



Konzept für den Abgleich von Messungen der Kontamination von Biota (Fischen/Muscheln) mit Schadstoffen im Einzugsgebiet des Rheins im vierten Bewirtschaftungszyklus 2028 – 2033 nach WRRL

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins

Fachbericht Nr. 321

Haftungsausschluss zur Barrierefreiheit

Die IKSР ist bemüht, ihre Dokumente so barrierearm wie möglich zu gestalten. Aus Gründen der Effizienz ist es nicht immer möglich, sämtliche Dokumente in den verschiedenen Sprachversionen vollständig barrierefrei verfügbar zu machen (z. B. mit Alternativtexten für sämtliche Grafiken oder in leichter Sprache). Dieser Bericht enthält ggf. Abbildungen und Tabellen. Für weitere Erklärungen wenden Sie sich bitte an das IKSР-Sekretariat unter der Telefonnummer 0049261-94252-0 oder per E-Mail an sekretariat@iksr.de.

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

E-Mail: sekretariat@iksr.de

www.iksr.org

Foto auf der Titelseite: Mittelrheintal Boppard © Pecold – Shutterstock.com

© IKSР-CIPR-ICBR 2026

Konzept für den Abgleich von Messungen der Kontamination von Biota (Fischen/Muscheln) mit Schadstoffen im Einzugsgebiet des Rheins im vierten Bewirtschaftungszyklus 2028 – 2033 nach WRRL

Hintergrund

In der **Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins** (IKSR) arbeiten die Rheinanliegerstaaten Schweiz, Frankreich, Deutschland und Niederlande sowie Luxemburg und die Europäische Union auf der Basis eines völkerrechtlichen Übereinkommens zum Schutz des Rheins zusammen. Die seit 1950 bestehende Zusammenarbeit ist im Zuge der gemeinsamen flussgebietsweiten Umsetzung von EU-Richtlinien seit 2001 auf Österreich, Liechtenstein und die Region Wallonien ausgedehnt worden. Der Sitz des Sekretariats ist Koblenz.

Das Programm „[Rhein 2040](#)“ mit dem Titel: „*Der Rhein und sein Einzugsgebiet: Nachhaltig bewirtschaftet und klimaresilient*“ legt den allgemeinen Rahmen der Aufgaben der Expertengruppe „Kontamination von Biota“ (EG SCON) fest. Diese sind konkret für den Zeitraum 2022-2027 im Arbeitsplan der IKSR umgesetzt. Es ist unter anderem vorgesehen, das Rheinmessprogramm zur Kontamination von Biota/Fischen unter Berücksichtigung nationaler Messprogramme sowie neuer Entwicklungen fortzuschreiben.

Bereits für den dritten Bewirtschaftungszyklus 2021–2027 nach WRRL wurde ein Untersuchungsprogramm zur Kontamination von Biota (Fischen/Muscheln) mit Schadstoffen im Rheineinzugsgebiet erarbeitet und als IKSR-Fachbericht Nr. 259 veröffentlicht. Dieses Untersuchungsprogramm hatte den Anspruch, **die rechtlichen Anforderungen aus dem europäischen Wasserrecht abzudecken**. Zudem sollten vergleichbare Ergebnisse über die Kontamination von Biota (Fischen/Muscheln) im Rheineinzugsgebiet erzielt werden. Das Untersuchungsprogramm basierte u. a. auf den Ergebnissen des Pilotprogramms in den Jahren 2014/2015 (IKSR-Fachbericht Nr. 252) und dem IKSR-Fachbericht Nr. 211 (Kontamination von Biota (Fische/Muscheln) mit Schadstoffen im Rheineinzugsgebiet von 2015-2022).

Der vorliegende IKSR-Fachbericht ist eine Aktualisierung des IKSR-Fachberichtes Nr. 259 und dient als Grundlage für die Biota-Untersuchungen im folgenden WRRL Zyklus. Es wurden auch die Erkenntnisse aus den neuesten Auswertungen (siehe IKSR-Fachbericht Nr. 311) berücksichtigt.

Ausschlaggebend für die anstehenden Biota-Messungen nach WRRL sind

- (1) die Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik ("WRRL-Tochterrichtlinie Prioritäre Stoffe" / "Biota-Norm").
- (2) Richtlinie 2013/39/EU vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik
- (3) Chemical Monitoring of Sediment and Biota under the Water Framework Directive, [Guidance Document No. 25](#)
- (4) [Guidance Document No. 27](#) - Deriving Environmental Quality Standards
- (5) [Guidance Document No. 32](#) on biota monitoring (the implementation of EQS_{Biota}) under the Water Framework Directive
- (6) [Guidance Document No. 33](#) on analytical methods for biota monitoring under the Water Framework Directive
- (7) Revision der WRRL (2026/805/EU)

Kriterien für eine gemeinsame Grundlage für ein Untersuchungsprogramm zur Kontamination von Biota (Fischen/Muscheln) im Rheineinzugsgebiet

1. Netz repräsentativer Messstellen bzw. Flussabschnitte

Analog zu den Rheinmessprogrammen Biologie und Chemie wurde im Rahmen der Untersuchungen von 2014/2015 (vgl. [IKSR-Fachbericht Nr. 252](#)) ein Netz von repräsentativen Messstellen bzw. Flussabschnitten für eine abgestimmte Überwachung im Rheineinzugsgebiet festgelegt. Dieses Messstellennetz wurde für den kommenden Untersuchungszeitraum leicht angepasst.

