreitung der Fließ-gewässerlibellen in Niedersachsen - Informationsdienst Natur-schutz Niedersachsen 1989 (9)

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESVERWALTUNGSAMT, 1985: Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Libellen - Merkblatt Nr. 15, Fachbehörde für Naturschutz

SCHIEMENZ, H., 1957: Die Libellen unserer Heimat - Stuttgart (Kosmos) 154 pp

SCHMIDT, E., 1936: Die mitteleuropäischen Aeschnalarven nach ihren letzten Häuten - Deutsch. Ent. Zeitschr.: 53-57

SCHMIDT, E., 1956: Libellen, Odonata - In BROHMER et al.: Die Tierwelt Mitteleuropas 4, Quelle & Meyer, Leipzig

Köcherfliegen (Trichoptera)

Phryganeidae (Trichopt.), Holländischer Schlüssel -

BOON, P. J., 1977: The use of ventral sclerites in the taxonomy of larval Hydropsychids - Proc. of the 2nd Symp. on Trichoptera, 1977, June, The Hague

EDINGTON, J. M. & HILDREW, A. G., 1981: Caseless caddis larvae of the British Isles. - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 43
HICKIN, N. E., 1967: Caddis Larvae of the British Trichoptera - Hutchinson, London 476 pp.
HILEY, P. D., 1976: The identification of British Limnephilid Larvae (Trichoptera) - Systematic Entomology 1: 147-167
LEPNEVA, S. G., 1966: Fauna of the U.S.S.R., Trichoptera, Vol II (2), larvae an pupae of Integripalpia - Israel Program for scientific Translations, Jerusalem 1971
LEPNEVA, S. G., 1964: Fauna of the U.S.S.R., Trichoptera, Vol II (1), Larvae and pupae of Annulipalpia - Israel Program for scientific Translations, Jerusalem 1970
MACAN, T. T., 1973: A key to the adults of the British Trichoptera - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 28
MALICKY, H., 1983: Atlas of european trichoptera - Dr. W. Junk Publishers, The Hague-Boston-London
NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE, 1993: Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1993(4)
NIELSEN, A., 1977: The genital segments of female Trichoptera - Proc. of the 2nd Int. Symp. on Trichoptera, 1977, Junk, The Hague
SEDLAK, E., 1985: Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Köcherfliegenlarven (Insekta, Trichoptera) - Wasser und Abwasser 29: 1-146
STATZNER, B., 1976: Zur Unterscheidung der Larven und Puppen der Köcherfliegen-Arten Hydropsyche angustipeunis und pellucidula (Trichoptera: Hydropsychidae) - Entomologica Germanica 3 (3): 265-268
STEINMANN, H., 1973: Identification Keys to Integripalpia (Trichoptera) of the European Families, Subfamilies and Genera I - Folia Entomologica Hungarica (ser. nov.) 26 (1): 113-143
TOBIAS, W., 1962: Die Gehäusebauten der Köcherfliegen (Trichoptera) unter Berücksichtigung der bis 1961 erschienenen Literatur - Privatdruck
VERNEAUX, J. & FAESSEL. B., 1976: Larves du genre Hydropsyche (Trichopteres Hydropsychidae) taxonomie, donnees biologiques et ecologiques - Annls. Limnol. 12 (1):7-16
WALLACE, I. D., 1981: A key to the larvae of the family Leptoceridae (Trichoptera) in Great Britain and Ireland - Freshwat. Biology 11: 273-297
WALLACE, I. D., 1980: The identification of British Limnephilid larvae (Trichoptera: Limnephilidae) which have single-filament gills - Freshwat. Biology 10: 171-189
WALLACE, I. D., 1977: Problems concerning some previous descriptions of the larvae of Ceraclea fulva (Rambur) and C. senilis (Burmeister) (Trichoptera: Leptoceridae) - Proc. of the 2nd Int. Symp. on Trichoptera, 1977, Junk, The Hague
WIBERG-LARSEN, P., 1980: Bestemmelsesnögle til larver af de danske arter af familien Hydropsychidae (Trichoptera) med noter om arternes udbredelse og Ökologie - Ent. Meddr. 47: 125-140
WIBERG-LARSEN, P., 1979: Larvae of the caddisfly Ceraclea dissimilis (Stephens) (Trichoptera: Leptoceridae) - Ent. Scand. 10: 119-122
WIBERG-LARSEN, P., 1979: Revised key to larvae of Beraeidae in NW Europe (Trichoptera) - Ent. Scand. 10: 112-118

Eintagsfliegen (Ephemeroptera)

