

Das Makrozoobenthos des Rheins 2018



Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Bericht Nr. 276



Impressum

Herausgeberin:

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D 56068 Koblenz

Postfach 20 02 53, D 56002 Koblenz

Telefon +49-(0)261-94252-0, Fax +49-(0)261-94252-52

[E-mail: sekretariat@iksr.de](mailto:sekretariat@iksr.de)

www.iksr.org

Das Makrozoobenthos des Rheins 2018

- Federführer: Franz Schöll, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz
- Bearbeitung: Mechthild Banning, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Wiesbaden;
Guillaume Demortier, Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Metz;
Karin Deutsch, Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien;
Thomas Ehlscheid, Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (LfU), Mainz
Helmut Fischer, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz;
Jochen Fischer (Vorsitzender EG BMON), Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (LfU), Mainz;
Jochen Lacombe, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV), Recklinghausen;
Jeroen Postema, Rijkswaterstaat- WVL, Utrecht;
Yael Schindler, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern
Renate Semmler-Elpers, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Karlsruhe;
- Koordination & Redaktion: Laura Poinot, Nikola Schulte-Kellinghaus, Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)

Inhalt

Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
2. Durchführung der Überwachung	4
3. Methodik	5
4. Faunistische Besiedlung	7
5. Entwicklung der Lebensgemeinschaft des Rheins	13
6. Fazit	23
7. Literatur	24

Zusammenfassung

Im Rahmen des IKSR „Rheinmessprogramms Biologie“ wurden im Jahr 2018 (Probenahmen zwischen 2015 und 2018) die biologischen Qualitätskomponenten nach vergleichbaren Kriterien auf der gesamten Länge des Rheins untersucht. Neben einer Bestandsaufnahme zielt das „Rheinmessprogramm Biologie“ darauf ab, die Lebensgemeinschaften in den Abschnitten des Rheinhauptstroms und ihre Veränderungen überblicksweise darzustellen. In diesem Bericht wird als wichtige biologische Qualitätskomponente das Makrozoobenthos (an der Gewässersohle lebende Wirbellose) behandelt.

Das Makrozoobenthos des Rheins zwischen 2015 und 2018 zeigt sich als eine hoch dynamische, in weiten Bereichen von Neozoen dominierte Lebensgemeinschaft. Insgesamt wurden am Rhein von den Alpen bis zur Nordsee über 500 Arten festgestellt. Artenzahl, Artenzusammensetzung und Individuendichte des Makrozoobenthos variieren im Längsverlauf des Rheins. Aspektbildend sind vor allem Weichtiere (Mollusca), Wenigborster (Oligochaeta), Krebse (Crustacea), Insekten (Insecta), Süßwasserschwämme (Spongillidae) und Moostierchen (Bryozoa).

Die Entwicklung des Makrozoobenthos im Rhein im letzten Jahrhundert ist eng mit der stofflichen Belastung des Flusswassers verknüpft. Analog zur steigenden Abwasserbelastung des Rheins sank die Zahl rheintypischer Arten bis Anfang der 70er Jahre drastisch. Mit der Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse durch den Bau von Kläranlagen kehrten viele charakteristische Flussarten ab Mitte der 1970er Jahre zurück.

Während zwischen 1995 und 2006 die Gesamtartenzahl im schiffbaren Rhein relativ konstant blieb, ist in den letzten Jahren ein Abwärtstrend zu erkennen. Die mittlere Artenzahl pro Untersuchungsstelle ist schon seit 1995 stark rückläufig, hat sich aber mittlerweile stabilisiert. Als Ursache für den Rückgang wird die verstärkte Ausbreitung von Neozoen im Rhein diskutiert.

Diese vor allem seit dem Jahr 1992 über den Main-Donau-Kanal aus fremden Regionen eingeschleppten Tierarten besiedeln den Rhein oft in erheblichen Biomassen und breiten sich – oft auf Kosten der heimischen Fauna – mit dem Schiffsverkehr aus.

Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass die Artenzahlen seit 2012 wieder ansteigen. Grund dafür sind auch hier ökologisch angetriebene Wechselwirkungen durch Migrationsprozesse.

Zur Revitalisierung der Lebensgemeinschaft des Rheins müssen Maßnahmen zur Verbesserung der Struktur (z. B. Rückbau der Uferbefestigung da wo möglich, Schaffung von vor Wellenschlag geschützten Bereichen, Zulassen bzw. Förderung der Eigendynamik der Gewässersohle an geeigneten Rheinabschnitten, Wiederherstellung der lateralen und longitudinalen Konnektivität etc.) sowie der Wasserqualität (z. B. weitere Reduzierung des Eintrages rheinrelevanter (Spuren-)stoffe, Verminderung der thermischen Belastung etc.) ergriffen werden. Des Weiteren gilt es, durch geeignete Maßnahmen die Einschleppung von Neozoen zu vermindern.

Die kaum für möglich gehaltenen Erfolge der Rheinsanierung gegen Ende des letzten Jahrhunderts mittels konzertierter und engagierter Anstrengungen aller Rheinanliegerstaaten haben gezeigt, dass sich der ökologische Zustand eines großen Flusses verbessert, wenn man nur die Voraussetzung dafür schafft. Es lohnt sich also, diesen Weg weiter zu verfolgen.

1. Einleitung

Ein wichtiger Bestandteil der Lebensgemeinschaft des Rheins sind die wirbellosen Arten, die die Flusssohle besiedeln (Makrozoobenthos). Diese Kleinlebewesen spielen eine herausragende Rolle im ökologischen Gefüge des Flussökosystems, sei es als Konsumenten des am Flussgrund anfallenden organischen Materials, als Filtrierer oder als Beutetiere für höhere Arten wie Fische. Das Makrozoobenthos fungiert darüber hinaus als hervorragender Bioindikator: Auf der einen Seite gibt das Fehlen bestimmter Arten einen Hinweis auf Defizite hinsichtlich der Wasserqualität oder der Struktur, auf der anderen Seite zeigen Wiederbesiedlung oder Ausbreitung empfindlicher Arten, dass gewisse Anforderungen an den Lebensraum wieder erfüllt sind. Das Makrozoobenthos ist deshalb auch eine der biozönotischen Komponenten für die Ermittlung des ökologischen Zustandes des Rheins nach EU-Wasserrahmenrichtlinie.

Im Rahmen des Rheinmessprogramms Biologie (IKSR 2017), das Teil des IKSR-Programms Rhein 2020 ist, wurde zwischen 2015 und 2018 faunistische Bestandsaufnahmen des Makrozoobenthos auf der Rheinstrecke zwischen dem Bodensee und der Mündung in die Nordsee durchgeführt.

Die Untersuchungen dienten folgenden **Zielen**:

- Harmonisierte Bestandsaufnahme des Makrozoobenthos im Rhein zwischen Bodensee und Mündung ins Meer unter Berücksichtigung der naturräumlichen Gliederung des Rheins (Vollständigkeit der Artenerfassung)
- Feststellung von Veränderungen im Artenbestand seit den Erhebungen im Hauptstrom Rhein im Jahre 1990, 1995, 2000, 2007, 2012
- Feststellung von eventuellen bedeutenden Veränderungen der Dominanzverhältnisse in einzelnen Rheinabschnitten
- Feststellung nutzungsbedingter struktureller Defizite der einzelnen Rheinabschnitte sowie Formulierung von Vorschlägen für Verbesserungsmaßnahmen.

Darüber hinaus soll hier auch über Untersuchungen zum Makrozoobenthos des Vorder- und Hinterrheins, des Alpenrheins sowie des IJsselmeers berichtet werden, die zwar nicht Teil des Rheinmessprogramms sind, aber im Zuge der WRRL ebenfalls im Blickpunkt der Aktivitäten der IKSR stehen. Die Untersuchungsfrequenzen wurden den Erfordernissen der WRRL angepasst.

2. Durchführung der Überwachung

Die Untersuchung wurde im Auftrag folgender Dienststellen durchgeführt:

Österreich:	Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg, Bregenz
Liechtenstein:	Amt für Umweltschutz, Vaduz
Schweiz:	Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern
Alpenrhein:	Internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA)
Bodensee:	Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB)

- Deutschland:**
- Baden-Württemberg:** Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Karlsruhe
 - Rheinland-Pfalz:** Landesamt für Umwelt (LfU), Mainz
 - Hessen:** Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), Wiesbaden
 - Nordrhein-Westfalen:** Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), Recklinghausen
 - Bund:** Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz
- Frankreich:** Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Metz
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Grand Est, Straßburg
- Niederlande:** Rijkswaterstaat (RWS) Water, Verkeer en Leefomgeving, Lelystad

Im Rahmen dieser Arbeit wurde von den oben genannten Dienststellen das Makrozoobenthos an repräsentativen Untersuchungsbereichen entlang des Rheins erhoben (Anlage 1). Die Untersuchungen erfolgten zwischen Basel und Emmerich im Frühjahr, Sommer und Herbst 2018. Der Deltarhein sowie die küstennahen Abschnitte wurden zwischen 2016 und 2018 untersucht. Die alpinen Rheinabschnitte (Vorder- und Hinterrhein, Alpenrhein) wurden im Rahmen des Monitoring Alpenrhein 2015 (Rey et al. 2016) bzw. des österreichischen WRRL-Monitorings 2016 beprobt. Der Bodensee wurde 2018 im Frühjahr und Herbst untersucht sowie der Hochrhein 2017/2018.

Ergänzende Bestandserhebungen an weiteren Rheinabschnitten sowie zwischen 2014 und 2018 für andere Projekte erhobene Daten vervollständigen das Besiedlungsbild. Auch wurde die für diesen Zeitraum relevante Makrozoobenthos-Literatur berücksichtigt.

3. Methodik

Zur qualitativen und quantitativen Untersuchung des Makrozoobenthos wurden entsprechend der unterschiedlichen Standortbedingungen und der nationalen Methoden verschiedene Techniken eingesetzt:

- direktes Absammeln von Steinen, aus dem Steinsack oder Kicksampling mit Handnetz
- Quantitative Erfassung mit Surber-Sampler
- Untersuchung vom Schiff aus mit Polypgreifer, Zwei-Schalengreifer, Boxcorer oder Dredge
- Probenahme mittels Taucher

Um das repräsentative Benthos zu erfassen, wurden die Benthosproben anteilmäßig an den unterschiedlichen Habitattypen vorgenommen (Multi-Habitat-Sampling).

Nähere Informationen zur Methodik finden sich im veröffentlichten Bericht zum Rheinmessprogramm Biologie 2018/2019 (IKSR 2017).

Abbildung 1 und Anlage 1 geben eine Übersicht über die Untersuchungsbereiche.

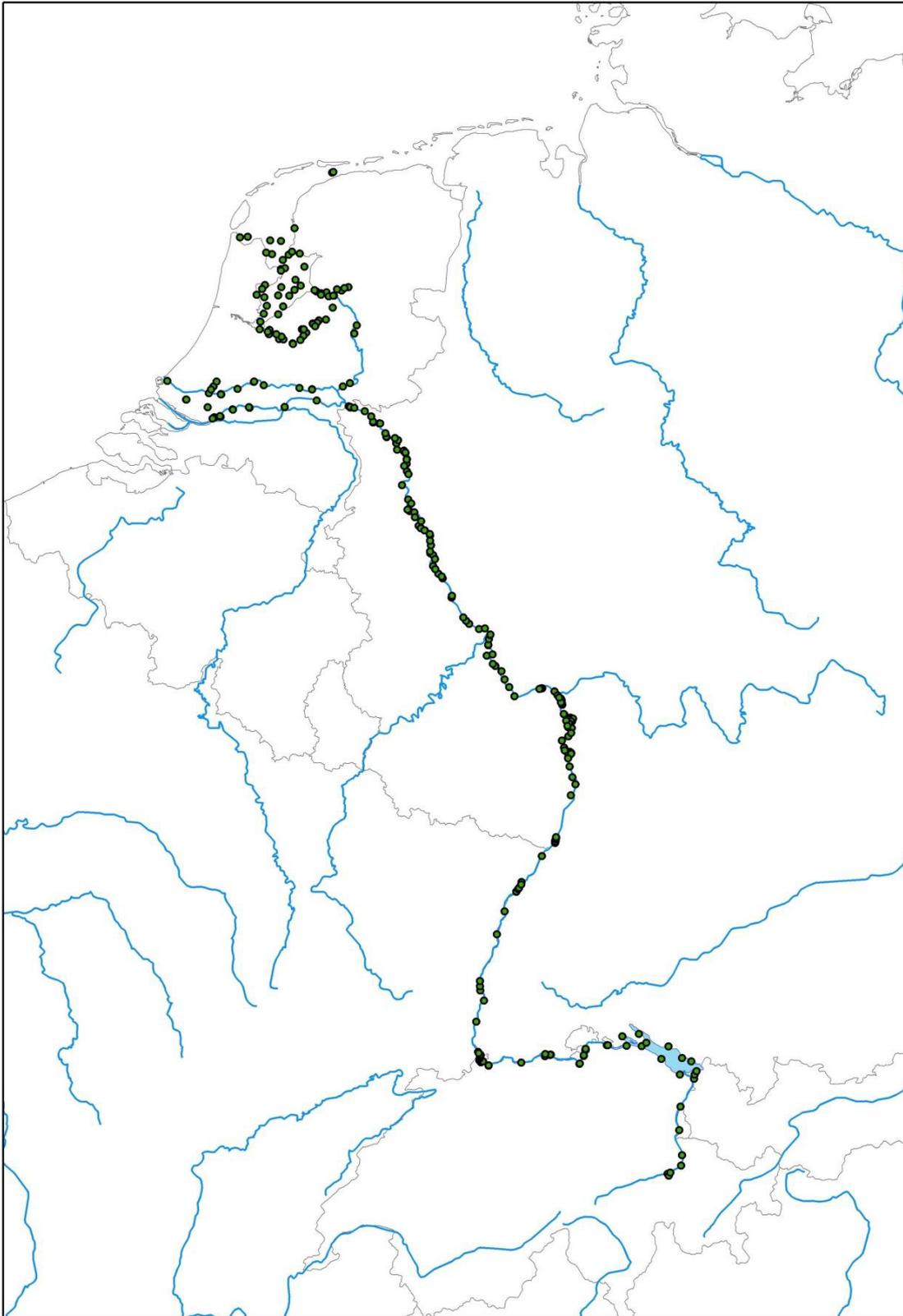


Abbildung 1: Lage der Untersuchungsbereiche für das Makrozoobenthos am Rheinhauptstrom (Kartographie: O. Kolychalow, BfG)

4. Faunistische Besiedlung

4.1 Allgemeine Angaben

Insgesamt wurden am Rhein vom Alpenrhein bis zur Nordsee über 500 Arten festgestellt. Zählt man die übergeordneten Taxa hinzu, so liegt die Zahl noch wesentlich höher. Aspektbildend sind vor allem Weichtiere (Mollusca), Wenigborster (Oligochaeta), Krebse (Crustacea), Insekten, Süßwasserschwämme (Spongillidae) und Moostierchen (Bryozoa). Die Individuendichten schwanken je nach Rheinabschnitt, Position im Querprofil und jahreszeitlichem Aspekt und liegen zwischen 0 und mehreren 10.000 Ind./m².

Die Physiographie eines Fließgewässers zeigt in dessen Verlauf eine kontinuierliche Änderung der meisten physikalischen und chemischen Parameter wie z. B. Temperatur, Abfluss, Sauerstoff- und Nährstoffgehalt, Strömung, Sedimentbeschaffenheit, Gefälle etc. Fließgewässer lassen sich daher in Abschnitte einteilen, die charakteristische Lebensgemeinschaften aufweisen. Das gilt auch für den Rhein, allerdings mit der Einschränkung, dass – wie bei vielen anderen intensiv genutzten und in weiten Teilen erheblich veränderten großen Flüssen – die natürliche Längsgliederung durch anthropogene Eingriffe stark überlagert wird.

Die Analyse der Lebensgemeinschaft ergibt am Rhein zunächst die typische Abfolge des Arteninventars eines Fließgewässers, d. h. die Oberlaufarten dominieren in den alpinen Rheinabschnitten, Mittellaufarten im Hochrhein. Im küstennahen Deltarhein und IJsselmeer wird in der Zusammensetzung des Makrozoobenthos der zunehmende Salzwassereinfluss erkennbar. Der schiffbare Rheinabschnitt weist eine natürliche biozönotische Gliederung nur ansatzweise auf. Ursache der Vereinheitlichung der Lebensgemeinschaft sind Gewässerausbau, Gewässerbelastung sowie die Einwanderung von Neozoen. Lokale Unterschiede in der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft sind im Allgemeinen auf unterschiedliche Gewässerbelastungen, besondere morphologische Strukturen oder den Einfluss von Zuflüssen zurückzuführen. Abweichend von der klassischen Zonierung besitzt der Bodensee als Stillgewässer und das IJsselmeer eine eigene Faunenzusammensetzung.

Auf Grund der Heterogenität der Rheinabschnitte wird auf eine Darstellung der Artenzahlen im Längsverlauf verzichtet.

4.2 Faunistische Besiedlung der einzelnen Untersuchungsbereiche

Im Folgenden soll die Lebensgemeinschaft der einzelnen Rheinabschnitte näher besprochen werden. Dabei wird u. a. auf lokale Besonderheiten und Unterschiede in der Besiedlung hingewiesen. Anlage 2 enthält eine Gesamtartenliste des Makrozoobenthos im Rhein.

4.2.1 Vorder- und Hinterrhein sowie Alpenrhein

Im Folgenden werden die Ergebnisse des „Monitoring Alpenrhein“ zusammengefasst. Diese Untersuchung ist die erste Kampagne des langfristig angelegten Monitoringkonzepts Alpenrhein der IRKA. Eine ausführliche Darstellung findet sich in Rey et al. (2016).

Insgesamt wurden im Alpen-, Vorder- und Hinterrhein über 100 Arten und höhere Taxa festgestellt.