Kriterien:

- ✓ Je nach Länge des Rheinabschnitts: 1 bis 3 Messstellen (unterhalb von wichtigen Ballungsräumen (Siedlung und Industrie).
- ✓ In der fließenden Welle (d. h. keine stehenden Abschnitte wie Altarme oder Hafenbecken), ansonsten eine Meldung der Abweichung.
- ✓ Ggf. pro Abschnitt: je 1 bis 2 Messstellen in den großen Rheinnebenflüssen in ausreichender Entfernung von der Mündung in den Rhein (z. B. 5 km von der Mündung).

Anlage 1 enthält die Liste der Messstellen für Biota. Bei Bedarf können zusätzliche Messstellen hinzugenommen werden.

Die Karten in Anlage 2 zeigen die Biota-Messstellen für Fische und Muscheln sowie das Messstellennetz des internationalen Rheinmessprogramms Chemie.

2. Fische

2.1 Probenahme (Befischung)

Die Proben können mit allen fischereilich zugelassenen Fangmethoden genommen werden.

Um die saisonale Vergleichbarkeit der Proben zu gewährleisten und die Laichzeit (April bis Anfang Juli) zu meiden, ist die Probenahme **zwischen Juli und November** durchzuführen. Die Probenahme sollte mindestens alle 3 Jahre im Bewirtschaftungszyklus 2028 – 2033 erfolgen. Im Rahmen der IKSR wurden folgende Beprobungsjahre vereinbart: Frankreich und die Niederlande führen ihren Beprobungsturnus fort. Luxemburg führt auch den Beprobungsturnus fort, beprobt die IKSR Messstellen aber im Jahr 2028. Die deutschen Bundesländer einigen sich auf 2028 als nächstes Beprobungsjahr und führen die Beprobungen anschließend alle 3 Jahre (2031, 2034...) durch.

Nach Möglichkeit sollen mindestens 10 Fische einer Fischart in der vorgegeben Alters- bzw. Längenklasse mittels einer repräsentativen Probenahme im zu untersuchenden Wasserkörper entnommen werden, um eine hinreichend repräsentative Bewertung vornehmen zu können. Je homogener die gefangenen Fische bezüglich Größe bzw. Alter und Probenahmestelle sind, desto eher kann notfalls auch eine geringere Anzahl für die Bewertung herangezogen werden, sofern die für die Analytik erforderliche Mindestmenge an Untersuchungsmaterial erreicht wird. Die Fische sollen augenscheinlich gesund sein.

Die Fische sind vor Ort sachgerecht zu töten. Weiterhin kann eine Geschlechtsbestimmung und wenn möglich eine Altersbestimmung anhand von Schuppen oder Kiemendeckel vorgenommen werden. Länge, Gewicht und augenscheinlicher Gesundheitszustand müssen dokumentiert werden. Zudem können Alter und Geschlecht für jeden gefangenen Fisch einzeln dokumentiert werden und im Bereich der Probenahme in Anlage 3a eingetragen werden.

Der Fisch oder das Filet ist nach Probenahme zu kühlen und sobald möglich einzufrieren ($<-18\text{ °C}$) und gelangt im gefrorenen Zustand ins Analytiklabor.

Bei der Handhabung der Fische ist darauf zu achten, dass keine Sekundärkontamination erfolgt (Fernhalten von Kunststoffen und anderen organischen Materialien).

Eine qualifizierte Probenahme ist von entscheidender Bedeutung für das Ergebnis der Untersuchung. Es ist sicherzustellen, dass die Probenehmer ausreichend geschult sind. Dem vorgegebenen Probenahmeprotokoll ist zu folgen und die Probenahme ist umfassend zu dokumentieren.

Weitere Angaben zur Probenahme können den SOPs der Staaten und Länder entnommen werden.