Bestämmingsnyckel för Svenska Ephemeridlarver -
ELLIOT, J. M. & HUMPESCH, U. H., 1983: A key to the adults of the British Ephemeroptera - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 47
KIMMINS, D.E., 1972: A revised key to the adults of the British species of Ephemeroptera with notes on their ecology (Neubearbeitung siehe ELLIOT & HUMPESCH 1983: FBA 47 - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 15
KLAPPALEK, F., 1909: Ephemeridae, Eintagsfliegen - In BRAUER: Die Süßwasserfauna Deutschlands 8, Fischer, Jena
MACAN, T. T., 1979: A key to the nymphs of British Ephemeroptera - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 20
MACAN, T. T., 1955: A key to the nymphs of the British species of the family Caenidae - Entomologist`s Gazette 6: 127-142
MÜLLER-LIEBENAU, I., 1969: Revision der europäischen Arten der Gattung Baetis LEACH, 1815 (Insecta, Ephemeroptera) - Gewässer und Abwässer, Limnologische Schriftenreihe 48/49
MÜLLER-LIEBENAU, I.,: Caenis robusta EATON, eine für Deutschland neue Ephemeropteren Art -
NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE, 1993: Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1993(4)
SCHOENEMUND, E., 1930: Eintagsfliegen oder Ephemeroptera - In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 19, Fischer, Jena
SOWA, R., 1975: Notes on the Europaen Species of Procloeon Bengtsson with particular reference to Procloeon bifidum (Bengtsson) and Procloen ornatum Tshernova (Ephemerida: Baetidae) - Ent. Scand. 6 (2): 107-114
ULMER, G.,: Eintagsfliegen, Ephemeroptera (Agnatha) - In BROHMER et. al.: Tierwelt Mitteleuropas 4, Insekten 1. Teil, Quelle & Meyer, Leipzig

Steinfliegen (Plecoptera)

BERTRAND, H., 1954: Les Insectes Aquatiques d`Europe Vol I Plecopteres - Lechevalier, Paris
HYNES, H. B. N., 1977: A Key to the adults an nymphs of the British Stoneflies (Plecoptera) with notes on their ecology and distribution - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 17
ILLIES, J., 1963: Steinfliegen, Uferfliegen, Plecoptera - In Brohmer et al.: Die Tierwelt Mitteleuropas 4 (5), Quelle & Meyer, Leipzig
ILLIES, J., 1955: Steinfliegen oder Plecoptera - In Dahl: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 43, Fischer, Jena
KLAPPALEK, F., 1909: Plecoptera - In BRAUER: Die Süßwasser-fauna Deutschlands 8, Fischer, Jena
LILLEHAMMER, A., 1988: Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark - Brill/ Scandinavian Science Press Ltd., Leiden
NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE, 1993: Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1993(4)

Schlammfliegen (Megaloptera)

ELLIOT, J. M., 1977: A key to the larvae and adults of British freshwater Megaloptera and Neuroptera - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 35
KAISER, E. W., 1950: Sialis nigriceps Ed. Pict., ny for Danmark, og udbredelsen af S. lutaria L. og S. fuliginosa Pict. i Danmark - Flora og Fauna, 1.-2. Hf., 56 Aarg.: 17-36
KAISER, E. W., 1977: AEg og larver af 6 Sialis-arter fra Skandinavien og Finland (Megaloptera, Sialidae) - Flora og Fauna 83: 65-79

Netzflügler (Neuroptera)

ELLIOT, J. M., 1977: A key to the larvae and adults of British freshwater Megaloptera and Neuroptera - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 35
PARFIN, S. I. & GURNEY, A. B., 1956: The Spongilla-Flies, with special reference to those of the western hemisphere (Sisyridae, Neuroptera) - From the proceedings of the United States National Museum 105: 421-529

Schnecken (Gastropoda)

GLÖER, P., MEIER-BROOK, C. & OSTERMANN, O., 1980: Süßwassermollusken - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (ed.), Hamburg
MACAN, T. T., 1977: A key to the British fresh and brackish-water Gastropods - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 13
STRESEMANN, E., 1986: Exkursionsfauna, Band 1: Wirbellose excl. Insekten - Volk und Wissen, Berlin

Muscheln (Lamellibranchiata)

GLÖER, P., MEIER-BROOK, C. & OSTERMANN, O., 1980: Süßwassermollusken - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (ed.), Hamburg
STRESEMANN, E., 1986: Exkursionsfauna, Band 1: Wirbellose excl. Insekten - Volk und Wissen, Berlin
ZEISSLER, H., 1971: Die Muschel Pisidium, Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischen Sphaeriaceae - Limnologica (Berlin) 8 (2): 453-503

Krebstiere (Crustacea)

,: Crustacea, NLW-Schlüssel -
GLEDHILL, T., SUTCLIFFE, D. W. & WILLIAMS, W. D., 1976: A key to British freshwater Crustacea Malacostraca - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 32
GOEDMAKERS, A., 1972: Gammarus fossarum Koch, 1835: Redescription based on neotype material and notes on its local variation (Crustacea, Amphipoda) - Bridagen tot de Dierkunde 42: 124-.138
GRUNER, H. E., 1965: Krebstiere oder Crustacea V: Isopoda - In Dahl: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 51, Fischer, Jena