Charakteristisch für die alpinen Rheinabschnitte sind in Oberläufen von Fließgewässern beheimatete rheophile Insektenarten wie die Eintagsfliegen *Baetis alpinus*, *Ecdyonurus* sp., *Rhithrogena gratianopolitana*, die Steinfliegen *Brachyptera trifasciata*, *Capnia* sp. sowie diverse Arten der Gattung *Leuctra*, unter den Köcherfliegen *Allogamus auricollis*

und *Rhyacophila* sp. Durchweg hohe Bestandsdichten erreicht auch der Bachflohkrebs *Gammarus fossarum*. Bemerkenswert sind ferner die rheobionten Larven von *Liponeura decipiens*, die vor allem im Vorderrhein in höheren Abundanzen gefunden wurden. Die vorgefundenen Individuendichten zeigen erhebliche Unterschiede. Tendenziell nehmen die maximalen Besiedlungsdichten rheinabwärts ab.

Das Makrozoobenthos der untersuchten alpinen Rheinabschnitte ist erheblich von strukturellen und hydrologischen Defiziten beeinflusst wie Begradigungen, Uferverbau, Geschiebedefizit sowie Schwall- und Sunk-Regime der Wasserkraftwerke im Einzugsgebiet (1 Flusskraftwerk, über 30 Speicher und Ausgleichsbecken). Dennoch kommen verschiedene seltene Arten entlang der untersuchten Rheinstrecke vor. Insbesondere innerhalb der wenigen naturnahen Abschnitte trifft man auf eine arten- und individuenreiche Benthosfauna, wie im Vorderrhein bei Ilanz, im Hinterrhein bei Bonaduz und im Alpenrhein bei Mastrils.

4.2.2. Bodensee

Für diesen Bericht wurden Daten ausgewertet, die im Rahmen des Monitorings zur Einwanderung gebietsfremder Tierarten 2018 im Litoral des Bodensees quantitativ erhoben wurden.

Insgesamt wurden am Bodensee über 80 Arten festgestellt. Bestandsbildend sind neben Oligochaeta und Chironomidae typische Arten stehender Gewässer oder Ubiquisten wie der Strudelwurm *Dendrocoelum lacteum*, die Große Langfühlerschnecke *Bithynia tentaculata*, die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke *Potamopyrgus antipodarum*, der Stillwasseregel *Helobdella stagnalis*, verschiedene Eintagsfliegen der Gattung *Caenis*, die Köcherfliege *Tinodes waeneri*, sowie die Flohkrebsarten *Gammarus lacustris* und *Gammarus roeseli*.

Im Bodensee wurde in den letzten 20 Jahren eine Reihe von Neozoenarten festgestellt z. B. der Höckerflohkrebs *Dikerogammarus villosus*, der inzwischen hohe Individuendichten erreicht sowie die Körbchenmuschel *Corbicula fluminea*. 2016 wurde auch die Quaggamuschel (*Dreissena rostriformis bugensis*) nachgewiesen, die sich in den folgenden Jahren stark ausbreitete und die Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) verdrängte. Die Fähigkeit zur Besiedlung von Weichsubstraten sowie die im Gegensatz zu *D. polymorpha* ganzjährige Reproduktion verschaffen der Quaggamuschel deutliche Vorteile bei der Besiedlung des Bodensees.

4.2.3 Hoahrhein

Im Folgenden werden die Ergebnisse der koordinierten biologischen Untersuchung im Hoahrhein 2017/18 (Rey et al. 2019) gekürzt wiedergegeben.

Der nicht schiffbare Hoahrhein ist einer der artenreichsten Abschnitte des Rheins überhaupt. Charakteristisch sind Faunenelemente, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im Rhithral besitzen und in den übrigen Rheinabschnitten nicht oder nur in geringen Individuendichten vorkommen. Darunter befinden sich der Kleinkrebs *Gammarus fossarum*, die Eintagsfliegen *Potamanthus luteus* und *Ecdyonurus* sp. sowie mehrere Arten aus der Gattung *Baetis*, ferner auch die Köcherfliegenarten der Gattungen *Goera*, *Glossosoma* und *Silo*. Diese Taxa bevorzugen die verbliebenen Abschnitte mit großer Strömungsvielfalt und grobkiesigem Substrat (z. B. den Seeausfluss u. den Abschnitt oberhalb der Aaremündung). In den frei fließenden Abschnitten zwischen Bodensee und Aaremündung bilden Wasserpflanzenbestände zusätzlichen Lebensraum für Kleinlebewesen. Mehrere flusstypische Wasserinsektenarten nehmen tendenziell weiter ab, wie die Steinfliegengat-

tung *Leuctra*, die Eintagsfliege *Serratella ignita*, die netzbauende Köcherfliege *Hydropsyche contubernalis* und die Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis*.

Die Zahl der wirbellosen Arten auf der Hochrheinsohle (199) ist dagegen gegenüber 2012 (191), aber auch gegenüber den vorangegangenen Kampagnen weitgehend stabil geblieben (Abbildung 2).

Auch hat sich der Anteil der neozoischen Wirbellosen in den vergangenen 6 Jahren hinsichtlich ihrer relativen Individuendichten an der Gesamtbesiedlung kaum verändert. Einige Neozoenarten zeigen variable Verbreitungs- bzw. Besiedlungsdynamiken so z. B. die Quaggamuschel (*Dreissena bugensis*), die sich im Verlauf des Jahres 2017 vom Bodensee aus bis nach Waldshut ausgebreitet und inzwischen die Lücke zum Oberrhein hin geschlossen hat. Auch die Körbchenmuschel (*Corbicula sp.*) kommt nun über den gesamten Hochrhein hinweg vor. Die Bestände des Höckerflohkrebses *Dikerogammarus villosus* nehmen im Hochrhein unvermindert an Raum und Dichte zu, die der einheimischen Flohkrebsarten sowie der Planarien ab.

Der schiffbare Abschnitt ist im Vergleich zu den nicht schiffbaren wesentlich artenärmer und wird von Neozoen wie *Chelicorophium curvispinum*, *C. robustum*, *Dikerogammarus villosus*, *Hypania invalida*, *Corbicula sp.* und *Jaera sarsi* geprägt. Die Neozoen erreichen dort Dominanzanteile bis zu 60 % an der Gesamtbesiedlung (Abbildung 3).

Die aktuellen Ergebnisse zeigen, dass nur noch die verbliebenen naturnahen Fließabschnitte des Hochrheins eine ausreichend große Zahl und Qualität selektierender Habitate/ Nischen aufweist, innerhalb derer sich angestammte Wirbellosenarten Konkurrenzvorteile gegenüber den gebietsfremden Neozoen erhalten können. Diese Abschnitte, der Seeabfluss zwischen Bodensee und Schaffhausen, der Hochrhein vom Rheinfall bis zum Tössegg sowie der mehrere Kilometer-lange Wildflussabschnitt zwischen Bad Zurzach und der Aareeinmündung repräsentieren heute das verbliebene Trittsteinreservoir eines ehemals sehr artenreichen Gewässers. Die Erhaltung dieser Abschnitte und die Reaktivierung weiterer Habitatpotentiale sind nach heutigem Stand der Kenntnis die einzigen aktiven Eingriffsmöglichkeiten in den Erhalt der Biodiversität der Hochrheins.

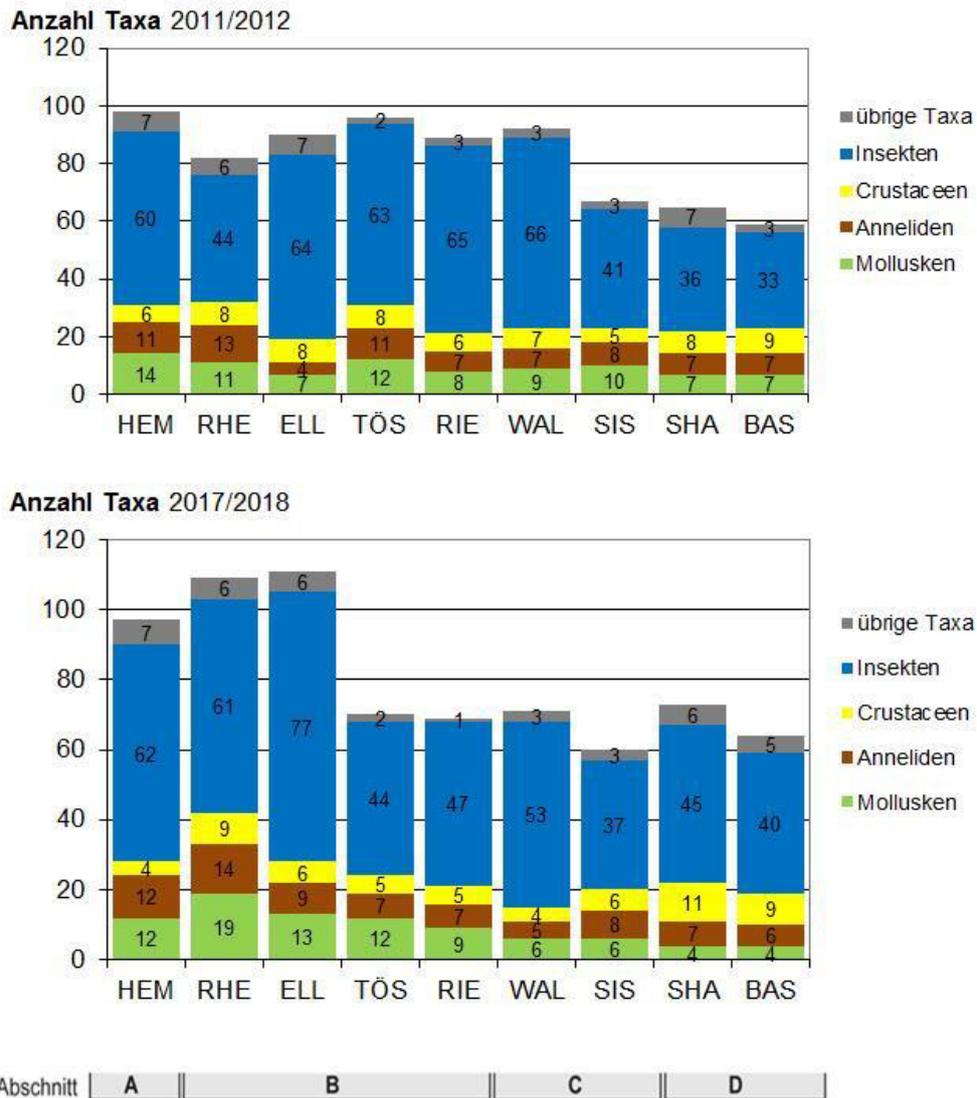


Abbildung 2: Artenzahlen und Zahlen höherer Taxa der wichtigsten Makrozoobenthosgruppen im Hochrhein. Vergleich mit den Ergebnissen der Kampagne 2011/2012. A= Seeausfluss, B = überwiegend naturnaher Hochrhein, C = Hochrhein mit Regelprofil, D = schiffbarer Hochrhein. Hem = Hemishofen, Rhe = Rheinau, Ell = Eglisau, Tös = Tössegg, Rie = Rietheim, Wal = Waldshut, Sis = Sisseln, Sha = Schweizerhalle, Bas = Basel (Rey et al. 2019).

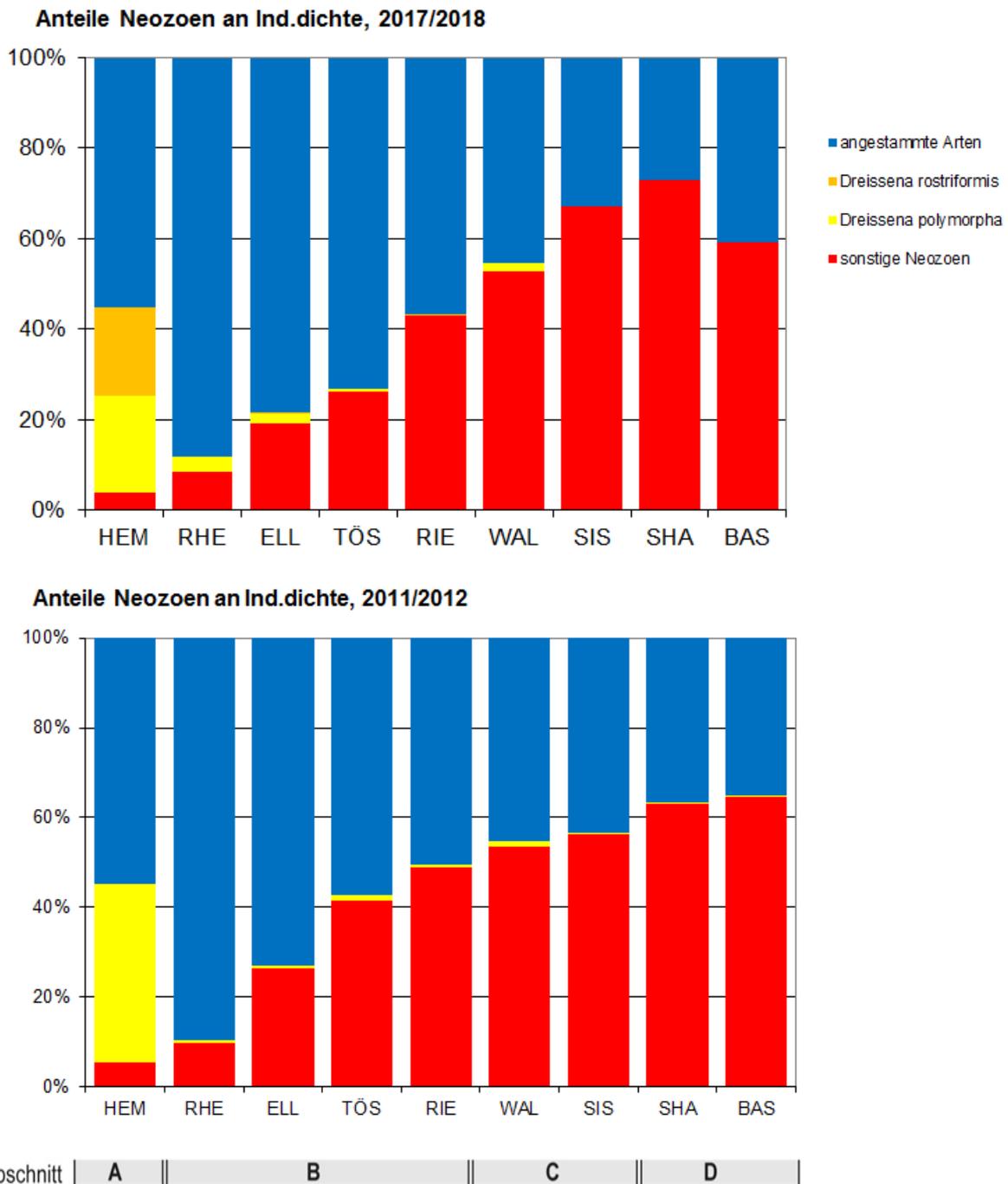


Abbildung 3: Besiedlungsdichten des Makrozoobenthos auf der Hochrheinsohle 2017/2018. Vergleich mit den Ergebnissen der Kampagne 2011/2012. A= Seeausfluss, B = überwiegend naturnaher Hochrhein, C = Hochrhein mit Regelprofil, D = schiffbarer Hochrhein. Hem = Hemishofen, Rhe = Rheinau, Ell = Eglisau, Tös = Tössegg, Rie = Riethem, Wal = Waldshut, Sis = Sisseln, Sha = Schweizerhalle, Bas = Basel (Rey et al. 2019).

4.2.4 Oberrhein

Der **südliche Oberrhein** ist staugeregelt und teilt sich in Alt-/Restrhein und Hauptstrom (Rheinseitenkanal) sowie mehrere Rheinschlingen. Im oberen Abschnitt leben typische epipotamale Faunenelemente des Hochrheins. (z. B. *Potamathus luteus*). Ansonsten fin-

det man die von Neozoen geprägte Lebensgemeinschaft des schiffbaren Rheins mit hohen Abundanzen von *Dikerogammarus villosus*, *Jaera sarsi*, *Chelicorophium robustum*, lokal auch *Corbicula fluminea*. *Dreissena rostriformis* hat inzwischen auch am Oberrhein *D. polymorpha* als dominante Arte abgelöst. Stark verschlammte Staubereiche sind Lebensräume für Würmer und für den Polychaeten *Hypania invalida*. In an den Rhein angeschlossenen Kiesgruben leben grabende Eintagsfliegenlarven der Gattung *Ephemera* sowie die Schwebegarnelen *Katamysis warpachowskyi* und *Limnomysis benedeni*. Der **Alt-/Restrhein** und die **Restrheinschlingen** sind auf Grund ihres relativen Strukturreichturns vergleichsweise gut besiedelt. Dort wurden auch Libellenlarven der Gemeinen Keiljungfer (*Gomphus flavipes*) nachgewiesen, die eingegraben im kiesig/sandigen Sediment leben.

Die Lebensgemeinschaft des **nördlichen Oberrheins** ähnelt in Dominanz und Konstanz der des südlichen Oberrheins. Es gibt aber auch einige Besonderheiten. In den an den Oberrhein angeschlossenen Altarmen und ehemaligen Rheinschlingen findet man neben Großmuscheln (z. B. *Unio pictorum*), auch *Radix auricularia* und *Lithoglyphus naticoides*, die dort ihren Verbreitungsschwerpunkt haben, von dem sie lokal den Hauptstrom besiedeln. Etwa ab der **Neckarmündung** rheinabwärts kommt im kiesigen Substrat die Augustfliege *Ephoron virgo* vor. Die grabende Eintagsfliege zeigt im August das bekannte und oft beschriebene Massenschwärmen. Die Flusskahnschnecke *Theodoxus fluviatilis* hat sich von der Mainmündung aus nach ober- und unterstrom verbreitet. Regelmäßig findet man auch die für große Ströme charakteristische Köcherfliege *Brachycentrus subnubilus*, im Sand auch die Steinfliege *Leuctra geniculata*, die lokal immer wieder im nördlichen Oberrhein vorkommt.