2.2 Auswahl der Fischarten

Folgende Fischarten werden vorzugsweise bei der Untersuchungskampagne beprobt:

- ✓ **Rotaugen**
- ✓ **Döbel**
- ✓ **Brassen/Güster**
- ✓ **Flussbarsch**
- ✓ Sofern keine der oben genannten Arten in ausreichender Menge gefangen werden kann, kann auf Schwarzmundgrundel, Bachforelle, Flunder, Hasel und Wels zurückgegriffen werden

Diese Fischarten wurden ausgewählt, weil sie in der maßgeblichen Alterskategorie und Jahreszeit relativ ortstreu und in weiten Teilen des Rheineinzugsgebiets abundant sind, so dass die Messergebnisse über möglichst große Strecken gut vergleichbar sind.

Wenn möglich sollen zwei Arten (vorzugsweise eine omnivore und eine piscivore Art) pro Messstelle untersucht werden, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse im Rheinlängsverlauf zu erhöhen. Fische unterschiedlicher Arten dürfen nicht in einer Poolprobe gemischt werden.

Die früher teilweise übliche Untersuchung von Aalen wird im Rahmen dieses Untersuchungsprogramms nicht durchgeführt, da die meist hohe Kontamination dieser Fischart aus früheren Untersuchungen hinreichend bekannt (vgl. IKS-R-Fachbericht Nr. 195), der Bestand gefährdet (vgl. IKS-R-Fachbericht Nr. 207) und die Beprobung nicht überall mit vertretbarem Aufwand möglich ist. Beim Aal gibt es zudem keine nutzbare Alters-Längen-Beziehung und das Alter ist in der Regel schwer bzw. erst im Labor zu bestimmen.

2.3 Alters- und Längenklasse

Aus Gründen der Vergleichbarkeit, d. h. um die Bandbreite der an einer Messstelle ermittelten Schadstoffkonzentrationen möglichst einzuschränken, ist es wichtig, dass die Altersklasse der untersuchten Fische so vergleichbar wie möglich ist.

Es werden Fische der Altersklasse von 3+ (Fische, bei denen davon ausgegangen wird, dass sie drei Winter erlebt haben) vorgeschlagen, deren Größen in Tabelle 2 aufgeführt sind. Da das Alter der Fische nur anhand der Hartteile, z. B. Schuppen und Kiemendeckel, ermittelt werden kann, wird die Altersklasse in eine Längenklasse „übersetzt“. Tabelle 2 zeigt, welche Längenklasse für Fische der Altersklasse 3+ repräsentativ sein kann.

Tabelle 2: Repräsentative Längenklassen für Fische der Altersklasse 3+ für die zu untersuchenden Fischarten

Fischart	Längenklasse, nur zur Orientierung	Erfahrungswerte aus dem Pilot- messprogramm	Erfahrungswerte aus der Beprobung 2015 – 2022 (Altersklasse 3+)	Erfahrungswerte aus der Beprobung 2015 – 2022 (alle Altersklassen)
Rotauge (<i>Rutilus rutilus</i>)	20 +/- 2 cm	13 – 26 cm	15 – 24 cm	10 – 26 cm
Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	19 +/- 2 cm	12 – 24 cm	16 – 23 cm	12 – 27 cm
Döbel (Aitel) (<i>Leuciscus cephalus</i>)	22 +/- 2 cm	17 – 29 cm	17 – 30 cm	13 – 38 cm
Brassen (<i>Abramis brama</i>)	20 +/- 2 cm	18 – 27 cm	19 – 20 cm	19 – 20 cm
Güster (<i>Blicca bjoerkna</i>)	18 +/- 2 cm	-	16 – 20 cm	16 – 20 cm
Schwarzmundgrundel (<i>Neogobius melanostomus</i>)			12 – 15 cm	13 – 14 cm
Bachforelle (<i>Salmo trutta fario</i>)			Ca. 20 cm	20 – 25 cm
Flunder (<i>Platichthys flesus</i>)				17 – 19 cm
Hasel (<i>Leuciscus leuciscus</i>)				ca. 21 cm
Wels (<i>Silurus glanis</i>)			66 – 80 cm	66 – 80 cm

Es wird empfohlen, die Ermittlung der Altersklasse anhand von Schuppen und Kiemendeckeln in einem Labor durchführen zu lassen, um die einzelnen Messstellen kalibrieren zu können.

Es wird zudem empfohlen, bei der Beprobung gefangene große Exemplare der genannten Arten ebenfalls zu analysieren, so dass ermittelt werden kann, ob potenzielle Konsumfische für den Menschen die (Lebensmittel-)Grenzwerte einhalten.¹

¹ Einige Biota-UQN nach WRRL sind ausschließlich oder teilweise auf der Exposition des Menschen begründet.