HERBST, H. V.,: Deutsche Wasserasseln aus der Coxalis Gruppe -
KÖHN, J., GOSSELCK, F, 1989: Malakostraken der Ostsee - Mitt. Zool. Mus. Berlin 65, S. 88-94
LINCOLN, R. J., 1979: British Marine Amphipoda: Gammaroidea - British Museum of Natural History, London
LUTHER, G., 1987: Seepocken der Deutschen Küstengewässer - Helgoländer Meeresunters. 41: 1-43
SCHELLENBERG, A., 1928: Krebstiere oder Crustacea II: Decapoda, Zehnfüßer - In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 10, Fischer, Jena
SCHELLENBERG, A., 1942: Krebstiere oder Crustacea IV: Flohkrebse oder Amphipoda - In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 40, Fischer, Jena
TEUFERT, K., 1980: Neomysis integer (Leach) und Gammarus Locusta (L.) zwei Salzwasserorganismen im Bereich der Weser bei Nienburg/Niedersachsen - Beitr. Naturk. Niedersachsens 33: 91-97
ZIMMER, C.,: Mysidaceae - In GRIMPE & WAGLER: Tierwelt der Nord und Ostsee XG 29-39

Ringelwürmer incl. Egel (Polychaeta, Oligochaeta, Hirudinea)

,: Oligochaeta, NLW-Schlüssel -
AUTRUM, H., 1967: Hirudinea - Brohmer
BRINKHURST, R. O., 1971: A guide for the determination of British aquatic Oligochaeta - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 22
BRINKHURST, R. O., 1963: Taxonomical studies on the Tubificidae (Annelida, Oligochaeta) - Int. Revue ges. Hydrobiol. System.Beih. 2: 1-89
ELLIOT, J. M. & MANN, K. H., 1979: A key to the British freshwater leeches with notes on their life cycles and ecology - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 40
HARTMANN_SCHRÖDER, G., 1971: Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta - In Dahl: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 58, Fischer, Jena
KÜHL, H. 1977: Mercierella enigmatica (Polychaeta: Serpulidae) an der deutschen Nordseeküste - Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh. 16: 99-104
SPERBER, C., 1952: A guide for the determination of European Naididae - Zool. Bidr. Upps. 29: 45-81

Strudelwürmer (Turbellaria)

REYNOLDSON, T. B., 1978: A key to the British species of freshwater Triclads - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 23

Nesseltiere (Coelenterata)

BROCH, H., 1928: Hydrozoa - In Dahl: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 4, Fischer, Jena
STRESEMANN, E., 1986: Exkursionsfauna, Band 1: Wirbellose excl. Insekten - Volk und Wissen, Berlin

Moostierchen (Bryozoa)

HARTMEYER, R., 1909: Bryozoen, Moostierchen - Brauer: Die Süßwasserfauna Deutschlands 19, Fischer, Jena
MUNDY, S. P., 1980: A key to the British and European Freshwater Bryozoans - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 41

Schwämme (Porifera)

ARNDT, W., 1928: Schwämme, Spongien. In DAHL: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 4 - Fischer, Jena
WELTNER, W., 1909: Spongilidae, Süßwasserschwämme - In BRAUER: Die Süßwasserfauna Deutschlands 19, Fischer, Jena

Froschlurche (Amphibia)

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESVERWALTUNGSAMT, 1985: Unseren Lurchen und Kriechtieren muß geholfen werden! - Merkblatt Nr. 4, Fachbehörde für Naturschutz
STÖKL, H. & VÖLKER, R., 1983: Amphibien und Reptilien Bestimmungsschlüssel - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (ed.), Hamburg

Fische (Pisces)

BRUNKEN, H. & FRICKE, R., 1985: Deutsche Süßwasserfische Bestimmungsschlüssel für die wildlebenden Arten - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (ed.), Hamburg
GAUMERT, D. & KÄMMEREIT, M., 1993: Süßwasserfische in Niedersachsen - Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
MUUS, B. J. & DAHLSTRÖM, P., 1981: Süßwasserfische - BLV, München
NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR WASSER-WIRTSCHAFT, 1986: Kleinfische in Niedersachsen Hinweise zum Artenschutz - Mitteilungen aus dem Niedersächsischen Landesamt für Wasserwirtschaft

Abbildungsnachweis

BAYRISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, 1988: Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DIN-Arten (Makroorgamnismen) - Informationsberichte des Bayrischen Landesamtes für Wasserwirtschaft 2/88
ENGELHARDT, W., 1955 u. 1986: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? -Kosmos Franckh, Stuttgart
GAUMERT, D. & KÄMMEREIT, M., 1993: Süßwasserfische in Niedersachsen - Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
GLITZ, D. et al., 1985: Bestimmungsschlüssel für Libellen - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (ed.), Hamburg
KABISCH, K., HEMMERLING, J., 1982: Oasen in unserer Landschaft, Tümpel, Teiche und Weiher - Landbuch, Hannover
MACAN, T. T., 1977: A key to the British fresh and brackish-water Gastropods - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publs. 13
STREBLE, H. & KRAUTER, D., 1985: Das Leben im Wassertropfen - Kosmos Franckh, Stuttgart
STRESEMANN, E., 1986: Exkursionsfauna, Band 2/1: Wirbellose Insekten I - Volk und Wissen, Berlin
UNWELTBEHÖRDE HAMBURG, 1993: Bestimmungsschlüssel für aquatische Makroinvertebraten - Hamburger Umweltberichte 41/93
WESENBERG-LUND, C., 1943: Biologie der Süßwasser-insekten - Koeltz, Königstein (Reprint 1989)