4.2.5 Mittelrhein

Die meisten der über 80 festgestellten Arten und höheren Taxa des Mittelrheins sind gemeine und häufige Besiedler größerer Flüsse und Ströme, die geringe Ansprüche an die Lebensraumqualität ihrer Wohngewässer stellen. Der epipotamale Charakter dieses Rheinabschnittes spiegelt sich in der Zooönose nur in Ansätzen wider. Als Beispiele für solche epipotamalen Faunenelemente seien *Goera pilosa* und *Cheumatopsyche lepida* unterhalb der Nahemündung sowie *Hydropsyche exocellata* genannt, auch *Potamatus luteus*. Im Sand leben Larven der Kleinen Zangenlibelle *Onychogomphus forcipatus*.

4.2.6 Niederrhein

Im Niederrhein sind häufig Arten zu finden, die ohnehin im Rhein weit verbreitet sind wie *Jaera sarsi*, *Dikerogammarus villosus* und *Chelicorophium robustum*. Unter den Köcherfliegen erreicht nur *Psychomyia* nennenswerte Abundanz- bzw. Konstanzwerte.

Charakteristisch für den Niederrhein sind ferner sessile Arten wie Moostierchen (*Fredericiella sultana*, *Paludicella articulata*, *Plumatella emarginata*, *Plumatella repens*, *Plumatella fungosa*) sowie Süßwasserschwämme (*Trochospongilla horrida*, *Eunapius fragilis*, *Ephydatia fluviatilis*). Diese Organismen gehören ernährungsphysiologisch zu den Filtrierern und leisten einen wichtigen Beitrag zur Selbstreinigung des Rheins. Am unteren Niederrhein wurde auch die Zuiderzeekrabbe *Rhithropanopeus harrisi* nachgewiesen. Sie lebt im flachen Süß-, Brack- und Salzwasser auf Weich- oder Sandböden. Bemerkenswert ist ferner der Nachweis der Zuckmückenlarven von *Robackia demeijerei*. Sie besiedeln bewegte sandige Substrate im Potamon großer Flüsse.

4.2.7 Deltarhein

Der gegenüber 2007 erweiterte Untersuchungsumfang berücksichtigt die Variabilität der für das Makrozoobenthos wichtigen Standortfaktoren wie Strömungsgeschwindigkeit und Salzgehalt im Deltarhein (vgl. Abbildung 1).

Das sandige Substrat des Deltarheins ist vor allem durch eine reichhaltige Chironomiden- und Oligochaetenfauna gekennzeichnet. Im Sand findet man auch zahlreiche Muschelarten (*Corbicula fluminea*, *Corbicula fluminalis*, *Pisidium henslowanum*, *Pisidium moitessierianum*, *Pisidium nitidum*). Auf Hartsubstrat lebt im Deltarhein eine ähnliche Lebensgemeinschaft wie am Niederrhein, insbesondere Kleinkrebse der Gattung *Chelicorophium* und *Dikerogammarus*.

In den an den an die Fließgewässer des Deltas angebundenen Seen findet man zahlreiche Stillwasserarten wie Käfer (z. B. aus der Gattung *Haliphus*) und Wanzen (*Corixa*, *Micronecta*)

Die Zone ständig wechselnder Salzkonzentrationen (Brackwasserzone) am unteren Deltarhein stellt hohe Anforderungen an die Osmoregulation der Organismen und wird nur von wenigen, extrem euryhalinen Arten besiedelt. Typische Brackwasserarten aus der Gruppe der Krebse sind *Corophium multisetosum* sowie die Garnele *Palaemon longirostris*.

Schließlich besiedeln das Rheindelta im unmittelbaren Küstenbereich überwiegend marine Arten wie Polychaeten (z. B. *Hediste diversicolor*), Krebse (*Carcinus maenas*, *Crangon crangon*) und Muscheln (*Mytilus edulis*).

5. Entwicklung der Lebensgemeinschaft des Rheins

5.1 Neozoen

Die Neozoen sind laut allgemein akzeptierter Definition Tiere, die seit Beginn der Neuzeit (1492) unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in ein ihnen vorher nicht zugängliches Faunengebiet gelangt sind und dort neue Populationen aufgebaut haben. Die absichtliche oder unabsichtliche anthropogene Mitwirkung bei der Ausbreitung von Neozoen kann direkter (z. B. als Vektor) oder indirekter Natur (z. B. durch Habitatveränderungen) sein. Erfolg und Misserfolg einer Ansiedlung ist kaum prognostizierbar. Es handelt sich um raumzeitliche Zufallstreffer zwischen Ausbreitungschance und dem vorgefundenen Milieu. Dabei ist zu erwarten, dass ganz erheblich mehr Ausbreitungen scheitern als vom Erfolg gekrönt sind. Von verschiedener fachlicher Seite wird die Einwanderung von Neozoen kontrovers – von Bereicherung bis Verfremdung des Naturinventars – diskutiert.

Auch den Rhein haben zahlreiche Tierarten aus regionalfaunistisch fremden Regionen oft in erheblichen Biomassen besiedelt (Tabelle 1). Vor allem nach Fertigstellung des Main-Donau-Kanals im Jahre 1992 gelangten Organismen aus dem unteren Donaugebiet und dem Schwarzen Meer in den Rhein, die zu einer Umstrukturierung der Lebensgemeinschaft des Rheins auf Kosten der autochthonen Fauna geführt haben. Die Ausbreitung erfolgte am Rhein auch entgegen der Strömung mit dem Schiffsverkehr (Kap. 5.1.1).

Die Liste (Tabelle 1) konnte um einige Arten ergänzt werden (Nesemann 2018a, 2018b).

Tabelle 1: Liste der im Rhein zwischen 2001 und 2018 nachgewiesenen Neozoen

Taxa	Herkunft	Mittel der Verbreitung	Anmerkung	Erstnachweise im Rheineinzugsgebiet sowie anderen Gewässern in Deutschland
Coelenterata <i>Cordylophora caspia</i>	Pontokaspis	Schiffe	halotolerant	1934 (Ruhr)
Turbellaria <i>Dendrocoelum romanodanubiale</i> <i>Dugesia tigrina</i>	Pontokaspis Nord-Amerika	Schiffe, Vögel Aquarianer, Schiffe	euröök, thermophil	1994 (Donau), 1994 (Main), 1997 (Rhein) 1934 (Rhein)
Gastropoda <i>Ferrissia fragilis</i> <i>Gyraulus parvus</i> <i>Lithoglyphus naticoides</i> <i>Menetus dilatatus</i> <i>Physella acuta</i> <i>Potamopyrgus antipodarum</i> <i>Viviparus ater</i> <i>Viviparus viviparus</i>	Südost-Europa Nord-Amerika Pontokaspis (Dnjepr-Gebiet) Nord-Amerika Südwest-Europa Neuseeland Ost-Europa	Schiffe, Vögel Schiffe, Vögel, Fische Aquarianer, Schiffe Schiffe, Vögel, Fische Schiffe, Vögel Schiffe, Vögel	pelophil euröök halotolerant Bodensee pelophil	1952 (Elbe) 1990 (Bodensee) Etablierung aus Reliktpopulationen 1904 (Rhein) ca. 1900 (Nord-Ostseekanal) Südalen Etablierung aus Reliktpopulationen
Bivalvia <i>Corbicula fluminea</i> u. <i>C. fluminalis</i> <i>Corbicula largillierti</i> <i>Dreissena polymorpha</i> <i>Dreissena rostriformis</i> <i>Pisidium compressum</i>	unklar Asien, evtl. über Nord-Amerika Asien Pontokaspis Pontokaspis Nordamerika	Schiffe, evtl. Aussetzung Schiffe Schiffe, pelagisches Larvenstadium Schiffe, pelagisches Larvenstadium Schiffe	halotolerant, thermophil lithophil, halotolerant	1983 (Weser), 1988 (Rhein) (2017) Oberrhein 1826 (Rheindelta) 2006 (Rheindelta) 1993 Niederlande (Rhein-Maas) 2016 Mittel-/ Oberrhein
Oligochaeta <i>Branchiura sowerbyi</i> <i>Limnodrilus maumeensis</i> <i>Quistadrilus multi-setosus</i>	Süd-Asien Nord-Amerika Nord-Amerika	Aquarianer, Schiffe	thermophil, pelophil	1961 (Rhein)
Hirudinea <i>Barbronia weberi</i> <i>Caspiobdella fadejewi</i>	Süd-Asien Pontokaspis	Verschleppung Besatzfische, Schiffe, Wanderung	Thermophil, euröök Ektoparasit an Fischen	1994 (Rhein) 1993 (Donau), 1998 (Rhein)
Polychaeta <i>Hypania invalida</i>	Pontokaspis	Schiffe	pelophil, semisessil	1958 (Donau), 1996 (Rhein)
Crustacea <i>Astacus leptodactylus</i> <i>Atyaephyra desmaresti</i> <i>Chelicorophium curvispinum</i> <i>Chelicorophium robustum</i> <i>Crangonyx pseudogracilis</i> <i>Dikeroqammarus</i>	Südeuropa Mittelmeerraum Pontokaspis Pontokaspis Nord-Amerika	Aussetzung Schiffe, Wanderung Schiffe Schiffe	Bodensee phythophil halotolerant, Trophie-Anzeiger Überwintert im Schlamm	1932 (Niederrheingebiet) 1988 (Rhein) 2002 (Main) 2003 (Rhein) 1992 (Rhein)

Taxa	Herkunft	Mittel der Verbreitung	Anmerkung	Erstnachweise im Rheineinzugsgebiet sowie anderen Gewässern in Deutschland
<i>haemobaphes</i>	Pontokaspis	Schiffe, Wanderung		1987 (Donau), 1994 (Rhein)
<i>Dikerogammarus villosus</i>	Pontokaspis	Schiffe, Wanderung		1991 (Donau), 1995 (Rhein)
<i>Echinogammarus berilloni</i>	Mittelmeerraum			1924 (Lippe)
<i>Echinogammarus ischnus</i>	Pontokaspis	Schiffe, Wanderung	halotolerant, eurytherm	1977 (Dortmund-Ems-Kanal) 1989 (Rhein)
<i>Echinogammarus trichiatus</i>	Pontokaspis	Schiffe		1996 (Donau) 2002 (Rhein)
<i>Eriocheir sinensis</i>	Ost-Asien	Schiffe, Wanderung	halophil, eurytherm	1926 (Rhein)
<i>Gammarus roeselii</i>	Pontokaspis	Schiffe		1845
<i>Gammarus tigrinus</i>	Nord-Amerika	Aussetzung, Schiffe, Wanderung	halophil	1957 (Weser)
<i>Hemimysis anomala</i>	Pontokaspis	Aussetzung, Schiffe, Wanderung	halotolerant	1997 (Rhein)
<i>Jaera sarsi</i>	Pontokaspis	Schiffe	rheophil	1958 (Donau) 1995 (Rhein)
<i>Katamysis warpachowskyi</i>	Pontokaspis	Schiffe, Wanderung		2008 (Donau) 2009 (Bodensee)
<i>Limnomysis benedeni</i>	Pontokaspis	Schiffe, Wanderung	oligohalin	1994 (Donau) 1997 (Rhein)
<i>Obesogammarus obesus</i>	Pontokaspis	Schiffe		1995 (Deutsche Donau) 2004 (Rhein)
<i>Orconectes immunis</i>	Nordamerika		Altarme, Baggerseen	ca. 1997
<i>Orconectes limosus</i>	Nordamerika	Aussetzung, Schiffe, Wanderung		1932 (Rhein)
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Nordamerika	Aussetzung	Bodensee	
<i>Proasellus coxalis</i>	Mittelmeerraum	Schiffe, Wanderung	halotolerant	1931 (Niederrheingebiet)
<i>Procambarus</i> sp.	Nordamerika	Aussetzung	Einzelnachweis bei Karlsruhe	2004 (Rhein)
<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	Nord-Amerika	Schiffe, Wanderung	euryhalin	1993 (Rhein)
Arachnida				
<i>Caspihalacarus hyrcanus</i>	Pontokaspis			
Bryozoa				
<i>Pectinella magnifica</i>	Nord-Amerika		holzliebend	1883 (bei Hamburg)

Dreissena rostriformis* und *Dreissena polymorpha

Dreissena rostriformis bugensis, eine Art, die ursprünglich im nordwestlichen Teil des Schwarzen Meeres und in dessen Zuflüssen beheimatet ist, breitet sich seit 2006 zunehmend im Rheingebiet aus. Nachweise stammen aus dem Deltarhein (2006, Molloy et al. 2006), dem Oberrhein (2007, Martens et al. 2007), dem Niederrhein (2008, Haybach & Christmann 2009) und dem Main (2007, van der Velde & Platvoet 2007) und auch der Mosel (2012, LUWG unveröffentl.). Die Verbreitung erfolgte mit dem Schiffsverkehr über den 1992 fertig gestellten Main-Donau-Kanal (Mayer et al. 2009). Ausgehend von den Vorkommen 2006 am Deltarhein und 2007 bei Karlsruhe hat *D. rostriformis bugensis* ihr Verbreitungsgebiet inzwischen auf den gesamten schiffbaren Rhein erweitert. Basel erreichte die Art 2011.

D. rostriformis verbreitet sich nicht nur schnell, sondern erreicht lokal rasch hohe Abundanzen. Individuendichten von weit mehr als 1000 Ind./m² sind im Rhein keine Seltenheit.

Die seit über 100 Jahren im Rhein vorkommende *D. polymorpha* hat bezüglich Habitat, Ernährung und Fortpflanzung ähnliche Strategien wie *D. rostriformis bugensis*. Zeitgleich mit der Ausbreitung von *D. rostriformis bugensis* ist ein Rückgang von *D. polymorpha* hinsichtlich Konstanz und Abundanz festzustellen (Abbildung 4 und 5).

Verdrängungseffekte von *D. rostriformis* gegenüber *D. polymorpha* sind bekannt (Mills et al. 1996, Orlova et al. 2004, Ricciardi & Whoriskey 2004). Ob die Fähigkeit von *D. rostriformis bugensis*, gegenüber *D. polymorpha* bei schlechterer Nahrungsversorgung zu wachsen (Orlova 2005), beim Verdrängungsprozess eine Rolle spielt, bleibt bislang Spekulation. Auch das unterschiedliche Potential beider Arten hinsichtlich der Bioakkumulation von Pestiziden (Schäfer et al. 2012) lässt auf Unterschiede in der Ernährungsphysiologie schließen.

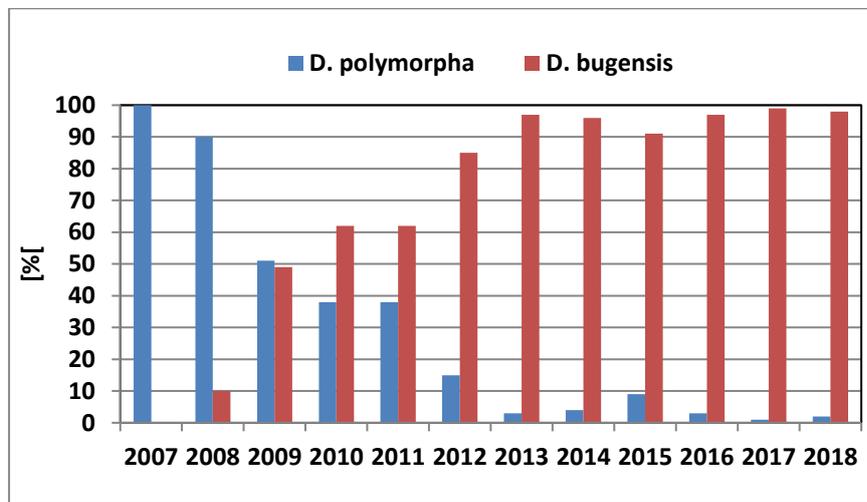


Abbildung 4: Dominanz von *Dreissena polymorpha* und *Dreissena rostriformis bugensis* im Rhein 2007–2018, Uferproben

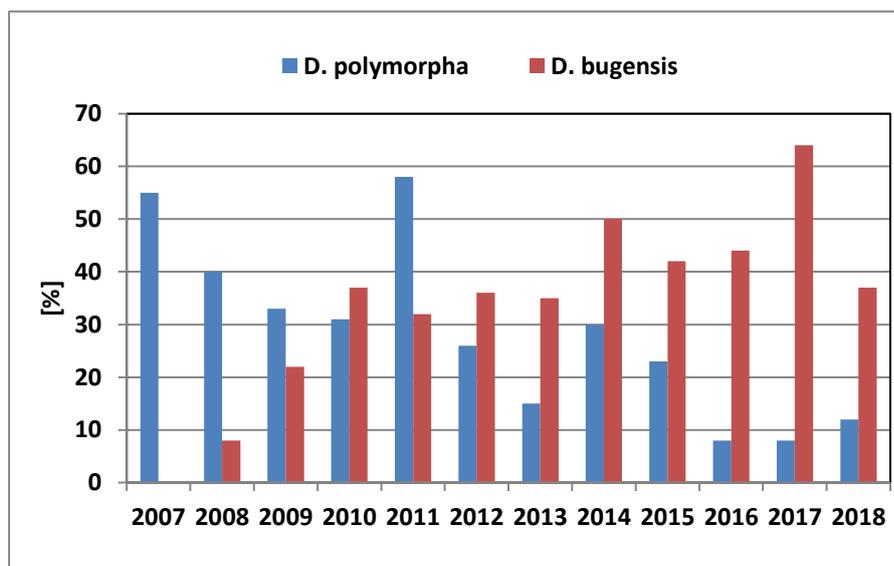


Abbildung 5: Konstanz von *Dreissena polymorpha* und *Dreissena rostriformis bugensis* im Rhein 2007–2018, Uferproben

Theodoxus fluviatilis

Die Flusskahnschnecke *Theodoxus fluviatilis* zählt zu den potamaltypischen, „klassischen“ Rheinarten des Makrozoobenthos und wurde schon von Lauterborn (1916 - 1918) im Oberrhein und Mittelrhein als weit verbreitet beschrieben. Während die Art zu Zeiten stärkster Rheinverschmutzung aus Ober- und Mittelrhein weitgehend verschwand, konnte sie zwischen 1988 und 1992 an mehreren Rheinabschnitten in z.T. auch hoher Dichte nachgewiesen werden (IKSR 1996). Überraschenderweise wurde diese positive Entwicklung ab dem Jahr 1995 abrupt beendet. Der Rückgang von Verbreitung und Individuendichte der Flusskahnschnecke war am gesamten Rhein von Basel bis Emmerich bis zum völligen Erlöschen festzustellen (Abbildung 6).

Ein erster Wiederfund von *T. fluviatilis* im Nördlichen Oberrhein gelang bei km 498,7 auf Schüttsteinen am rechten Ufer unterhalb der Mainmündung im Mai 2006 (Westermann et al. 2007). Die Art breitete sich in den folgenden Jahren weiter aus und besiedelt 2012 den Rhein als geschlossenen Bestand zwischen Worms und Koblenz bei Einzelfunden in Basel. 2018 ist eine nahezu flächendeckende Besiedlung des Rheins vorhanden.

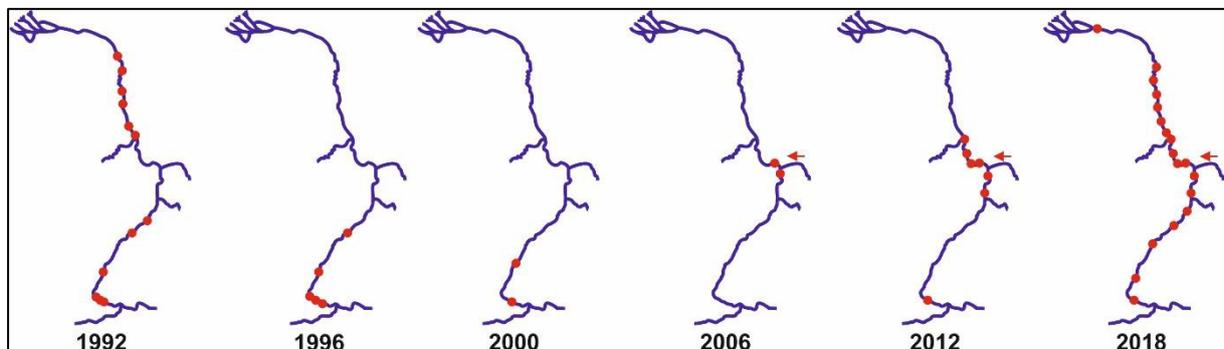


Abbildung 6: Verbreitung von *Theodoxus fluviatilis* im schiffbaren Rhein (Westermann et al. 2007, ergänzt), Vorkommen in Nebengewässern nicht berücksichtigt.

Die Wiederbesiedlung im Rhein aus *Theodoxus*-Beständen des Mains (Schleuter & Haybach 2003) wäre denkbar, aber unwahrscheinlich, da die Art auch im Main seit Anfang der 90er Jahre stark rückläufig war. Faunistische Befunde von *T. fluviatilis* aus Donauabschnitten der Slowakei (Cejka & Horsák 2002), und Österreich (Schulz & Schulz 2001) sowie neuere Vorkommen stabiler Bestände in der deutschen Donau (Hirschfelder et al. 2011, Salewski & Hirschfelder 2006) und im Main (unpublizierte Daten der BfG) lassen darauf schließen, dass die Art aus der Donau stammt.

Diese Vermutung wurde inzwischen durch genetische Untersuchungen (Gergs et al. 2014) untermauert. Die Analysen ergaben, dass die „alte“ *Theodoxus*-Population dem mittel- bzw. nordeuropäischen Haplotyp entspricht, während die „neue“ Variante osteuropäischen Charakter besitzt.

Eine vielleicht naheliegende Erklärung für den Rückgang der Bestände in den 90ern lag in der seit Mitte der 1990er-Jahre stark zunehmenden Dominanz von Neozoen, insbesondere der Etablierung des omnivoren *Dikerogammarus villosus* und dadurch denkbarer, stark gewandelter interspezifischer Konkurrenzverhältnisse. Vielleicht ist die Donau-Variante von *T. fluviatilis* gegenüber dem ebenfalls aus dem Donaauraum stammenden *D. villosus* konkurrenzstärker.

Die Schwarzmeerform von *T. fluviatilis* könnte man auch als kryptisches Neozoon bezeichnen, da sie sich in ihrer genetischen Ausstattung von der ursprünglichen Rheinform unterscheidet.

5.1.1 Verbreitung von Neobiota durch die Schifffahrt

Die Verfrachtung von gebietsfremden Arten über Küstenhäfen und Kanäle durch den Schiffsverkehr ist ein vielfach beschriebenes Phänomen (Gollasch 2002, Leuven et al. 2009, Seebens et al. 2016).

Im Gegensatz zur Seeschifffahrt, in der die Schiffe als Vektoren für die Ausbreitung von Neobiota in den letzten Jahren intensiv untersucht wurden (Gollasch 2002, Flagella & Abdulla 2005, Gittenberger et al. 2017) liegen im Binnenschifffahrtsbereich bis auf kurssorische Untersuchungen hauptsächlich indirekte Hinweise vor, die eine Ausbreitung mittels dem Binnenschiff in Deutschland belegen (Mayer et al. 2009; Rander et al. 2009, Schöll et al. 2015) und beschränken sich meist auf eine einzelne Art des Schiffsfouling (z. B. *Dreissena rostriformis*). Welche Rolle das Ballastwasser von Binnenschiffen für die Verbreitung von Arten in deutschen Wasserstraßen spielt, wurde bislang nicht näher untersucht. Darüber hinaus gibt es keine Daten über die Verwendung von Ballastwasser in der Binnenschifffahrt.

Um die weitere Einschleppung von Neobiota zu verhindern, ist die Ermittlung der Pfade bzw. der Vektoren, über die Neobiota verbreitet werden für das weitere Management unabdingbar. Im Rahmen des BMVI-Expertennetzwerkes (www.bmvi-expertennetzwerk.de) soll das Potential des Binnenschiffs als Vektor für die Ausbreitung gebietsfremder Arten näher beleuchtet werden (Schwartz & Schöll 2018).

Hierzu wurden Schiffsrümpfe verschiedener Schiffstypen in Werften untersucht und Fragebögen zum Ballastwasser an mehrere Schleusen verteilt, um folgende Fragen zu beantworten:

- Welche Auswirkungen haben unterschiedliche Nutzungsprofile auf die Stärke und die Diversität des Schiffsfouling?
- Wie verteilt sich die Foulinggemeinschaft auf dem Schiffskörper und welche Bereiche sind am stärksten bewachsen?
- Wie hoch ist der Anteil der Schiffe, die mit Ballastwasser fahren?
- Wie verteilt sich die Nutzung des Ballastwassers auf die unterschiedlichen Schiffstypen und Wasserstraßen?

5.1.2 Bewuchs des Schiffskörpers

Insgesamt konnten zehn Frachtschiffe von unterschiedlicher Größe und Funktion im Trockendock untersucht werden. Alle Schiffe waren bewachsen, aber die Bewuchsstärke und Anzahl der Arten variierte. Insgesamt konnten 28 Arten aus 12 taxonomischen Gruppen (Nemathelminthes, Gastropoda, Bivalvia, Oligochaeta, Polychaeta, Crustacea, Neuroptera, Trichoptera, Diptera, Porifera, Bryozoa und Algen) identifiziert werden. Bemerkenswert ist der Nachweis einer Kolonie der Seepocken (*Balanus improvisus*), eine Brackwasserart, die als blinder Passagier an der Bordwand eines aus Rotterdam kommenden Frachtschiffes lebend in das deutsche Gewässersystem in den Rhein bis zum Duisburger Hafen gelangte (Abbildung 7).

Bei der Probenahme wurden mehrere Bereiche des Schiffskörpers unterschieden. Bug und Nischenregionen waren jeweils am diversesten besiedelt, wobei die Rumpfunterseiten die geringste Diversität aufwiesen. Generell gilt, dass der hintere Teil des Schiffes ein stärkeres Foulingrisiko aufweist als der vordere, da hier der hydrodynamische Widerstand während der Fahrt reduziert ist. Auch befördern lange Liegezeiten den Bewuchs. Nischen waren auch am stärksten besiedelt.

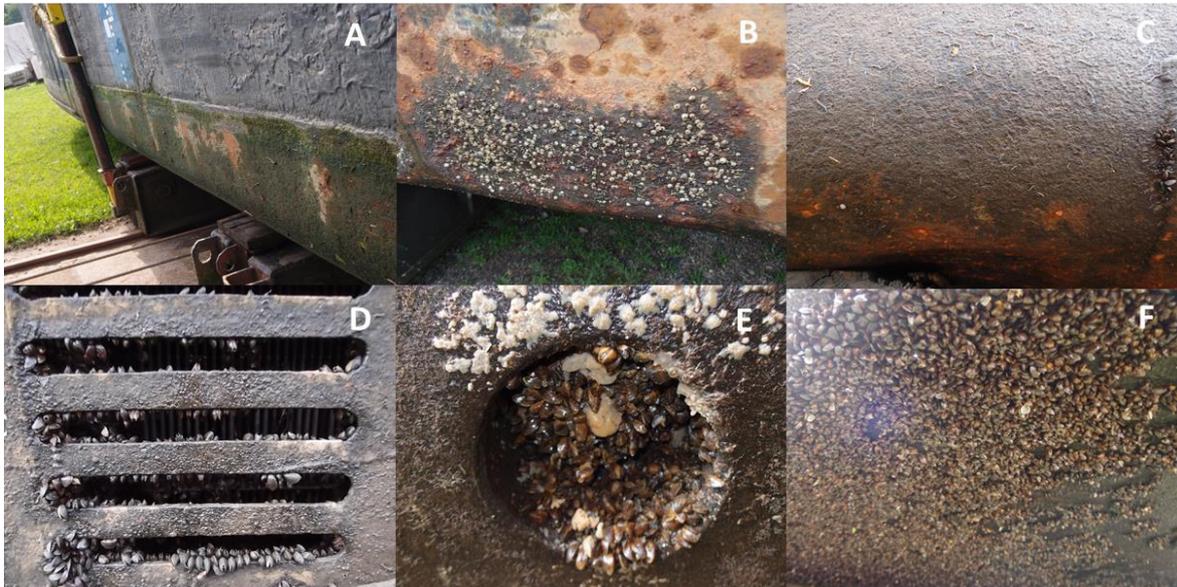


Abbildung 7: Foulings verschiedener Binnenschiffe (A) Schwacher Bewuchs mit Grünalgen bedeckt. (B) Lückenhafter Bewuchs mit der Seepocke *Balanus improvisus*. (C) Flächendeckendes Mikrofouling mit vereinzelt Muscheln und Insektenlarven. (D) Bewuchs von Muscheln (*Dreissena rostriformis bugensis*) in Seekästen. (E) Bewuchs von *D. rostriformis bugensis* und Schwämmen in Ballastwasserpumpöffnung. (F) Flächendeckender Bewuchs von *D. rostriformis bugensis*, assoziiert mit anderen Arten (Schwartz & Schöll 2018)

Bei der Untersuchung der Sportboote zeigte sich zudem, dass Boote, die nur im Süßwasser unterwegs waren, generell eine geringere Biofouling Belastung (< 5 %) aufwiesen als Sportboote an der Ostsee. Bei den Sportbootbesitzern gaben durchschnittlich 90 % an, ihre Boote einmal im Jahr zur Winterpause zu reinigen. Der Großteil der befragten Bootbesitzer (95 %) hatte sich allerdings noch nicht mit der Thematik Neobiota / invasive Arten beschäftigt.

5.1.3 Ballastwasser

Die Studien, in denen das Ballastwasser und die Ballastwassertanks auf das Vorkommen von lebenden Organismen untersucht werden, beschränkten sich bislang auf den marinen Bereich. Mithilfe eines Fragebogens sollte der Gebrauch des Ballastwassers in der Binnenschiffahrt quantifiziert und damit die potentielle Bedeutung für die Einfuhr und Ausbreitung von Neobiota ermittelt werden. Der Rücklauf des Fragebogens war mit 290 ausgefüllten Fragebögen unerwartet hoch.

Ein Großteil der Schiffsführer (65 %) gab an, mit Ballastwasser zu fahren (Abbildung 8). Da der Fragebogen möglichst kurz gehalten wurde, um ein schnelles Ausfüllen und damit auch einen hohen Rücklauf zu ermöglichen, wurde auf genaue Erklärungen zu den Fragen verzichtet. Viele Schiffsführer haben demnach wahrscheinlich nicht angegeben, ob grundsätzlich mit Ballastwasser gefahren wird, sondern, ob sie in dem Moment der Abfrage Ballastwasser geladen hatten. Die Erkenntnis, dass ein Großteil der befragten Schiffsführer mit Ballastwasser fährt, ist also eine konservative Annahme und die Anteile liegen wahrscheinlich noch höher.

Der überwiegende Teil der Schiffe (63 %) waren Massenguttransporter, gefolgt von Tankern (24 %) und Containerschiffen (10 %). Der Gebrauch des Ballastwassers unterschied

sich zwischen den Schiffstypen kaum und lag zwischen 52 % bei Containerschiffen und 68 % bei Tankern.

Beim Vergleich der unterschiedlichen Wasserstraßen hinsichtlich des Anteils der mit Ballastwasser fahrenden Schiffe, war ein größerer Unterschied erkennbar (Abbildung 8). Insgesamt lag der Anteil der Schiffe, die mit Ballastwasser fahren, auf den Kanälen (75 %) höher, als auf den übrigen Wasserstraßen (54 %). In der Binnenschifffahrt dient das Ballastwasser häufig einer Reduzierung der Schiffshöhe über dem Wasserspiegel, um das Durchfahren eines Schiffes unter z. B. einer niedrigen Brücke zu ermöglichen. Dies ist bei den niedrigen Brücken in Kanälen besonders häufig nötig.

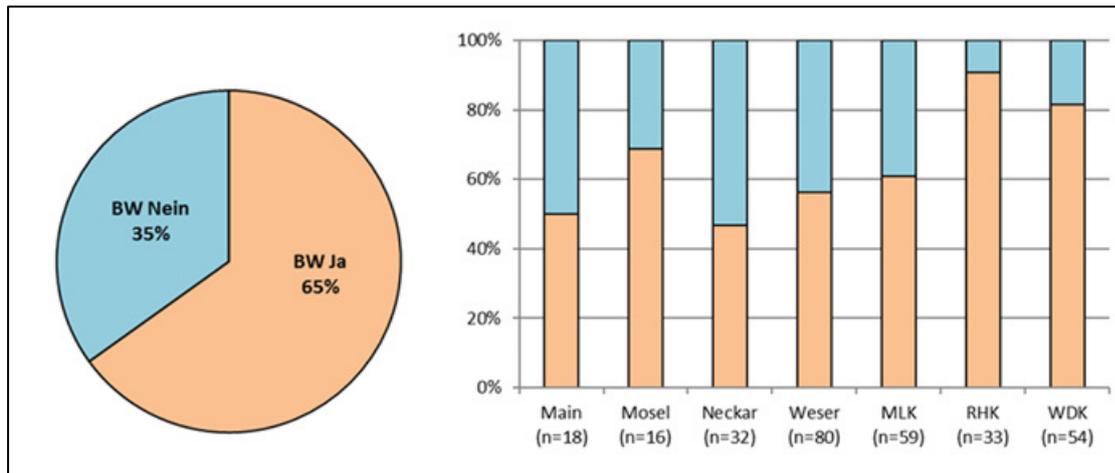


Abbildung 8: links: Ein Großteil der Binnenschiffe nutzen Ballastwasser (BW) im Alltagsbetrieb, rechts: Ergebnisse aufgeteilt nach Wasserstraße. MLK = Mittel-landkanal, RHK = Rhein-Herne-Kanal, WDK = Wesel-Datteln-Kanal (Schwarz & Schöll 2018)

5.2 Strukturelle Änderungen der Lebensgemeinschaft 1900–2018

Eine historische Betrachtung der Entwicklung der Lebensgemeinschaft kann zwar keine exakten statistischen Daten liefern. Dennoch lassen sich Trends deutlich erkennen. Danach ist die langfristige Entwicklung der Lebensgemeinschaft eng mit der stofflichen Belastung des Rheins verknüpft (Abbildung 9). Nach Artenlisten verschiedener Autoren ergeben sich Anfang des 20. Jahrhunderts allein für den schiffbaren Rhein zwischen Rheinfelden und der deutsch-niederländischen Grenze rund 165 Arten. Eine Betrachtung der Entwicklung des Makrozoobenthos lässt - analog zur steigenden Abwasserbelastung des Rheins und dem damit sinkenden Sauerstoffgehalt - einen drastischen Rückgang der Artenzahlen vor allem seit Mitte der 1950er bis Anfang der 1970er Jahre erkennen. Insbesondere die Insekten erlitten beträchtliche Einbußen. Von den Anfang des 20. Jahrhunderts über 100 nachgewiesenen Insektenarten blieben 1971 nur 5 Arten übrig.