9. Glossar

Abdomen: Hinterkörper
abiotische Faktoren: Wirkungen der unbelebten Natur auf die Organismen, z.B. Klima, Boden, Landschaftsrelief, Temperatur, Sauerstoffgehalt, →pH, →Leitfähigkeit etc.; Gegensatz: →biotische F.
Abundanz: Individuendichte (bzw. Größe und Anzahl der Kolonien) eines →Taxon an der jeweiligen Untersuchungsstelle
Adultus (adj. adult): ausgewachsenes, geschlechtsreifes Tier
Algenblüte: Massenentwicklung von Algen in Gewässern, bedingt durch hohen Nährstoffgehalt und meist hohe Temperaturen
Ästuar: Flußmündung
aquatisch: das Wasser betreffend; im Wasser lebend
Benthon/Benthos: Lebensgemeinschaft des Gewässerbodens (Tier- und Pflanzenwelt)
Benthal: Bodenzone eines Gewässers
Biocoenose: Lebensgemeinschaft
biotische Faktoren: Wirkungen der belebten Natur auf die Organismen, z.B. Nahrung, Besiedlungsdichte, Feinde, Konkurrenten; Gegensatz: →abiotische F.
Biotop: Lebensraum einer →Biocoenose
boreal: die nördliche, kalt gemäßigte Klimazone mit kühlen, feuchten Sommern und kalten Wintern betreffend
Detritus: abgestorbenes und in Zersetzung befindliches pflanzliches oder tierisches Material
Diffusion: Austauschprozesse von Gasen (z.B. Sauerstoff und Kohlendioxid) an einer Membran, z.B. einer →Tracheenkieme
Elytren: Deckflügel der Käfer
euryök: Bezeichnung für Organismen, die große Umweltschwankungen ertragen können, deshalb an sehr verschiedenen Lebensstätten vorkommen und weit verbreitet sind; Gegensatz: stenök
euryhalin: tolerant gegenüber einem weiten Bereich unterschiedlicher Salzgehalte im Wasser
Facettenauge: paariges, zusammengesetztes Auge bei Insekten und Krebsen
Habitat: charakteristischer Lebensraum/Standort einer Art; oft synonym mit →Biotop
Halsschild: 1. Segment des Thorax (Rückenplatte)
Hemimetabola: Insekten mit unvollständiger Verwandlung (ohne →Puppenstadium)
Holometabola: Insekten mit vollständiger Verwandlung (mit → Puppenstadium)
Imago (pl. Imagines): geflügeltes und/oder geschlechtsreifes Endstadium der Insektenentwicklung; erwachsenes Tier
juvenil: im Jugendstadium befindlich; noch nicht geschlechtsreif
Komplexauge: → Facettenauge
Kosmopolit/kosmopolitisch: Organismenart, die weltweit verbreitet ist
Larve/Larvenstadium: Jugendstadium von Tieren, das sich vom →Adultus durch besondere Larvenmerkmale oder durch das Fehlen von Adultmerkmalen unterscheidet; oftmals mehrere Larvenstadien, die jeweils durch ein Häutung voneinander getrennt sind
Leitfähigkeit, elektrische: Maß für den Stromfluß und damit für den Salzgehalt im Wasser
Limnologie (adj. limnisch): Wissenschft von den Binnengewässern und ihrer Lebewelt
Makrozoobenthos: tierisches →Benthos von über 2 mm Körpergröße
Mandibel: Kiefer z.B. bei Insekten
Metamorphose: Umwandlung der →Larve zum →Adultus bzw. zur →Imago
Nomenklatur: Namensgebung
Parthenogenese (adj. parthenogenetisch): Form der geschlechtlichen Fortpflanzung, bei der sich die Eier ohne Befruchtung durch eine männliche Geschlechtszelle weiterentwickeln; Gegensatz: →zweigeschlechtlich
pH-Wert: Maß für den Säuregrad einer Flüssigkeit; reicht von 1 (sehr sauer) über 7 (neutral) bis 14 (sehr alkalisch bzw. basisch)
Physikalische Kieme: Luftvorrat wasserlebender Insekten, der sich in sauerstoffreichem Wasser durch →Diffusion teilweise regenieren kann
Population: Gesamtheit der Individuen einer Art, die in einem Gebiet vorkommen, innerhalb dessen ein Genaustausch (Fortpflanzung) möglich ist
Potamal: Zone der Tieflandflüsse mit wärmerem Wasser (> 20 °C im Sommer) und schlammig-sandigen Sedimentablagerungen; umfaßt die Barben-, Brachsen- und Kaulbarsch-Flunder-Region