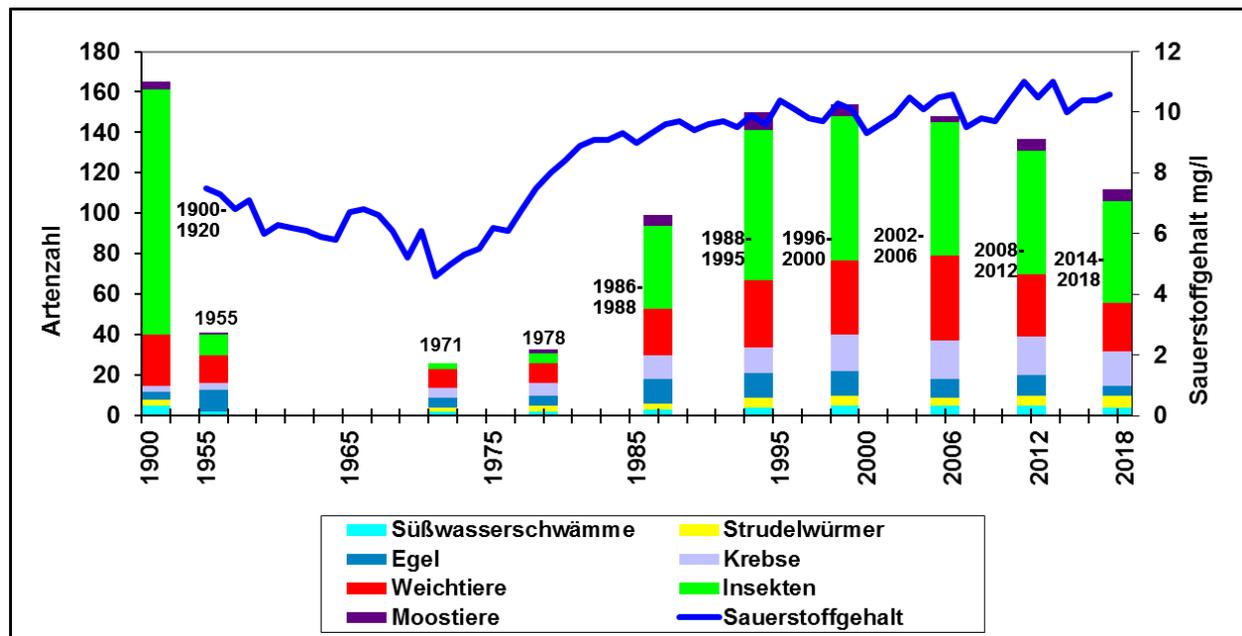


Abbildung 9: Historische Entwicklung der Lebensgemeinschaft des Rheins zwischen Basel und der deutsch-niederländischen Grenze in Beziehung zum durchschnittlichen Sauerstoffgehalt des Rheins bei Bimmen (ausgewählte Tiergruppen)

Eine Wende dieser Entwicklung ist ab Mitte der 1970er Jahre zu erkennen, da mit der Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse durch den Bau von industriellen und kommunalen Kläranlagen die Voraussetzung für eine Erhöhung der Artenvielfalt am Rhein geschaffen wurde. Viele charakteristische Flussarten, die im Rhein als ausgestorben oder stark dezimiert galten, gehören heute wieder zum festen Bestandteil der Fauna großer Rheinabschnitte (z. B. *Ephoron virgo*, *Heptagenia sulphurea*, *Psychomyia pusilla*, *Unio tumidus* etc.). Auf der anderen Seite haben auch zahlreiche Neozoen und Ubiquisten, gefördert durch anthropogene Einflüsse wie die erhöhte Wassertemperatur (*Corbicula fluminea*), wasserbauliche Maßnahmen und Wasserinhaltsstoffe zur Vergrößerung der Artenvielfalt im Rhein beigetragen.

Während die Gesamtartenzahlen im schiffbaren Rhein zwischen 1995 und 2006 etwa konstant geblieben sind, ist nunmehr ein Abwärtstrend erkennbar, der bei der Analyse der mittleren Artenzahlen pro Untersuchungsbereich im Rhein schon länger festgestellt wurde. Diese waren ab 1995 stark rückläufig (Abbildung 10) und verharren seit 2006 auf niedrigem Niveau. Seit 2012 ist ein leichter Anstieg der mittleren Artenzahlen zu erkennen, der auch mit der Erholung einiger rheintypischer Arten wie z. B. die Köcherfliegenarten *Hydropsyche sp.* und *Psychomyia pusilla* einhergeht.

Über die Gründe einer Zu- oder Abnahme bestimmter Arten lässt sich oft nur spekulieren. Es ist aber offensichtlich, dass insbesondere die Einwanderung fremder Tierarten in den 90er Jahren zu einer Umstrukturierung der Lebensgemeinschaft führte. Neozoen rückten sowohl in der Dominanz (= relative Häufigkeit einer Art im Vergleich zu den übrigen Arten, bezogen auf eine bestimmte Lebensraumgröße), als auch in der Konstanz (= relative Verteilung einer Art im Vergleich zu den übrigen Arten, bezogen auf eine bestimmte Lebensraumgröße) in die vorderen Positionen auf, ursprüngliche Rheinarten (z. B. *Hydropsyche sp.*) oder Alt-Neozoen (z. B. *Gammarus roeselii*) wurden abgelöst (Abbildung 11).

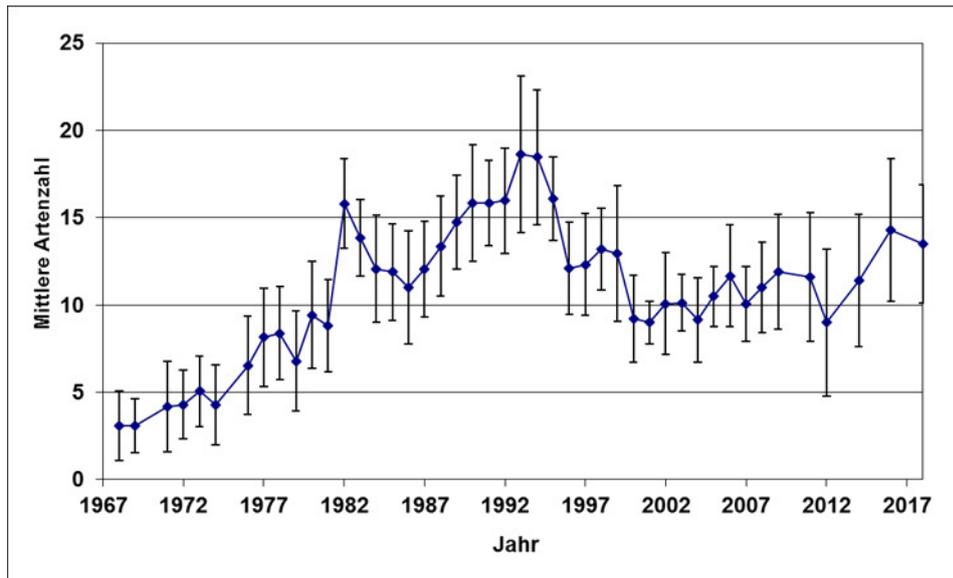


Abbildung 10: Mittlere Artenzahl/Untersuchungsstelle 1968-2018 am gesamten Niederrhein

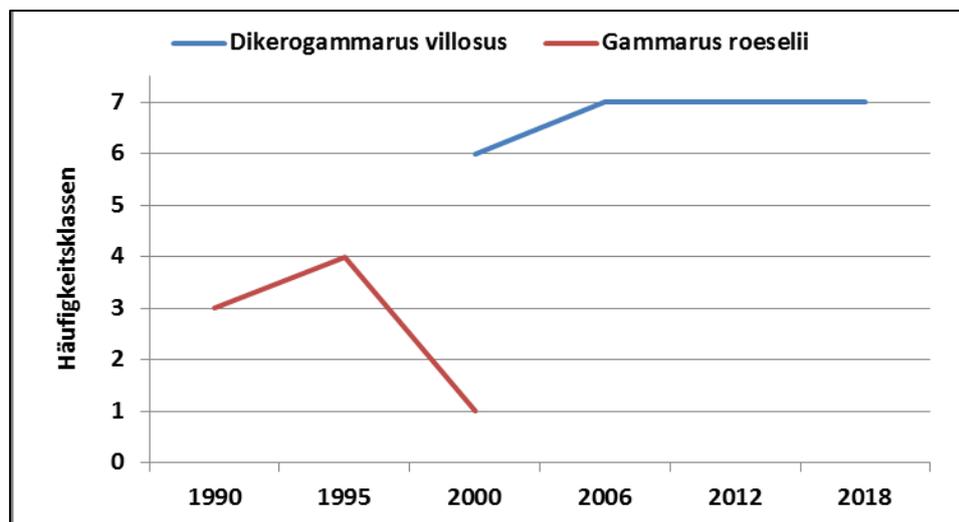


Abbildung 11: Abundanz von *Dikerogammarus villosus* und *Gammarus roeselii* bei Basel, Häufigkeitsklassen Ind/m²: 1= 1-9, 2 = 10-20, 3 = 51 - 200, 4 = 201-500, 5 = 501-1.000, 6 > 1.000, 7 > 10.000

Viele um die Jahrhundertwende (1900) im Rhein belegte Insektenarten fehlen noch im Besiedlungsbild des Rheins (Tabelle 2). Die typische Rheineintagsfliege *Oligoneuriella rhenana*, deren Namensgebung auf ihrem ursprünglichen Massenvorkommen im Rhein beruht, wurde z. B. bislang im Rhein (noch) nicht nachgewiesen. Obwohl die Art in einigen Zuflüssen des Rheins vorkommt, findet sie im Rhein selbst noch keine geeigneten Lebensräume vor.

Tabelle 2: Um die Jahrhundertwende (1900) rheintypische Eintags-, Stein- und Köcherfliegen, die seit mindestens 40 Jahren im Rhein (Basel-Emmerich) nicht mehr nachgewiesen werden konnten. In der Spalte rechts ist der in der „Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands“ verzeichnete Gefährdungsgrad angegeben. Es bedeuten: 0 = „ausgestorben und verschollen“, 1 = „vom Aussterben bedroht“, 2 = „stark gefährdet“.

Familie / Art	Gefährdungsgrad
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)	
<i>Ecdyonurus insignis</i> EATON	2
<i>Heptagenia longicauda</i> STEPH.	2
<i>Heptagenia coerulans</i> ROSTOCK	1
<i>Oligoneuriella rhenana</i> IMH.	2
<i>Palingenia longicauda</i> OL.	0
<i>Prosopistoma foliaceum</i> FOUR.	0
<i>Rhithrogena bescidensis</i> A.T.& S.	2
Plecoptera (Steinfliegen)	
<i>Besdolos imhoffi</i> PICT.	1
<i>Besdolos ventralis</i> Pict.	0
<i>Brachyptera braueri</i> PICT.	1
<i>Brachyptera trifasciata</i> PICT	0
<i>Isogenus nubecula</i> NEW.	0
<i>Marthamea selysii</i> PICT.	0
<i>Oemopteryx loewii</i> ALB.	0
<i>Perla burmeisteriana</i> CLASS.	2
<i>Siphonoperla burmeisteri</i> PICT.	0
<i>Xanthoperla apicalis</i> NEW.	0
Trichoptera (Köcherfliegen)	
<i>Chimarra marginata</i> L.	1
<i>Rhyacophila pascoei</i> McL.	0
<i>Setodes punctatus</i> (FABR.)	2
<i>Setodes viridis</i> FO	1

6. Fazit

Das Makrozoobenthos des Rheins zwischen 2015 und 2018 zeigt sich als eine hoch dynamische, von Neozoen dominierte Lebensgemeinschaft. Der Rückgang der mittleren Artenzahl hat sich inzwischen stabilisiert, wird aber inzwischen auch bei der Gesamtartenzahl des Rheins sichtbar. Als Ursache hierfür wird die verstärkte Ausbreitung von Neozoen im Rhein diskutiert. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass die Artenzahlen in einigen Rheinabschnitten wieder ansteigen können. Grund dafür sind auch hier ökologisch angetriebene Wechselwirkungen durch Migrationsprozesse.

Zur Revitalisierung der Lebensgemeinschaft des Rheins müssen Maßnahmen zur Verbesserung der Struktur (z. B. Rückbau der Uferbefestigung wo möglich, Schaffung von Wellenschlag geschützter Bereiche, Zulassen bzw. Förderung der Eigendynamik der Gewässersohle an geeigneten Rheinabschnitten, Wiederherstellung der lateralen und longitudinalen Konnektivität) sowie der Wasserqualität (z. B. weitere Reduzierung des Eintrages rheinrelevanter (Spuren-)stoffe, Verminderung der thermischen Belastung) ergriffen werden. Des Weiteren gilt es, durch geeignete Maßnahmen den Eintrag von Neozoen zu vermindern. Die Erfolge der Rheinsanierung gegen Ende des letzten Jahrhunderts haben gezeigt, dass sich der ökologische Zustand eines großen Flusses verbessert, wenn man nur die Voraussetzung dafür schafft.

7. Literatur

Bij de Vaate, A., Jansen, B. & Nordhuis, R. (2010): Recolonisation of Lake IJsselmeer, The Netherlands, by *Theodoxus fluviatilis* (Gastropoda: Neritidae). - *Lauterbornia* 69, 59-65

Cejka, T. & Horsák, M. (2002): First records of *Theodoxus fluviatilis* and *Sphaerium solidum* (Mollusca) from Slovakia. - *Biologia Bratislava* 57, 561-562

Flagella, M. M. and A. A. Abdulla (2005): Ship ballast water as a main vector of marine introductions in the Mediterranean Sea. *WMU Journal of Maritime Affairs* 4(1): 95-104.

Gergs, R., Koester, M., Grabow, K., Schöll, F., Thielsch, A. & Martens, A. (2014): *Theodoxus fluviatilis* re-established in the River Rhine - a native relic or a cryptic invader? - *Conservation Genetics* ISSN 1566-0621 Conserv Genet DOI 10.1007/s10592-014-0651-7

Gittenberger, A., K. H. Wesdorp and M. Rensing (2017): Biofouling as a transport vector of non-native marine species in the Dutch Delta, along the North Sea coast and in the Wadden Sea. t. N. F. a. C. P. S. A. Office for risk assessment and research, GiMaRis.

Gollasch, S. (2002): The importance of ship hull fouling as a vector of species introductions into the North Sea. *Biofouling* 18(2): 105-121.

Haybach, A. & Christmann, K. H. (2009): Erster Nachweis der Quaggamuschel *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) (Bivalvia: Dreissenidae) im Niederrhein von Nordrhein-Westfalen. - *Lauterbornia* 67, 69-72

Hirschfelder, H. J., Salewski, V., Nerb, W. & Korb, J. (2011): Schnelle Ausbreitung einer Schwarzmeerform der Gemeinen Kahnschnecke *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus 1758) in der deutschen Donau. - *Mitt. dtsh. malakozool. Ges.* 85, 1-10

IKSR (1996): Das Makrozoobenthos des Rheins 1990-1995.- Redakt. Franz Schöll (BfG), IKSR-Bericht der AG Ökologie, 27 S + Anlagen

IKSR (2002): Das Makrozoobenthos des Rheins 2000.- Redakt. Franz Schöll (BfG) , IKSR-Bericht Nr. 128-d: 37 S + Anlagen

IKSR (2009): Das Makrozoobenthos des Rheins 2006/2007.- Redakt. Franz Schöll (BfG), IKSR-Bericht Nr. 172-d: 39 S + Anlagen

IKSR (2013): Darstellung der Entwicklung der Rheinwassertemperaturen auf der Basis validierter Temperaturmessungen von 1978 bis 2011. - IKSR-Bericht Nr. 209d, 28 S.

IKSR (2015): Das Makrozoobenthos des Rheins 2017/2018.- Redakt. Franz Schöll (BfG), IKSR-Bericht 227d, 55 S + Anlagen, Koblenz. ISBN-Nr.: 3-941994-89-1

IKSR (2017): Rheinmessprogramm Biologie 2018/2019, IKSR-Bericht Nr. 241

Kosel, V. (2004): *Theodoxus fluviatilis* (Gastropoda) – nový invázný druh v strednej Európe? *Zoologické dny Brno 2004, Sborník abstraktů z konference 12.-13. února 2004.* p. 51

Lauterborn, R. (1916 - 1918): Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms I bis III. *S. Ber. Heidelb. (Akad.Wiss. Math.-natw.-Kl. Abt. B).* 1916: VII B (6), 1-61, 1917: VIII B (5), 1-70; 1918: IX B (1), 1-87

Leuven, R. S. E. W., G. van der Velde, I. Baijens, J. Snijders, C. van der Zwart, H. J. R. Lenders and A. bij de Vaate (2009): The river Rhine: a global highway for dispersal of aquatic invasive species. *Biological Invasions* 11(9): 1989-2008.

Mayer, S., Rander, A., Grabow, K. & Martens, M. (2009): Binnenfrachtschiffe als Vektoren der Quagga-Muschel *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov) im Rhein (Bivalvia: Dreissenidae). - *Lauterbornia* 67, 63-67

- Martens, A., Grabow, K. & Schoolmann, G. (2007): Die Quagga-Muschel *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) am Oberrhein (Bivalvia: Dreissenidae).- *Lauterbornia* 60, 145-152
- Mills, E.L., Rosenberg G., Spidle A. P., Ludyanskiy, M. & Pligin, Y. (1996): A review of the biology and ecology of the quagga mussel (*Dreissena bugensis*) a second species of freshwater dreissenid introduced to North America. - *American Zoologist* 36, 271-286
- Molloy, D. P., Bij de Vaate, A., Wilke, T. & Giamberini, L. (2007): Discovery of *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov 1897) in Western Europe. - *Biological Invasions* 9, 871-874
- Nesemann, H. (2018a): *Corbicula largillierti* im Oberrhein (Hessen), neu erkannt in Deutschland. - *Mitt. dtsh. malakol. Ges.* 98, 64 – 68.
- Nesemann, H. (2018b): *Pisidium compressum* Prime 1852 im Rhien- und Wesergebiet, eine für Deutschland neue Erbsenmuschel. – *Mitt. dtsh. malakol. Ges.* 99, 29 – 36.
- Orlova, M. I., Muirhead, J. R., Antonov, P. I., Shcherbina, G. K., Starobogatov, Y.I., Biochino, G. I., Therriault, T.W. & McIsaac, H. J. (2004): Range expansion of quagga mussels *Dreissena rostriformis bugensis* in Volga River and Caspian Sea basin. - *Aquatic Ecology* 38, 561-573
- Orlova, M. I., Therriault, T.W., Antonov, P. I. & Shcherbina, G. K. (2005): Invasion ecology of quagga mussels (*Dreissena rostriformis bugensis*): an review of evolutionary and phylogenetic impacts. - *Aquatic Ecology* 39, 401-418
- Rander, A., Mayer, S., Grabow, K., Martens, A. (2009): Die Scherenassel *Tanais dulongii* (Audouin) an Binnenfrachtschiffen im Oberrhein (Crustacea: Tanaidacea). *Lauterbornia* 67: 47-51.
- Rey, P. & Hesselschwerdt, J. (2016): Monitoring Alpenrhein - Basismonitoring Ökologie 2015; Benthosbesiedlung, Jungfischhabitats, Besiedlung der Kiesbänke. Herausgeber: Internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA), Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie. 96 S. & 78 S. Anhang.
- Rey, P., Mürle, U., Hesselschwerdt, J., Ortlepp, J., (2019): Koordinierte Biologische Untersuchungen im Hochrhein 2011/2012; Teil Makroinvertebraten. - Vorläufiger Ergebnisbericht über das Monitoringprogramm der Jahre 2017 und 2018. Stand Januar 2019.
- Ricciardi, A. & Whoriskey, F. G. (2004): Exotic species replacement: shifting dominance of dreissenid mussels in the Soulages canal, upper St. Lawrence river, Canada. - *Journal of the North American Benthological Society* 23, 507-514
- Salewski V. & Hirschfelder, H. J. (2006): Erstnachweis der Gemeinen Kahnschnecke *Theodoxus fluviatilis* in der deutschen Donau. *Lauterbornia* 56, 85-90
- Schäfer, S., Hamer, B., Treursić, B., Möhlenkamp, C., Spira, D., Korlević, M., Reifferscheid, G. & Claus, E. (2012): Comparison of bioaccumulation and biomarker responses in *Dreissena polymorpha* and *Dreissena bugensis* after exposure to re-suspended sediments. - *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, DOI 10.1007/s00244-011-9735-2
- Schleuter, M. & Haybach, A. (2003): Das Makrozoobenthos des Mains in den Jahren 1992 - 2001 - Eine Artenliste. - *Lauterbornia* 48, 46-55
- Schöll, F., Eggers, T.O., Haybach, A., Gorka, M., Klima, M. & König, B. (2012): Verbreitung von *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) in Deutschland (Mollusca: Bivalvia). *Lauterbornia* 74, 111-115
- Schöll, F., Haybach, H. & Eggers, T.O. (2015): Aquatische Neozoen (Makrozoobenthos) in Fließgewässern Deutschlands. – In: Hupfer, M., Calmano, W., Fischer, H. & Klapper, H. (Hrsg.): *Handbuch Angewandte Limnologie V-5.2: Strukturelle Veränderungen und Belastungen von Gewässern*. 32. Erg. Lfg. 2/15, 24 S. Wiley-VCH, Weinheim
- Seebens, H., N. Schwartz, P. J. Schupp and B. Blasius (2016): Predicting the spread of marine species introduced by global shipping. *Proc Natl Acad Sci U S A* 113(20): 5646-5651.

Schulz, H. & Schulz, O. (2001): Erstnachweis der Gemeinen Kahnschnecke *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758) in Österreich (Gastropoda: Neritidae). - Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 103 B, 231-241, Wien

Schwartz, N. & Schöll, F. (2018): Blinde Passagiere auf Binnenschiffen. Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL). Ergebnisse der Jahrestagung 2017 (Cottbus), 424 – 433, Hardegsen 2018.

Van der Velde, G. & Platvoet, D. (2007): Quagga mussels *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) in the Main River (Germany). - Aquatic Invasions 2, 261-264

Westermann, F., Schöll, F. & Stock, A. (2007): Wiederfund von *Theodoxus fluviatilis* im nördlichen Oberrhein. - Lauterbornia 59, 67-72

Anlage 1: Untersuchungsbereiche

Die Untersuchungen erfolgten zwischen Basel und Emmerich im Frühjahr, Sommer und Herbst 2018. Der Deltarhein sowie die küstennahen Abschnitte wurden zwischen 2016 und 2018 untersucht. Die alpinen Rheinabschnitte (Vorder- und Hinterrhein, Alpenrhein) wurden im Rahmen des Monitoring Alpenrhein 2015 bzw. des österreichischen WRRL-Monitorings 2016 beprobt. Der Bodensee wurde 2018 im Frühjahr und Herbst untersucht sowie der Hochrhein 2017/2018.

Wasserkörper/ Rhein-km	Untersuchungsstellen	Nation / Land
	VORDER- und HINTERRHEIN Keine Kilometrierung	
HRH 1	Vorderrhein oberhalb Ilanz	CH / Graubünden
VRH 2	Vorderrhein oberhalb Reichenau	CH / Graubünden
VRH 1	Hinterrhein Bonaduz / Plazas	CH / Graubünden
	ALPENRHEIN Reichenau – Bodensee	
AR 1		
12,3	Alpenrhein bei Haldenstein	CH / Graubünden
22,8	Mastrilser Auen	CH / Graubünden
AR 2		
42,2	Alpenrhein bei Triesen	FL / CH (St. Gallen)
AR 3		
62,0	Bangs	A / Vorarlberg/CH (SG)
88,5	Fussach	A / Vorarlberg
Wasserkörper: Ufer- und Flachwasserbereich	BODENSEE 4 Stellen	D-BW D-Bay A / Vorarlberg CH / St. Gallen CH / Thurgau
	HOCHRHEIN (km 24-170) Bodensee – Basel	
HR 1 (24-45)		
27,7	oberhalb Mündung Hemishofer B.	CH / D-BW
56,3	Stau Rheinau	CH / D-BW
64,0	oberhalb Mündung Thur (Ellikon)	CH / D-BW
70,5	oberhalb Mündung Töss, Tössegg	CH
98,2	Rietheim, „Alt Rhi“	CH / D-BW
HR 2 (45-170)		
102,4	unterhalb Mündung Aare (Waldshut)	D-BW / CH
126,5	oberhalb Mündung Sisseln	CH / D-BW
158,4	oberhalb Einleitung ARA Rhein (Pratteln)	CH / D-BW
168,2	Basel	CH / D-BfG
	OBERRHEIN (km 170-529) Basel – Bingen	
ObR 1 (170-225)		
170,0	Basel	D-BfG
171,5	Basel	D-BfG
174,5	Restrhein Märkt	D-BW
193	Restrhein Kembs	F
199,0	Restrhein Neuenburg	D-BW
218,0	Restrhein, Breisach	D-BfG
220,0	Breisach	D-BfG
ObR 2 (225-292)		
262	Rhinau	F
272,5	Ottenheim (Restrhein-Schlinge)	D-BW
291,0	Marlen (Restrhein-Schlinge)	D-BW

Wasserkörper/ Rhein-km	Untersuchungsstellen	Nation / Land
ObR 3 (292-352)		
306	Gambsheim	F
313,0	Grauelsbaum	D-BfG
316,0	Grauelsbaum	D-BfG
317,8	Grauelsbaum, unterhalb Straßburg	D-BW
ObR 4 (352-428)		
351	Lauterburg	F
354,0	Neuburg, Landesgrenze	D-RP
360,0	Karlsruhe	D-BfG
361,5	Karlsruhe	D-BW
363,0	Karlsruhe	D-BfG
372,0	Leimersheim	D-RP
418,0	Alzey	D-BfG
419,0	Rheingönheim	D-RP
ObR 5 (428-497)		
435,5	Petersau	D-BfG
435,7	Kirchgartshausen	D-BW
448,0	Worms	D-BfG / D-RP
456-457	Unterhalb Biblis	D-HE
468-474	Stockstadt	D-HE
479,5	Oppenheim	D-BfG
492-496	Ginsheim	D-BfG /D-HE
ObR 6 (497-529)		
496-504	Mainz unterhalb Mündung Main inklusive „Mombacher Arm“	D-RP /D-HE
509-511	Mainz – Eltville	D-BfG /D-HE
	MITTEL RheIN (km 529-639)	
	Bingen – Bonn	
MR (529-639)		
533,0	Trechtingshausen	D-RP
538-540,0	Lorch, oberhalb Mdg. Wisper	D-HE
546,0	Kaub, Kauber Wasser	D-RP
546,0	Kaub	D-BfG
555,0	Loreley	D-BfG
590,5	Koblenz, oberhalb Mosel	D-BfG
592,0	Koblenz	D-BfG, D-RP
593,5	Koblenz, unterhalb Mosel	D-BfG
620,0	Brohl	D-BfG
	NIEDERRHEIN (km 639-865,5)	
	Bonn – Kleve-Bimmen	
NR 1 (639-701)		
642,0	Bad Honnef, rechts	D-NRW
654,0	Bonn	D-BfG
681,0	oberhalb Köln, Köln-Westhoven, rechts	D-NRW
696,0	Köln-Niehl	D-BfG
NR 2 (701-775)		
701,0	Köln-Merkenich, links	D-NRW
734,0	oberhalb Neuss – Grimlinghausen, links	D-NRW
740,0	Düsseldorf	D-BfG
764,0	Duisburg-Mündelheim, rechts, Krefeld	D-NRW
NR 3 (775-812)		
780,0	Uerdingen	D-NRW
787,5	Homberg, links	D-NRW
792,0	Walsum, rechts	D-NRW
792,0	Orsoy, links	D-NRW
798,0	Emschermündung	D-BfG
NR 4 (812-865)		
837,3	Rees, rechts	D-NRW
850,0	Emmerich	D-BfG
862,9	Kleve – Bimmen, links	D-NRW

Wasserkörper/ Rhein-km	Untersuchungsstellen	Nation / Land
865,0	Kleve – Bimmen, Landesgrenze	D-NRW
	RHEINDELTA (km 865,5 -1032) Lobith – Hoek van Holland	
860,0	Boven-Rijn: Spijksedijk	NL
951,0	Waal: Loevestein/Vuren	NL
970,0	Nieuwe Merwede: Nieuwe Merwede Westzijde	NL
990,0	Oude Maas: Heinenoordtunnel	NL
912,0	Nederrijn: Remmerden/Rhenen	NL
982,0	Lek: Opperduit/Lekkerkerk	NL
885,0	IJssel: Velp	NL
1002,0	IJssel: Keteldiep/Kampen	NL
	Ketelmeer: Ketelmeer West	NL
	IJsselmeer: Vrouwezand	NL

Anlage 2: Makrozoobenthos im Rhein – Gesamtartenliste

x = Art wurde im betreffenden Rheinabschnitt nachgewiesen

* = auf Grund von Literaturnachweisen oder ergänzenden Untersuchungen ist das Vorkommen dieser Art sicher oder sehr wahrscheinlich, Art wurde in an den Rhein angebundenen Altarmen nachgewiesen

(cf) = Bestimmung unsicher

Die Gruppe der Chironomidae und der Oligochaeta wurden in unterschiedlicher Bestimmungstiefe bearbeitet.

VR = Vorderrhein

HR = Hinterrhein

AP = Alpenrhein

BO = Bodensee

HRO = östlicher Hochrhein: Bodensee bis Rheinfeldern km 0 – 146,8

HRW = westlicher Hochrhein: Rheinfeldern bis Basel km 146,8 – 172

ORS = südlicher Oberrhein: Basel bis Neuburg km 172 – 355

ORN = nördlicher Oberrhein: Neuburg bis Bingen km 355 – 530

MR = Mittelrhein: Bingen bis Bonn km 530 – 651

NR = Niederrhein: Bonn bis Bimmen/Lobith 651 – 865

DR = Deltarhein: Bimmen/Lobith bis Mündung 865 – 1032 incl. Ketelmeer, IJsselmeer und Küste

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
TRICLADIDA											
<i>Crenobia alpina</i> Dana, 1766		x									
<i>Dendrocoelum lacteum</i> (O.F. Müller, 1774)				x	x	x		x			x
<i>Dendrocoelum romanodanubiale</i> (Codreanu, 1949)						x		x		x	x
<i>Dugesia gonocephala</i> (Duges, 1830)					x	x					
<i>Dugesia lugubris</i> (Girard, 1850)								x			
<i>Dugesia lugubris/polychroa</i>				x	x						
<i>Dugesia</i> sp.			x		x		x	x			
<i>Dugesia tigrina</i> (Girard, 1850)					x	x				x	
<i>Planaria</i> sp.								x			
<i>Polycelis felina</i> (Dalyell, 1814)		x									
<i>Polycelis nigra/tenuis</i>					x						
<i>Schmidtea</i> sp.											x
<i>Turbellaria</i>					x	x					x
NEMATHELMINTHES											
Gordiidae			x								
Nematoda					x	x	x	x			
GASTROPODA											
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)			x					x			x
<i>Ancylus fluviatilis</i> O.F.Müller, 1774			x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Anisus vortex</i> (Linnaeus, 1758)											x
<i>Bathymphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)				x	x						x
<i>Bithynia leachi</i> (Sheppard, 1823)											x
<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)				x	x		x	x	x		x
<i>Crepidula fornicata</i> (Linnaeus, 1758)											x
<i>Ferrissia clessiniana</i> (Jickeli 1882)								x			
<i>Ferrissia fragilis</i> (Tryon, 1863)							x				x
<i>Gyraulus acronicus</i> (A. Férussac, 1807)											x
<i>Gyraulus albus</i> (O.F.Müller, 1774)					x		x	x			x
<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus, 1758)											x
<i>Gyraulus laevis</i> (Adler, 1838)					xcf						
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817)				x			x				
<i>Gyraulus</i> sp.								x			x
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)					x						x
Hydrobiidae							x				x
<i>Lithoglyphus naticoides</i> (Pfeiffer, 1828)							x	x	x	x	x
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)				x	x		x				x
Lymnaeidae											x
<i>Murchisonella</i> Mörch, 1875											x
<i>Peringia ulvae</i> (Pennant, T., 1777)											x
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)											x
<i>Physa</i> sp.								x			
<i>Rhysella acuta/heterostropha</i> (Haitia)				x	x						
<i>Physella acuta</i> (Draparnaud, 1805)			x				x	x			x
<i>Physella</i> sp.							x	x			
Physidae							x				x
Planorbidae					x		x				x
<i>Planorbis carinatus</i> Müller, 1774				x	x						x
<i>Planorbis planorbis</i> (Linnaeus, 1758)											x
<i>Planorbis</i> sp.											x

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1840)				x	x	x	x	x	x	x	x
Radix auricularia (Linnaeus, 1758)					x		x	x			x
Radix balthica (Linnaeus, 1758)			x	x	x			x			x
Radix sp.				x			x	x			x
Stagnicola sp.							x				x
Theodoxus fluviatilis (Linnaeus, 1758)						x	x	x	x	x	x
Valvata cristata O.F. Müller, 1774					x						x
Valvata piscinalis (O.F. Müller, 1774)					x		x	x			x
Valvata sp.							x	x			
Viviparus ater (Cristofori & Jan, 1832)					x						
BIVALVIA											
Anodonta anatina (Linnaeus, 1758)											x
Anodonta sp.											x
Cerastoderma edule (Linnaeus, 1758)											x
Corbicula fluminalis (O.F. Müller, 1774)								x			x
Corbicula fulminea (O.F. Müller, 1774)				x	x	x	x	x	x	x	x
Corbicula sp.											x
Dreissena polymorpha (Pallas, 1771)				x	x	x	x	x	x	x	x
Dreissena rostriformis bugensis (Andrusov, 1897)				x	x	x	x	x	x	x	x
Dreissena sp.										x	x
Ensis sp.											x
Kurtiella bidentata (Montagu, 1803)											x
Limecola balthica (Linnaeus, 1758)											x
Macomangulus tenuis (da Costa, 1778)											x
Mactridae											x
Mulinia lateralis (Say, 1822)											x
Musculium lacustre (O.F. Müller, 1774)								x			x
Musculium transversum (Say, 1829)											x
Mya arenaria Linnaeus, 1758											x
Mya sp.											x
Mytilidae											x
Mytilus edulis Linnaeus, 1758											x
Pharidae											x
Pisidium amnicum (O.F. Müller, 1774)								x			x
Pisidium casertanum (Poli, 1791)											x
Pisidium henslowanum (Sheppard, 1825)					x					x	x
Pisidium milium Held, 1836											x
Pisidium moitessierianum (Paladilhe, 1866)											x
Pisidium nitidum Jenyns, 1832											x
Pisidium sp.				x	x		x	x	x		x
Pisidium subtruncatum Malm 1855											x
Pisidium supinum Schmidt, 1851					x		x		x	x	
Scrobicularia plana (da Costa, 1778)											x
Semelidae											x
Sphaeriidae					x						
Sphaerium corneum (Linnaeus, 1758)					x						x
Sphaerium corneum/ovale/nucleus											x
Sphaerium rivicola (Lamarck, 1818)											
Sphaerium sp.					x						x
Unio crassus Philpsson 1788					xcf						

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758)								x			x
<i>Unio tumidus</i> Phillipson, 1788							*		x		x
Veneridae											x
ECHINODERMATA											
<i>Asterias rubens</i> Linnaeus, 1758											x
OLIGOCHAETA											
<i>Aulodrilus japonicus</i> Yamaguchi, 1953					x	x	x				x
<i>Aulodrilus limnobius</i> Bretscher, 1899								x			x
<i>Aulodrilus pigueti</i> Kowalewski, 1914											x
<i>Aulodrilus plurisetia</i> (Piquet, 1906)								x	x		x
<i>Aulodrilus</i> sp.								x			x
<i>Bothrioneurum vej dovskyanum</i> Štolc, 1886											x
<i>Branchiura sowerbyi</i> Beddard, 1892				x	x		x	x	x		x
<i>Chaetogaster diaphanus</i> (Gruithuisen, 1828)			x								x
<i>Criodrilus lacuum</i> Hoffmeister, 1845					x	x					
<i>Dero digitata</i> (Mueller, 1773)											x
<i>Dero</i> sp.											x
<i>Eiseniella/Criodrilus</i>					x	x					
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny, 1826)			x		x	x	x	x	x	x	
Enchytraeidae		x			x					x	x
<i>Enchytraeus</i> sp.			x								
<i>Haplotaxis gordioides</i> (Hartmann, 1821)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
<i>Ilyodrilus templetoni</i> (Southern, 1909)											x
<i>Limnodrilus claparedeianus</i> Ratzel, 1868								x			x
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862								x	x	x	x
<i>Limnodrilus maumeensis</i> Brinkhurst and Cook, 1966											x
<i>Limnodrilus</i> sp.								x	x	x	x
<i>Limnodrilus udekemianus</i> Claparède, 1862								x		x	x
Lumbricidae						x	x	x		x	x
Lumbriculidae			x		x	x	x	x	x		x
<i>Lumbriculus</i> sp.			x								
<i>Lumbriculus variegatus</i> (Müller, 1774)					x			x			
<i>Marionina</i> sp.			x								x
<i>Monopylephorus limosus</i> (Hatai, 1898)											x
Naididae							x	x	x	x	x
<i>Nais barbata</i> (O.F. Müller, 1773)											x
<i>Nais bretscheri</i> Michaelsen, 1899								x			x
<i>Nais christinae</i> Kasoarzak, 1973											x
<i>Nais communis</i> Piquet, 1906											x
<i>Nais elinguis</i> O.F. Mueller, 1773			x					x			x
<i>Nais pardalis</i> Piquet, 1906											x
<i>Nais</i> sp.											x
<i>Nais pseudobtusa</i> Piquet, 1906			x								
<i>Nais variabilis</i> Piquet, 1906											x
<i>Ophidonais serpentina</i> (O.F. Müller, 1773)								x			x
<i>Paranais frici</i> Hrabe, 1941											x
<i>Paranais litoralis</i> (Müller, 1780)											x
<i>Potamothenis hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)								x	x		x
<i>Potamothenis moldaviensis</i> (Vejdovsky & Mrazek, 1902)								x			x
<i>Potamothenis vej dovskyi</i> Vejdovsky & Mrázek, 1902											x