Potamon: Lebensgemeinschaft des Potamal
Puppe/Puppenstadium: Ruhestadium der →Holometabola (= holometabole Insekten), bei dem der tiefgreifende Umbau von der →Larve zur →Imago stattfindet (→Metamorphose)
Rhithral: Zone der Bergbäche mit kühlerem Wasser (< 20 °C im Sommer) und kiesig-sandigem Sediment, umfaßt die Forellen- und Äschen-Region
Rhithron: Lebensgemeinschaft des Rhithral, bestehend aus vielen Strömungstieren mit abgeflachtem Körper
Saprobie: Intensität der Abbauprozesse von organischen Substanzen im Gewässer; Gegensatz: Trophie: Intensität der Aufbauprozesse
Saprobienindex: Rechenwert zur Bestimmung der Gewässergüte; →Saprobiensystem
Saprobiensystem: System zur Klassifikation der Gewässergüte von Fließgewässern anhand von Indikatororganismen
See: allseitig umschlossene größere Wassermasse im Binnenland, im Gegensatz zum →Weiher durch vertikale Gradienten (Temperatur, Licht, Sauerstoffgehalt etc.) geprägt
Selbstreinigung, biologische: normalerweise für den Abbau der vom Menschen in das Gewässer eingetragenen organischen Substanzen gebrauchter Begriff
Sekundäre Verschmutzung: pflanzliche Bildung von organischer Substanz aus Nähstoffen (→Algenblüten, Krauwuchs), die bei der Zersetzung wieder Sauerstoffmangelzustände und Fischsterben auslösen kann
sessil: Bezeichnung für festsitzende Organismen; Gegensatz: vagil (beweglich)
semiterrestrisch: amphibisch; Bezeichnung für Organismen die z.T. an Land, z.T. im Wasser leben
Substrat: Untergrund eines Gewässers sowie Gegenstände im Wasser, auf denen Tiere und Pflanzen siedeln
Systematik: Einteilung der Tiere und Pflanzen in ein hierarchisches System (Art, Gattung, Familie, Ordnung etc.)
Taxon (pl. Taxa): Gruppe von Organismen die als formale Einheit auf irgend einer Stufe der hierarchischen Klassifikation gewertet werden (z.B. "Insecta (Insekten)", "Planorbidae (Tellerschnecken)", "Haemopis sanguisuga (Pferdeegel)")
Taxonomie: Wissenschaft, die sich mit der Artdiagnose und Klassifizierung von Organismen beschäftigt
Teich: künstliche Wasserbecken von der Größe eines →Weihers mit regulierbarem Zu- und Abfluß, so daß zeitweise Trockenlegung möglich ist
Temporärgewässer: Gewässer, die durch Austrocknung, Grundwasserstandsänderungen etc. vorübergehend trockenfallen
terrestrisch: das Land betreffend, auf dem Land lebend
Thorax: Brust
Tiden: Gezeiten; Ebbe und Flut
Tracheenkieme: dünnwandige Ausstülpung der Körperwand bei Insekten, die stark mit Tracheen durchsetzt ist und dem Gasaustausch (Sauerstoffaufnahme und Kohlendioxidabgabe) mit dem Wasser dient
Tümpel: periodisch austrocknende, natürliche Kleingewässer mit weiherartig gestaltetem Becken
Ubiquist: Tier- oder Pflanzenart, die in unterschiedlichsten Lebensräumen vorkommt, also extrem →euryök ist und daher weit verbreitet ist
ungeschlechtliche Fortpflanzung: Nachkommen entstehen durch Teilung oder Knospung (Sprossung), immer ohne Beteiligung von Geschlechtszellen
wechselseitige Befruchtung: bei →zwittrigen Tieren: das Ei wird von einer Samenzelle eines anderen Individuums befruchtet
Weiher: größeres stehendes Gewässer, dem im Gegensatz zum →See die lichtlose Tiefenregion fehlt; der Grund kann daher vollständig von Pflanzen bewachsen sein
zweigeschlechtlich: Fortpflanzung mittels befruchteter Eier; Gegensatz: →parthenogenetisch
Zwitter (adj. zwittrig): Organismen, bei denen männliche und weibliche Geschlechtsorgane in einem Individuum vorhanden sind; Gegensatz: getrenntgeschlechtlich