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Pristina sp.								x			
Propappus volki Michaelsen, 1915					x			x			x
Psammoryctides albicola (Michaelsen 1901)											x
Psammoryctides barbatus (Grube, 1861)								x			x
Psammoryctides moravicus (Hrabe, 1934)											x
Psammoryctides sp.											x
Quistadrilus multisetosus (Smith, 1900)				x							x
Spirosperma ferox Eisen, 1879					x						
Stylaria lacustris (Linnaeus, 1767)					x	x	x	x			x
Stylodrilus heringianus Claparede, 1862			x	x		x	x	x	x	x	
Srylodrilus sp.	x	x	x		x	x					
Trichodrilus sp.											x
Tubifex sp.								x			x
Tubifex tubifex (Müller, 1774)								x			
Tubificidae/Naididae				x	x	x	x				
Tubificidae							x	x	x	x	x
Tubificoides benedii (Udekem, 1855)											x
Tubificoides heterochaetus (Michaelsen, 1926)											x
Uncinai uncinata (Orsted, 1842)								x			x
Vejdovskyella intermedia (Bretscher, 1896)											x
POLYCHAETA											
Alitta succinea (Leuckart, 1847)											x
Alitta virens (Sars, 1835)											x
Arenicola marina (Linnaeus, 1758)											x
Arenicola sp.											x
Bylgides sarsi (Kinberg in Malmgren, 1866)											x
Capitella sp.											x
Eteone flava (Fabricius, 1780)											x
Eumida sp.											x
Eunereis longissima (Johnston, 1840)											x
Glycera tridactyla Schmarda, 1861											x
Hediste diversicolor (O.F. Müller, 1776)											x
Heteromastus filiformis (Claparède, 1864)											x
Hypania invalida (Grube, 1860)					x	x	x	x	x	x	x
Hypereteone foliosa (Quatrefages, 1865)											x
Lanice conchilega (Pallas, 1766)											x
Laonome calida Capa, 2007											x
Magelona mirabilis (Johnston, 1865)											x
Malmgrenia andreapolis McIntosh, 1874											x
Malmgrenia sp.											x
Marenzelleria sp.											x
Marenzelleria viridis (Verrill, 1873)											x
Nephtyidae											x
Nephtys hombergii Savigny in Lamarck, 1818											x
Nereididae											x
Phyllodoce mucosa Örsted, 1843											x
Polydora cornta Bosc 1802											x
Polynoidae											x
Prostigmata sp.											x
Spio martinensis Mesnil, 1896											x

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Spionidae											X
Pygospio elegans Claparède, 1863											X
Scoloplos armiger (Müller, 1776)											X
Streblospio sp.											X
Tharyx sp.											X
NEMERTINI											X
Prostoma sp.							X				X
HIRUDINEA					X						
Alboglossiphonia heteroclita (Müller, 1774)								X			
Alboglossiphonia hyalina (Müller, 1774)											X
Barbronia weberi (R.Blanchard, 1897)			X	X							
Caspiobdella fadejewi (Epstein, 1961)					X						
Dina punctata Johannson, 1923				X	X		X	X		X	
Erpobdella octoculata (Linnaeus, 1758)				X	X	X			X	X	X
Erpobdella sp.					X		X			X	
Erpobdella testacea (Savigny, 1822)											X
Erpobdellidae				X	X	X	X		X		X
Glossiphonia complanata (Linnaeus, 1758)				X	X						X
Helobdella stagnalis (Linnaeus, 1758)		X	X	X	X		X	X			X
Piscicola geometra (Linnaeus, 1761)				X	X			X			
Piscicola respirans Troschel, 1850					xcf						
Piscicola sp.			X				X				X
Piscicolidae					X						X
Theromyzon tessulatum (O.F. Müller, 1774)											X
Trochea pseudodina Nesemann, 1990											
ARACHNIDA											
Argyroneta aquatica (Clerck, 1757)											X
Arrenurus crassicaudatus Kramer, 1875											X
Arrenurus sinuator (O. F. Müller, 1776),											X
Caspihalacarus hyrcanus Viets 1928											X
Forelia variegator (Koch, 1837)											X
Hydracarina	X	X	X	X	X	X	X				
Hydrachnidia			X				X	X		X	
Hygrobates fluviatilis (Ström, 1768)											X
Hygrobates longipalpa Gaud. & Atyeo, 1975											X
Hygrobates nigromaculatus Lebert, 1879											X
Hygrobates setosus Besseling, 1942											X
Hygrobates trigonicus Koenike, 1895											X
Hygrobates sp.											X
Lebertia inaequalis Koch 183											X
Limnesia marmorata Neuman, 1870											X
Limnesia undulata (Muller, 1776)											X
Oribatida											X
Piona rotundoides (Thor, 1897)											X
Pionidae											X
CRUSTACEA											
Aoridae											X
Amphibalanus improvisus (Darwin, 1854)											X
Apocorophium lacustre (Vanhoeffen, 1911)											X
Asellidae							X				X

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)			x	x	x	x	x	x			x
<i>Atyaephyra desmaresti</i> (Millet, 1831)						x	x				x
Balanidae											x
<i>Balanus crenatus</i> Bruguière, 1789											x
<i>Bathyporeia pilosa</i> Lindström, 1855											x
<i>Bathyporeia sarsi</i> Watkin, 1938											x
Brachyura											x
<i>Carcinus maenas</i> (Linnaeus, 1758)											x
<i>Chelicorophium curvispinum</i> (Sars, 1895)					x	x	x	x	x	x	x
<i>Chelicorophium robustum</i> (Sars, 1895)						x	x	x	x	x	x
<i>Chelicorophium sowinskyi</i> (Martynov, 1924)					x	x	x				x
<i>Chelicorophium</i> sp.					x	x	x	x		x	x
Cirripedia											x
Corophiidae										x	x
<i>Corophium arenarium</i> Crawford, 1937											x
<i>Corophium multisetosum</i> Stock, 1952											x
<i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758)											x
<i>Crangonyx pseudogracilis</i> Bousfield, 1958				x							
<i>Cumopsis goodsir</i> (Van Beneden, 1861)											x
<i>Cyathura carinata</i> (Kröyer, 1848)											x
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald, 1841)						x	x	x	x	x	x
<i>Dikerogammarus</i> sp.					x	x	x	x	x	x	x
<i>Dikerogammarus villosus</i> (Sovinsky, 1894)				x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Echinogammarus ischnus</i> (Stebbing, 1899)					x	x	x	x	x	x	x
<i>Echinogammarus</i> sp.											x
<i>Echinogammarus trichiatus</i> (Martynov, 1932)					x						x
<i>Elminius modestus</i> Darwin, 1854											x
<i>Eriocheir sinensis</i> Milne-Edwards, 1912											x
Gammaridae						x	x	x	x	x	x
<i>Gammarus fossarum</i> Koch, 1835	x	x	x	x	x	x					
<i>Gammarus lacustris</i> G.O. Sars, 1863				x							
<i>Gammarus locusta</i> (Linnaeus, 1758)											x
<i>Gammarus pulex</i> (Linnaeus, 1758)					x	x		x			x
<i>Gammarus</i> sp.				x	x			x			
<i>Gammarus roeseli</i> Gervais, 1835				x	x						
<i>Gammarus salinus</i> Spooner, 1947											x
<i>Gammarus tigrinus</i> Sexton, 1939							x	x			x
<i>Hemimysis anomala</i> Sars, 1907											x
<i>Jaera sarsi</i> Valkanov, 1936					x	x	x	x	x	x	x
<i>Katamysis warpachowskyi</i> Sars, 1877				x			x				x
<i>Lekanesphaera rugicauda</i> (Leach, 1814)											x
<i>Lekanesphaera</i> sp.											x
<i>Limnomysis benedeni</i> Czerniavsky, 1882				x		x	x	x	x		x
Mysida											x
Mysidae											x
<i>Neomysis integer</i> (Leach, 1814)											x
<i>Niphargus</i> sp.							x				
<i>Orconectes limosus</i> (Rafinesque, 1817)					x			x			
<i>Orconectes</i> sp.							x				
<i>Palaemon longirostris</i> (Edwards, 1837)											x

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Pariambus typicus (Krøyer, 1844)											X
Phtisica marina Slabber, 1769											X
Proasellus coxalis (Dollfus, 1892)				X	X	X	X	X			X
Proasellus meridianus (Racovitza, 1919)											X
Rhithropanopeus harrisii (Gould, 1841)										X	
Sinelobus vanhaareni (Bamber, 2014)											X
Urothoe poseidonis (Reibish, 1905)											X
Varunidae											X
EPHEMEROPTERA											
Baetis alpinus (Pictet, 1843)	X	X	X								
Baetis fuscatus (Linnaeus, 1761)					xcf	xcf	X		X	X	
Baetis libenauae (Keffermüller, 1974)							X				
Baetis lutheri (Müller-Liebenau, 1967)					X						
Baetis lutheri-Gr.							X			X	
Baetis muticus (Linnarus, 1761)							X				
Baetis rhodani (Pictet, 1843)	X	X	X		X	X	X	X			
Baetis scambus Eaton, 1870											
Baetis sp.	X	X	X			X	X				
Baetis vardarensis (Ikononov, 1962)					X			X			
Baetis vardarensis/lutheri					X		X				
Baetis vernus (Curtis, 1834)			X								X
Caenis horaria (Linnaeus, 1758)				X	X		X	X			X
Caenis lactea (Burmeister, 1839)											
Caenis luctuosa (Burmeister, 1839)				X	X	X	X	X	X		X
Caenis macrura (Stephens, 1835)				X	X	X	X				
Caenis pusilla (Navas, 1913)					X	X					
Caenis robusta (Eaton, 1884)				X							X
Caenis sp.				X	X		X	X			X
Centroptilum luteolum (Müller, 1776)				X	X	X					
Cloeon dipterum (Linnaeus, 1761)				X	X		X	X			X
Cloeon simile (Eaton, 1870)				X	X						X
Cloeon sp.					X						
Ecdyonurus dispar (Curtis, 1834)		X									
Ecdyohurus helveticus-Gr.	X		X								
Ecdyonurus picteti (Meyer-Dür, 1864)			X								
Ecdyonurus sp.	X	X	X								
Ecdyonurus torrentis (Kimmins, 1942)					X						
Ecdyonurus venosus (Fabricius, 1775)	X	X	X		X						
Ecdyonurus venosus-Gr.					X						
Epeorus assimilis (Eaton, 1885)			X					X			
Ephemera danica (Müller, 1764)				X	X	X	X				X
Ephemera glaucops (Pictet, 1843)							X				
Ephemera sp.					X	X	X		X	X	X
Ephemera vulgata (Linnaeus, 1758)								X			
Ephemerella notata (Eaton, 1887)					X						
Ephemerella sp.					X						
Ephoron virgo (Olivier, 1791)								X	X	X	
Habroleptoides confusa (Sartori & Jacob, 1986)			X								
Heptagenia sulphurea (Müller, 1776)			X		X	X	X				
Leptophlebiidae						X					

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Paraleptophlebia sp.					x						
Paraleptophlebia submarginata, (Stephens 1836)					x						
Potamanthus luteus (Linnaeus, 1767)					x	x	x		x	x	
Rhithrogena degrangei (Sowa, 1969)		x									
Rhithrogena endenensis (Metzeler, Tomka & Zurwerra, 1985)											
Rhithrogena gratianopolitana (Sowa, Degrange & Sartori, 1986)	x	x	x								
Rhithrogena gratianopolitana/grischuna		x									
Rhithrogena hybrida-Gr	x	x	x								
Rhithrogena picteti (Sowa, 1971)			x								
Rhithrogena sp.	x	x	x								
Serratella ignita (Poda 1761)			x		x	x	x			x	
Siphonurus lacustris (Eaton, 1870)					x						
Torleya major (Klapálek 1905)					x						
PLECOPTERA											
Amphinemura sp.	x		x								
Amphinemura triangularis/sulcicollis		x	x								
Brachyptera/Rhabdiopteryx	x		x								
Brachyptera sp.		x	x								
Brachyptera trifasciata (Pictet, 1862)		x	x								
Capnia sp.		x	x								
Capnia nigra (Pictet, 1833)	x	x	x								
Capnia vidua (Klapálek, 1904)	xcf	xcf									
Capnioneura nemuroides (Ris, 1905)			x								
Chloroperla sp.			x								
Chloroperla tripunctata (Scopoli, 1763)			x								
Dinocras megacephala/cephalotes			x								
Dinocras sp.											
Isoperla grammatica (Poda, 1761)	xcf	xcf	xcf								
Isoperla rivulorum (Pictet, 1841)	x	x	x								
Isoperla sp.			x								
Leuctra armata (Kempny, 1899)			x								
Leuctra geniculata (Stephens, 1836)								x			
Leuctra inermis-Gr			x								
Leuctra sp.	x	x	x		x		x	x			
Nemoura cinerea (Retzius, 1783)	x										
Nemoura mortoni (Ris, 1902)	x		x								
Nemoura obtusa (Ris 1902)			x								
Nemoura sp.		x	x								
Perla grandis (Rambur, 1842)	x	x	x								
Perla marginata (Panzer, 1799)			x								
Perlodes microcephalus (Pictet, 1833)			x		x						
Perlodes intricatus (Pictet, 1841)			x								
Perlodes sp.			x								
Perlodidae		x	x								
Protonemura nimborum (Ris, 1902)		x									
Protonemura sp.	x				x						
Rhabdiopteryx sp.	x										
Rhabdiopteryx neglecta (Albarda, 1889)		x									
Rhabdiopteryx harperi/alpina	x	x	x								
Taeniopteryx kühntreiberi (Aubert, 1950)	x										

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
ODONATA											
Anax imperator (Leach, 1815)					x						
Calopteryx sp.							x				
Calopteryx splendens (Harris, 1782)					x	x	x		x		
Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)					x	x					
Cercion lindenii (Selys, 1840)						x	x				
Coenagrion puella/pulchellum											x
Coenagrionidae					x		x	x	x		x
Enallagma cyathigerum (Carpentier, 1840)				x	x						
Gomphidae					x						
Gomphus flavipes (Charpentier, 1825)							x				
Gomphus simillimus (Selys, 1840)					x						
Gomphus sp.						x	x				
Gomphus vulgatissimus (Linnaeus, 1758)					x	x					
Ischnura elegans (Vander Linden, 1823)					x						x
Libellulidae					x						x
Onychogomphus forcipatus (Linnaeus, 1758)					x						
Onychogomphus sp.									x		
Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)								x			x
Orthetrum sp.					x						x
Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)							x	x			
Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)						x					
HETEROPTERA											
Aphelocheirus aestivalis (Fabricius, 1794)					x		x				
Corixa panzeri (Fieber, 1848)											x
Corixia sp.											x
Corixidae					x						x
Corixinae				x							
Gerridae							x	x			
Gerris lacustris (Linnaeus, 1758)											x
Hydrometra stagnorum (Linnaeus, 1758)								x			
Micronecta griseola (Horvath, 1899)											x
Micronecta minutissima (Linnaeus, 1758)											x
Micronecta scholtzi (Fieber, 1847)								x			x
Micronecta sp.					x	x		x			
Nepa cinerea (Linnaeus, 1758)								x			x
Notonecta maculata (Fabricius, 1794)							x				
Plea minutissima (Fieber, 1817)											x
Sigara dorsalis / striata							x				
Sigara falleni (Fieber, 1848)											x
Sigara falleni Gr.											x
Sigara iactans (Jansson, 1983)											x
Sigara striata (Linnaeus, 1758)											x
COLEOPTERA											x
Agabus sp.			x								
Anacaena globulus (Paykull, 1798)											x
Anacaena limbata (Fabricius, 1792)											x
Crysolmelidae								x			x
Donaciinae					x						
Dryopidae								x			