10. Register

Acilius canaliculatus 13
Acilius sulcatus 13
Acroloxus lacustris RL4 73
Agabus bipustulatus 13
Agabus chalconotus 13
Agabus congener 14
Agabus didymus 14
Agabus paludosus 14
Agabus sturmi 14
Agabus uliginosus 15
Agabus undulatus 15
Amphibien 125
Amphipoda 93
Anabolia nervosa 51
Anacaena globulus 22
Anacaena limbata 22
Anisoptera 47
Anisus leucostomus 73
Anisus spirorbis RL1 73
Anisus vortex 73
Annelida 99
Anodonta cygnea 84
Anura 125
Aplexa hypnorum 73
Arachnida 110
Argyroneta aquatica 110
Armiger (Gyraulus) crista 75
Asellus aquaticus 92
Asellus (Proasellus) coxalis 92
Asellus (Proasellus) meridianus 92
Asseln 92
Assiminea grayana 74
Astacidae 96
Athripsodes aterrimus 51
Atyaephyra desmaresti 96
Aufgeblasene Flußmuschel 86

Bachläufer 37
Baetis vernus 62
Balanus improvisus 98
Bathyomphalus contortus 74
Bathyporeia spp. 93
Becher-Azurjungfer 48
Beraeodes minutus RLn3 51
Bernsteinschnecken 79
Bidessus unistriatus 15
Bithynia leachi RL2 74
Bithynia tentaculata 74
Boophthora erythrocephala 42
Bougainvillia britannica 117
Brackwasser-Seepocke 98
Branchiura sowerbyi 104
Bryozoa 119
Büschelmücken 43

Caenis horaria 62
Caenis robusta 62
Carcinus maenas 96
Ceraclea senilis 51
Ceratopogonidae 43
Cercyon convexiusculus 22
Cercyon impressus 22
Cercyon melanocephalus 23
Cercyon tristis 23
Cercyon ustulatus 23
Chaoboridae 43
Chaoborus spp. 43
Chinesische Wollhandkrabbe 97
Chironomidae 43
Chironomus plumosus-Gruppe 43
Chironomus thummi-Gruppe 43
Cirripedia 98
Cladocera 95
Cloeon dipterum 62
Cobitis taenia RLn2 128
Cochlicopa lubrica 75
Coelambus impressopunctatus 15
Coelambus novemlineatus RL1 16
Coelambus parallelogrammus RL3 16
Coelostoma orbiculare 23
Coenagrion puella 48
Coenagrion pulchellum 48
Coleoptera 13
Congeria cochleata 84
Congeria leucophaeta (cochleata) 84
Cordylophora caspia 117
Corixidae 36
Corophium lacustre 93
Corophium volutator 93
Crangon crangon 96
Cristatella mucedo 119
Crustacea 92
Culicidae 44
Cymbiodyta marginella 24
Cyrnus flavidus 52
Cyrnus insolutus RLn2 52
Cyrnus trimaculatus 52

Decapoda 96
Dendrocoelum lacteum 112
Dicranota spp. 44
Diptera 42
Dreikantmuschel, Wandermuschel 84
Dreissena polymorpha 84
Dreistachliger Stichling RL3 128
Dryopidae 29
Dryops spp. 29
Dugesia lugubris 112
Dugesia polychroa 112
Dugesia tigrina 112
Dytiscidae 13
Dytiscus marginalis 16

Ecnomus tenellus 52
Egel 106
Eintagsfliegen 61
Eiseniella tetraedra 104
Enallagma cyathigerum 48
Enochrus affinis 24
Enochrus bicolor RL3 24
Enochrus coarctatus 24
Enochrus melanocephalus 25
Enochrus ochropterus 25
Enochrus testaceus 25
Enoicyla pusilla 53
Entenegel 108
Ephemeroptera 61
Ephydatia fluviatilis 123
Ephydatia muelleri 123
Ephydra spp. 44
Ephydridae 44
Erbsenmuschel 84
Eriocheir sinensis 97
Eristalomyia tenax 44
Erpobdella octoculata 106
Erpobdella testacea 106
Erythromma najas 48
Eusimulium aureum 42

Ferrissia wautieri RL4 75
Fische 128
Fischegel 108
Flache Federkiemenschnecken 80
Flache Tellerschnecke 79
Fledermaus-Azurjungfer 48
Flohkrebse 93
Flußkrebse 96
Fredericella sultana 119
Froschlurche 125
Frühe Adonislibelle 49
Furchenschwimmer 13

Galba truncatula 77
Gammarus duebeni 93
Gammarus pulex 94
Gammarus tigrinus 94
Gammarus zaddachi 94
Garnele 96
Gasterosteus aculeatus RL3 128
Gastropoda 73
Gaurodytes siehe Agabus
Gekielte Tellerschnecke RL4 78
Gelbrandkäfer 16
Gemeine Binsenjungfer 49
Gemeine Federlibelle RLn3 49
Geradliniger Schlammschwimmkäfer 16
Gerris spp. 36
Getigerter Bachflohkrebs 94
Gewöhnliche Federkiemenschnecke 80
Gewöhnliche Kugelmuschel 85
Gewöhnliche Teichmuschel 84
Gewöhnliche Tellerschnecke 79
Gewöhnlicher Flohkrebs 94
Gewöhnlicher Taumelkäfer 33
Glaskrebschen 95
Glossiphonia complanata 106
Glossiphonia heteroclita 106
Glyphotaelius pellucidus 53
Gnitzen 43
Grammotaulius nigropunctatus 53
Granat 96
Graptodytes pictus 17
Große Pechlibelle 48
Großer Schneckenegel 106
Großes Granatauge 48
Großlibellen 47
Grundschwimmer 19
Guignotus pusillus 16
Gymnocephalus cernua RL3 128
Gyraulus albus 75
Gyraulus (Armiger) crista 75
Gyrinidae 32
Gyrinus caspius 32
Gyrinus distinctus RL3 32
Gyrinus marinus 32
Gyrinus minutus 32
Gyrinus substriatus 33