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Dryops sp.					x						x
Elmis aenea (Müller, 1806)			x								
Elmis maugetii (Latreille, 1798)	xcf	xcf	x		x	x					
Elmis rioloides (Kuwert, 1890)					xcf	xcf					
Elmis sp.	x		x		x	x	x	x	x	x	x
Elodes sp.											x
Enochrus testaceus (Fabricius, 1801)											x
Esolus angustatus (Müller, 1821)					x	xcf					
Esolus sp.					x	x	x		x	x	
Haliplus flavicollis (Sturm, 1834)											x
Haliplus fluviatilis (Aube, 1836)											x
Haliplus sp.					x						x
Haliplus lineatocollis (Marsham, 1802)											x
Haliplus obliquus (Fabricius, 1787)					x						
Haliplus ruficollis (De Geer, 1774)											x
Helochares sp.								x			
Helophorus brevipalpis (Bedel, 1881)											x
Helophorus minutus (Fabricius, 1775)											x
Hydraena lapidicola (Kiesenwetter, 1849)	x										
Hydraena tuncata (Rey, 1885)	x										
Hygrotus versicolor (Schaller, 1783)											x
Ilybius quadriguttatus (Lacordaire, 1835)											x
Laccophilus hyalinus (de Geer, 1774)					x						x
Laccophilus sp.			x								
Limnius perrisii (Dufour, 1843)			x		x	x					
Limnius sp.		x	x		x	x					
Limnius volckmari (Panzer, 1793)		x	x								
Limnius volckmari/mülleri					x	x					
Macronychus quadrituberculatus (Müller, 1806)						x					
Nebrioporus elegans (Panzer, 1794)											x
Noterus clavicornis (De Geer, 1774)											x
Noterus sp.											x
Ochthebius dilatatus (Stephens, 1829)											x
Orectochilus villosus (Müller, 1776)				x	x						
Oulimnius rivularis (Rosenhauer, 1856)											x
Oulimnius sp.										x	
Oulimnius tuberculatus (Müller, 1806)					x	x					
Platambus maculatus (Linnaeus, 1758)			x		x						
Riolus cupreus (Müller, 1806)					xcf	xcf					
Riolus sp.			x								
Riolus subviolaceus (Müller, 1817)					xcf						
Stenelmis canaliculata (Gyllenhal, 1808)					x						
MEGALOPTERA											
Sialis fuliginosa (Pictet, 1835)			x					x			
Sialis lutaria (Linnaeus, 1758)					x			x			x
Sialis sp.				x	x						
NEUROPTERA											
Sisyra sp.							x	x			x
Sisyra terminalis (Curtis, 1854)					x		x	x	x	x	
TRICHOPTERA											

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Acrophylax zerberus (Brauer, 1867)	x										
Agapetus ochripes (Curtis, 1834)			x		x						
Agapetus sp.					x						
Agraylea multipunctata (Curtis, 1834)					x						x
Agraylea multipunctata/cognatella				x							
Agraylea sexmaculata (Curtis, 1834)				x	x	x		x			x
Agraylea sp.							x				x
Agrypnia pagetana (Curtis, 1835)											x
Agrypnia varia (Fabricius, 1793)				x							
Allogamus auricollis (Pictet, 1834)	x	x	x								
Anabolia nervosa (Curtis, 1834)					x		x				
Athripsodes albifrons (Linnaeus, 1758)					xcf						
Athripsodes aterrimus (Stephens, 1836)				x							x
Athripsodes cinereus (Curtis, 1834)				x	x						x
Athripsodes sp.					x			x			x
Beraeodes minutus (Linnaeus, 1761)					x						
Brachycentridae					x						
Brachycentrus montanus (Klapalek, 1892)							x				
Brachycentrus subnubilus (Curtis, 1864)				x	x		x	x	x	x	
Ceraclea albimacula (Rambur, 1877)							x		x	x	
Ceraclea aurea (Pictet, 1834)					x						
Ceraclea dissimilis (Stephens, 1836)					x				x		
Ceraclea sp.									x		
Cheumatopsyche lepida (Pictet, 1834)				x	x	x	x		x	x	
Cyrnus crenaticornis (Kolenati, 1859)				x							
Cyrnus flavidus (McLachlan, 1864)											x
Cyrnus insolutus (McLachlan, 1878)											
Cyrnus trimaculatus (Curtis, 1834)				x	x	x		x			
Drusus biguttatus (Pictet, 1834)	x										
Ecnomus tenellus (Rambur, 1842)				x			x	x			x
Glossosoma boltoni (Curtis, 1834)					x						
Glossosoma sp.					x						
Glossosomatidae					x						
Glyphotaelius pellucidus (Retzius, 1783)					x						
Goera pilosa (Fabricius, 1775)				x	x				x		
Goeridae					x		x				
Halesus digitatus (Shrank, 1781)			xcf								
Halesus radiatus (Curtis, 1834)		x			x						
Halesus tessellatus (Rambur, 1842)					xcf						
Hydropsyche bulgaromanorum (Malicky, 1977)						x	x	x	x	x	x
Hydropsyche contubernalis (McLachlan, 1865)				x	x		x	x	x	x	
Hydropsyche exocellata (Dufour, 1841)					x	x	x	x	x		
Hydropsyche fulvipes (Curtis, 1834)			x								
Hydropsyche guttata (Pictet, 1834)			x								
Hydropsyche incognita (Pitsch, 1993)				x	x	x	x	x	x	x	
Hydropsyche incognita/pellucidula					x						
Hydropsyche pellucidula (Curtis, 1834)							x	x		x	
Hydropsyche siltalai (Döhler, 1963)					x	x	x		x		
Hydropsyche sp.			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hydropsychidae						x					

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Hydroptila forcipata (Eaton, 1873)							x				
Hydroptila sp.			x		x	x	x	x	x	x	
Hydroptilidae								x			x
Lasiocephala basale (Kolenati, 1848)					x						
Lepidostoma hirtum (Fabricius, 1775)					x	x	x		x	x	
Leptoceridae							x				x
Leptocerus lusitanicus (McLachlan, 1884)							x				
Limnephilidae		x	x		x	x	x				
Limnephilini					x						
Limnephilus germanus/lunatus				x	x						
Limnephilus lunatus (Curtis, 1834)			x		x						
Limnephilus rhombicus (Linnaeus, 1758)					x						
Lype phaeopa (Stephens, 1836)			x		x	x		x			x
Metanoea rhaetica (Schmid, 1955)			x								
Mesophylax impunctatus (McLachlan, 1884)				x	x						
Micrasema minimum (McLachlan, 1876)						x					
Molanna angustata (Curtis, 1834)											x
Mystacides azurea (Linnaeus, 1761)				x	x		x				
Mystacides nigra (Linnaeus, 1758)								x			x
Mystacides sp.				x	x						x
Neureclipsis bimaculata (Linnaeus, 1758)					x						
Notidobia ciliaris (Linnaeus, 1761)											x
Odontocerum albicorne (Scopoli, 1763)			x								
Oecetis notata (Rambur, 1842)					x						
Oecetis ochracea (Curtis, 1825)				x				x			x
Oecetis sp.							x	x			x
Orthotrichia costalis (Curtis, 1834)								x		x	
Orthotrichia sp.							x				x
Oxyethira flavicornis (Pictet, 1834)								x			
Oxyethira sp.								x			
Phryganea sp.											x
Plectrocnemia brevis (McLachlan, 1871)						x					
Plectrocnemia				x		x					
Polycentropodidae											x
Polycentropus flavomaculatus (Pictet, 1834)			x		x	x	x				
Potamophylax cingulatus Gr.									x		
Psychomyia pusilla (Fabricius, 1781)			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rhyacophila sp.	x	x	x	x	x		x	x	x		
Rhyacophila torrentium (Pictet, 1834)	x	x	x								
Sericostoma flavicorne (Schneider, 1845)			x	x	xcf						
Sericostoma flavicorne/personatum			x								
Sericostoma personatum (Kirby & Spence 1826)					xcf						
Sericostoma sp.					x						
Setodes punctatus (Fabricius, 1793)					x						
Silo piceus (Brauer, 1857)					x						
Tinodes sp.							x				x
Tinodes waeneri (Linnaeus, 1758)				x	x	x					x
Triaenodes bicolor (Curtis, 1834)							x				
LEPIDOPTERA											
Acentria ephemerella (Denis & Schiffermüller, 1775)				x	x						x

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Cataclysta lemnata (Linnaeus, 1758)											X
Crambidae							X				
Schoenobius gigantella ([Denis & Schiffermüller], 1775)											X
DIPTERA			X								X
Ablabesmyia sp.											X
Acricotopus sp.											X
Antocha sp.	X		X	X	X	X	X				
Apsectrotanytus trifascipennis (Zetterstedt, 1838)							X				X
Arctopelopia barbitarsis (Zetterstedt, 1850)											X
Atherix ibis (Fabricius, 1798)					X						
Atrichopogon sp.											X
Ibisia marginata (Fabricius, 1781)			X								
Atrichops crassipes (Meigen, 1820)							X				
Bryophaenocladus sp.											X
Calliphoridae											X
Camptocladus stercorarius (De Geer, 1776)											X
Chelifera sp.			X								
Ceratopogonidae			X		X	X	X				X
Ceratopogoninae/Palpomyiinae								X	X		
Chaoborus flavicans (Meigen, 1830)											X
Chironomidae						X	X	X	X	X	X
Chironomini			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chironomus annularius Gr.											X
Chironomus acutiventris (Wuelker, Reyser & Scholl, 1983)											X
Chironomus bernensis (Kloetzli, 1973)											X
Chironomus commutatus (Keyl, 1960)											X
Chironomus nudiventris (Wuelker, Reyser & Scholl, 1983)											X
Chironomus obtusidens-Gr.					X	X	X				
Chironomus plumosus-Gr.				X	X	X			X		X
Chironomus sp.									X		X
Chironomus riparius-Gr.							X		X		
Chironomus tentans (Fabricius, 1805)											X
Chironomus thummi-Gr.				X	X	X					
Chrysops sp.											X
Cladopelma viridulum-Gr.											X
Cladotanytarsus atridorsum (Kieffer, 1924)											X
Cladotanytarsus mancus (Walker, 1856)											X
Cladotanytarsus sp.											X
Clinocera sp.						X			X		
Clinocerinae	X	X	X		X	X					
Clinotanytus nervosus (Meigen, 1818)											X
Corynoneura sp.			X								
Cricotopus bicinctus (Meigen, 1818)											X
Cricotopus cylindraceus/festivellus											X
Cricotopus intersectus-Gr.											X
Cricotopus sp.											X
Cricotopus sylvestris-Gr.											X
Cricotopus triannulatus (Macquart, 1826)											X
Cricotopus triannulatus-Gr.											X
Cryptochironomus defectus (Kieffer, 1921)											X

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Cryptochironomus obreptans/supplicans											X
Cryptochironomus redekei (Kruseman, 1933)											X
Cryptochironomus rostratus (Kieffer, 1921)											X
Cryptochironomus sp.							X				X
Cryptotendipes usmaensis (Pagast, 1931)											X
Crysops sp.					X						
Culicidae								X			
Dasyhelea sp.											X
Demicryptochironomus vulneratus (Zetterstedt, 1838)											X
Diamesinae	X	X	X	X	X	X					
Dicranota sp.	X	X	X		X	X					X
Dicotendipes nervosus (Staeger, 1839)											X
Dicotendipes pulsus (Walker, 1856)											X
Dicotendipes sp.											X
Dixa puberula (Loew, 1849)								X			
Dolichopodidae											X
Donacia sp.											X
Einfeldia carbonaria (Meigen, 1804)											X
Einfeldia/Fleuria											X
Eleophila sp.	X	X	X								
Empididae							X				X
Endochironomus albipennis (Meigen, 1830)											X
Endochironomus sp.											X
Endochironomus tendens (Fabricius, 1775)											X
Ephydriidae							X				X
Eriopertini					X						
Eukiefferiella devonica/ilkleyensis			X								
Eukiefferiella fittkaui/minor			X								
Eukiefferiella gracei (Edwards, 1929)			X								
Forcipomyia sp.											X
Glyptotendipes pallens Gr.											X
Glyptotendipes paripes (Edwards, 1929)											X
Glyptotendipes sp.											X
Halocladus varians (Staeger, 1839)											X
Harnischia sp.											X
Helius sp.											X
Hemerodromia sp.			X		X	X		X			
Heterotrissocladius scutellatus (Goetghebuer, 1942)			X								
Hexatoma sp.			X								
Hydrellia sp.					X						X
Hemerodromiinae											X
Kloosia pusilla (Linnaeus, 1758)											X
Limnophora sp.											X
Limnophyes sp.											X
Limoniidae											X
Lipiniella moderata (Kalugina, 1970)											X
Lispe sp.					X						
Macropelopia nebulosa (Meigen, 1804)											X
Metriocnemus sp.											X
Microchironomus tener (Kieffer, 1818)											X

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Micropsectra apposita/notescens											X
Micropsectra atrofasciata (Kieffer, 1911)											X
Micropsectra sp.			X								X
Microtendipes chloris-Gr.											X
Microtendips pedellus/chloris -Gr.				X	X	X					
Microtendipes sp.											X
Molophilus sp.					X						
Muscidae								X			X
Nanocladius dichromus/distinctus											X
Nanocladius sp.											X
Neozavrelia fuldensis (Fitttkau, 1954)											X
Neozavrelia sp.											X
Orthoclaadiinae	X	X	X		X	X	X			X	X
Orthocladius (Orthocladius) sp.				X							X
Parachironomus arcuatus Gr.											X
Parachironomus frequens (Johannsen, 1905)											X
Parachironomus vitiosus (Goetghebuer, 1921)											X
Paracladius conversus (Walker, 1856)											X
Paracladopelma sp.			X								
Paralauterborniella nigrohalteralis (Malloch, 1915)											X
Paraphaenocladius impensus Gr.											X
Paraphaenocladius sp.											X
Paratanytarsus dissimilis Gr.											X
Paratanytarsus inopertus (Walker, 1856)											X
Paratanytarsus lauterborni (Kieffer, 1909)											X
Paratanytarsus sp.											X
Paratendipes nubilus (Meigen, 1830)											X
Paratrichocladius rufiventris (Meigen, 1830)			X								X
Pentaneurini											X
Phaenopsectra sp.											X
Pilaria											X
Polypedilum bicrenatum (Kieffer, 1921)											X
Polypedilum nubeculosum (Meigen, 1904)											X
Polypedilum scalaenum (Schränk, 1803)											X
Polypedilum sp.			X								X
Potthastia gaedii (Meigen, 1838)											X
Potthastia longimana (Kieffer, 1922)											X
Potthastia sp.							X				
Procladius sp.							X				X
Prodiamesa olivacea (Meigen, 1818)			X	X	X	X	X	X			X
Prodiamesa rufovittata (Goetghebuer, 1932)			X								
Prosimulium tomosvaryi (Enderlein, 1921)					X	X					
Prosimulium sp.			X		X			X	X		
Psectrocladius sordidellus/limbatellus											X
Psectrocladius sordidellus/ventricosus											X
Psectrocladius obivus (Walker, 1856)											X
Psectrocladius sp.											X
Pseudochironomus prasinatus (Staeger, 1839)				X							
Pseudosmittia sp.											X
Psychoda/Tineria sp						X					

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Psychodidae		x	x								
Rhagionidae			x								
Rheocricotopus effusus (Walker, 1856)			x								
Rheotanytarsus rhenanus (Klink, 1983)											x
Rheotanytarsus sp.						x	x	x			x
Robackia demeijerei (Krusemann, 1933)								x	x	x	x
Scleroprocta	x	x	x								
Setacera sp.											x
Simuliidae						x	x	x		x	
Simulium angustipes (Edwards, 1915)											x
Simulium argyreatum (Meigen, 1838)						xcf			x		
Simulium cryophilum (Rubtsov, 1959)			xcf								
Simulium equinum (Linnaeus, 1758)								x	x		
Simulium erythrocephalum (deGeer, 1776)			xcf			x					
Simulium (Wilhelmia) sp.										x	
Simulium lineatum (Meigen, 1804)					x	x			x		
Simulium ornatum (Meigen, 1818)					xcf	x					x
Simulium ornatum-Gr.											x
Simulium reptans (Linnaeus, 1758)						x		x			
Simulium sp.	x		x		x	x	x	x	x		x
Simulium variegatum (Meigen, 1818)	x		x		x						
Simulium venum (Macquart, 1826)					x						
Smittia sp.											x
Stempellina almi (Brundin, 1947)											x
Stempellina sp.											x
Stenochironomus sp.					x		x				x
Stictochironomus maculipennis (Meigen, 1818)											x
Stictochironomus pictulus (Meigen, 1830)											x
Symplecta sp.				x							
Synorthocladius semivirens (Kieffer, 1909)											x
Tabanidae		x	x				x	x			x
Tanypus kraatzii (Kieffer, 1912)											x
Tanypus sp.											x
Tanypodinae	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Tanypus punctipennis (Meigen, 1818)											
Tanytarsini	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Tanytarsus brundini/curticornis											x
Tanytarsus ejuncidus (Walker, 1856)											x
Tanytarsus eminus-Gr.											x
Tanytarsus gracilentus (Holmgren, 1883)											x
Tanytarsus mendax-Gr.											x
Tanytarsus pallidicornis (Walker 1856)											x
Tanytarsus sylvaticus (van der Wulp, 1859)											x
Tanytarsus sp.											x
Tanytarsus verralli Gr.											x
Thalassosmittia thalassophila (Bequaert & Goetghebuer, 1913)											x
Tipula sp.					x		x				x
Tipulidae											x
Tribelos intextum (Walker 1856)											x
Tvetenia discoloripes/verralli			x								

Taxa/Rheinabschnitte	VR	HR	AR	BO	HRO	HRW	ORS	ORN	MR	NR	DR
Tvetenia calvescens (Edwards, 1929)			x								
Wiedemannia sp.			x								
Xenochironomus xenolabis (Kieffer, 1916)						x	x				x
PORIFERA						x					x
Ephydatia fluviatilis (Linnaeus, 1758)						x	x	x	x	x	
Ephydatia sp.								x			
Eunapius fragilis (Leidy, 1851)						x	x	x	x	x	
Spongilla lacustris (Linnaeus, 1758)								x	x		
Spongillidae					x	x	x	x	x	x	x
Trochospongilla horrida (Weltner, 1893)						x	x	x	x	x	
BRYOZOA						x				x	x
Bryozoa							x	x	x		
Cristatella mucedo (Cuvier, 1798)					x		x	x			
Fredericella sultana (Blumenbach, 1779)									x	x	
Paludicella articulata (Ehrenberg, 1831)								x	x	x	
Plumatella emarginata (Allmann, 1844)								x		x	
Plumatella fructicosa (Allman, 1844)								x			
Plumatella fungosa (Pallas, 1768)										x	
Plumatella repens (Linnaeus, 1758)							x	x	x	x	
CNIDARIA											x
Sagartia sp.											x
HYDROZOA											x
Actiniaria											x
Cordylophora caspia (Pallas, 1771)							x	x	x	x	
Hydra sp.							x	x			
Hydrozoa							x				