Haementeria costata 107
Haemopis sanguisuga 107
Hakenkäfer 29
Haliplidae 30
Haliplus confinis 30
Haliplus flavicollis 30
Haliplus fulvus 30
Haliplus lineatocollis 31
Haliplus spp. 30
Helobdella stagnalis 107
Helochares griseus 25
Helophorus aquaticus 27
Helophorus brevipalpis 27
Helophorus flavipes 27
Helophorus grandis 27
Helophorus granularis 28
Hemiclepsis marginata 107
Heteroptera 36
Hippeutis complanatus RL4 76
Hirudinea 106
Holocentropus picicornis 53
Hufeisen-Azurjungfer 48
Hundeegel, Rollegel 106
Hydra spp. 117
Hydracarina 110
Hydraena testacea 28
Hydraenidae 27
Hydrobius fuscipes 26
Hydrochus carinatus 28
Hydrochus elongatus 28
Hydrometra spp. 36
Hydrophilidae 22
Hydrophilus caraboides 26
Hydroporus spp. 17
Hydropsyche angustipennis 54
Hydrozoa 117
Hygrotus inaequalis 17
Hygrotus versicolor 17
Hyphydrus ovatus 18

Ilybius ater 18
Ilybius fenestratus 18
Ilybius fuliginosus 18
Ilybius subaeneus 19
Ilyocoris cimicoides 36
Ischnura elegans 48
Isopoda 92

Käfer 13
Kaulbarsch RL3 128
Kleiner Schneckenegel 106
Kleinlibellen 48
Köcherfliegen 51
Krebstiere 92
Kriebelmücken 42
Kugelmuscheln 84
Kugelschwimmer 18

Laccobius minutus 26
Laccophilus hyalinus 19
Laccophilus minutus 19
Lamellibranchiata 84
Leberegelschnecke 77
Lepidoptera 60
Leptodora kindtii 95
Leptophlebia vespertina RL3 63
Lestes sponsa 49
Lestes viridis 49
Leucaspius delineatus 128

Libellen 46
Limnephilus centralis 54
Limnephilus extricatus 54
Limnephilus flavicornis 54
Limnephilus lunatus 54
Limnephilus marmoratus 54
Limnephilus politus 54
Limnephilus rhombicus 54
Limnodrilus spp. 104
Limoniidae 44
Linsenförmige Tellerschnecke RL4 76
Lumbriculus variegatus 104
Lymnaea (Radix) auricularia) RL3 76
Lymnaea (Stagnicola) corvus 76
Lymnaea (Radix) ovata 76
Lymnaea (Stagnicola) palustris 77
Lymnaea stagnalis 77
Lymnaea (Galba) truncatula 77
Lype phaeopa 55

Malacocerus tetracerus 102
Malermuschel 85
Marenzelleria wireni 102
Marstoniopsis scholtzi (steini) 77
Marstoniopsis steini (scholtzi) 77
Megaloptera 67
Megasternum boletophagum 26
Membranipora crustulenta 119
Mercierella enigmatica 102
Micropterna sequax 55
Moderlieschen 128
Molanna angustata 55
Mollusca 70
Moosblasenschnecke 73
Moostierchen 119
Muscheln 84
Mysidacea 95
Mystacides longicornis 55

Naucoridae 36
Nematomorpha 115
Nemoura cinerea 65
Neomysis integer 95
Nepa cinerea 37
Nepidae 37
Nereis diversicolor 102
Nesseltiere 117
Netzflügler 68
Neunstachliger Stichling RL3 129
Neuroptera 68
Nordseegarnele 96
Noterus clavicornis 19
Noterus crassicornis 20
Notonecta spp. 37
Notonectidae 37
Nymphula nymphaeata 60

Odagmia ornata 42
Odonata 46
Oecetis furva 56
Oecetis lacustris 56
Oecetis ochracea 56
Ohrenschlammschnecke RL3 76
Oligochaeta 104
Oligotricha striata RLn3 56
Orchestia cavimana 94

Palaemon longirostris 97
Palaemonetes varians 97
Paludicella articulata 119
Pectinatella magnifica 120
Peltodytes caesus 31
Pferdeegel 107
Phryganea bipunctata 57
Phryganea grandis 57
Physa (Physella) acuta 78
Physa fontinalis 78
Physella (Physa) acuta 78
Pisces 128
Piscicola geometra 108
Pisidium spp. 84
Planaria torva 113
Planorbarius corneus 78
Planorbis carinatus RL4 78
Planorbis planorbis 79
Platambus maculatus 20
Plattegel, Zweiäugiger 107
Platycnemis pennipes RLn3 49
Plecoptera 65
Plectrocnemia conspersa 57
Plumatella emarginata 120
Plumatella fungosa 120
Plumatella repens 120
Polycelis tenuis 113
Polycelis nigra 113
Polycentropus flavomaculatus 57
Polycentropus irroratus RL4 58
Polychaeta 102
Polydora ciliata 103
Polydora redeki 103
Porhydrus lineatus 2
Porifera 123
Posthornschnecke 78
Potamonectes depressus RL3 20
Potamopyrgus antipodarum (jenkinsi) 79
Potamopyrgus jenkinsi 79
Proasellus coxalis 92
Proasellus meridianus 92
Procloeon bifidum RL2 63
Ptilocolepus granulatus 58
Ptychoptera spp. 45
Pungitius pungitius RL3 129
Pyrrhosoma nymphula 49
Pyralidae 59

Quellblasenschnecke 78

Radix auricularia RL3 76
Radix ovata 76
Radix peregra f. ovata (Lymnaea ovata) 76
Ranatra linearis 37
Rankendes Moostierchen 120
Rankenfüßer 98
Rattenschwanzlarve 44
Rhantus exsoletus 21
Rhantus latitans 21
Rhantus pulverosus 21
Rhithropanopeus tridentatus 97
Ringelwürmer 99
Rollassel 92
Rollegel, Hundeegel 106
Rückenschwimmer 37
Ruderwanzen 36

Saitenwürmer 115
Salzseefliegen 44
Schlammfliegen 67
Schlammröhrenwurm 105
Schlammschwimmer 18
Schlickkrebs 93
Schmetterlinge 60
Schnauzenschnecke 74
Schnecken 73
Schneckenegel, Großer 106
Schneckenegel, Kleiner 106
Schnellschwimmer 13
Schwämme 123
Schwammfliegen 68
Schlammschwimmkäfer, Schwarzlin. 16
Schwebfliegen 44
Schwebgarnele 95
Schwimmkäfer 13
Schwimmwanzen 36
Seepocken 98
Seeringelwurm 102
Segmentina nitida RL4 79
Sialis lutaria 67
Simuliidae 42
Simulium argyreatum 42
Sisyra spp. 68
Sisyridae 68
Spercheidae 29
Spercheus emarginatus 29
Sphaerium corneum 85
Sphaerium lacustre 85
Sphaerium transversum 85
Sphaeroma rugicauda 92
Spinnentiere 110
Spitze Blasenschnecke 78
Spitzschlammschnecke 77
Spongilla lacustris 123
Stabwanze 37
Stagnicola (Lymnaea) corvus 76
Stagnicola (Lymnaea) palustris 77
Stechmücken 44
Steinbeißer RLn2 128
Steinfliegen 65
Stelzmücken 44
Stictotarsus duodecimpustulatus 21
Stoßwasserläufer 37
Strandkrabbe 96
Strandkrabbe 96
Stratiomyidae 45
Stratiomys spp. 45
Strudelwürmer 112
Stylaria lacustris 105
Succinea putris 79
Sumpfdeckelschnecke RL3 80
Sumpfschlammschnecke 77
Süßwassergarnele 96
Syrphidae 44
Taumelkäfer 32
Taumelkäfer, Unterschiedener 32
Teichläufer 36
Teichnapfschnecke 73
Teichwasserkäfer, Zweifarbiger 24
Tellerschnecke, Weiße 75
Tellerschnecken 78
Theromyzon tessulatum 108
Triaenodes bicolor 58
Trichoptera 51
Tubifex spp. 105
Turbellaria 112

Unio pictorum RL2 85
Unio tumidus RL2 86
Unterschiedener Taumelkäfer 32

Valvata cristata 80
Valvata piscinalis 80
Velia spp. 37
Vertebrata 124
Victorella pavida 121
Vielborster 102
Viviparus contectus RL3 80

Waffenfliegen 45
Wandermuschel 84
Wanzen 36
Wasserassel 92
Wasserflöhe 95
Wasserkäfer 22
Wasserläufer 36
Wassermilben 110
Wasserskorpion 37
Wasserspinne 110
Wassertreter 30
Wasserwanzen 36
Wasserzikaden 36
Weichtiere 70
Weidenjungfer 49
Weiße Tellerschnecke 75
Wenigborster 104
Wirbeltiere 124
Wollhandkrabbe 97

Zehnfußkrebse 96
Zonitoides nitidus 80
Zuckmücken 44
Zweiäugiger Plattegel 107
Zweifarbiger Teichwasserkäfer 24
Zweiflügler 42
Zwergstichling RL3 129
Zygoptera 48
Zünsler 59