2.4 Zu untersuchende Teile der Fische

Die WRRL-Biota-UQN wurden für zwei Schutzgüter abgeleitet: Die menschliche Gesundheit und das Ökosystem (Sekundärvergiftung), wobei meist² der jeweils kritischste Wert für die Festlegung des relevanten Schutzgutes ausschlaggebend war (siehe Tabelle 3). Für Stoffe, bei denen das kritischste Schutzgut das Ökosystem ist (inklusive Sekundärvergiftung), werden gemäß Guidance Document No. 25 und Guidance Document No. 32 Messungen ganzer Fische empfohlen. Hierzu wird die Poolprobe im Labor homogenisiert, wozu sie schrittweise gemahlen wird, zunächst grob, dann fein. Nach der Homogenisierung werden Teilproben für die unterschiedlichen Analysegänge genommen. Die Vorgehensweise bei Analyse im Filet ist analog.

PFOS und Hg binden an Proteine. Die UQN für PFOS basiert auf der Exposition des Menschen durch Verzehr und wird daher vorzugsweise im Filet gemessen. Die UQN für Hg basiert auf Secondary Poisoning und wird daher vorzugsweise im ganzen Fisch gemessen. Die anderen Stoffe sind lipophil und akkumulieren in fettreichem Gewebe. Da die Messwerte auf 5 % Fett normalisiert werden, sind Messungen im Filet und im ganzen Fisch möglich. Die Normalisierung erfolgt, um die Messwerte im Rheineinzugsgebiet vergleichen zu können³.

Ob ganze Fische oder das Filet (Muskelgewebe ohne Haut, aber mit Unterhautfettgewebe) beprobt wird, wird in den Staaten im Rheineinzugsgebiet unterschiedlich gehandhabt. Generell ist darauf hinzuweisen, dass, um Kosten zu reduzieren, alle Stoffe entweder im Filet oder im Ganzfisch analysiert werden können. Eine Umrechnung zwischen Filet und Ganzfisch ist für manche Stoffe, bei Vorhandensein geeigneter Umrechnungsfaktoren, möglich. In Deutschland wurde für Quecksilber ein Umrechnungsfaktor Filet-Ganzfisch von 0,74 abgeleitet⁴.

Die Niederlande (Foekema, 2016)¹ haben PFOS-Messungen zwischen Filet adulter Fische und ganzen subadulten Fischen verglichen und einen Umrechnungsfaktor von ganzem Fisch nach Filet von durchschnittlich 0,5 (0,4 - 0,8) (n=12) berechnet.

In Deutschland wurden im Rahmen eines UBA-Projektes ebenfalls vergleichende Messungen im Filet und Ganzfisch durchgeführt. Darin wurden Umrechnungsfaktoren für die Stoffe HCB, HBCDD, PFOS und Dioxinen und dioxinähnlichen Verbindungen abgeleitet⁵. Auch Fliedner (2018) publizierte erste Umrechnungsfaktoren für Hg, PFOS, TEQ, Indikator-PCB, PBDE und HCB⁶.

² Für HCB und Σ TEQ wurde der am wenigsten kritische Wert aufgrund der Zuverlässigkeit der zugrunde liegenden Toxizitätsdaten gewählt.

³ Guidance document No 32 on biota monitoring §6.1: "For substances that accumulate through hydrophobic partitioning into the lipids of organisms, measured concentrations in biota can be normalised to fish with a lipid content of 5% (EC 2011). ... Thus, the values of 5% lipid weight and 26% dry weight content for fish, and 1% lipid weight and 8.3% dry weight content for mussels, should be used as the default for normalising contaminant concentrations on a lipid or dry weight basis for assessment against the relevant biota standards, where appropriate."

⁴ P. Lepom (UBA). Vorgestellt auf dem Fachgespräch „Biota-Monitoring nach WRRL – Praktische Erfahrungen und Ergebnisse“, Berlin, 16./17. Januar 2018.

⁵ Radermacher et al. 2018, Konzept zur Implementierung der neuen Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe in Fischen (Richtlinie 2013/39/EU), Forschungskennzahl 3715 22 200 0

⁶ Fliedner et al. 2018, Biota monitoring under the Water Framework Directive: On tissue choice and fish species selection

Tab. 3: Schutzgüter für prioritäre Stoffe (für Fische und Muscheln)⁷

Schutzgut	Lipophile Stoffe /Stoffgruppen	Proteinbindende Stoffe /Stoffgruppen
Menschliche Gesundheit	Hexachlorbenzol (HCB), Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen (PCDD/F+dl-PCB), Fluoranthen, Heptachlor und Heptachlorepoxyd, Bromierte Diphenylether (PBDE), PAK (u.a. B(a)P), Bisphenol A	Per- und Polyfluorierte Alkylverbindungen Summe (PFAS)
Ökosystem (Sekundärvergiftung)	Hexachlorbutadien (HCBd), Dicofol, Hexabromcyclododecan (HBCDD)	Quecksilber und Quecksilberverbindungen (Hg)

2.5 Poolproben/Einzelprouben

Für die Analyse von Poolproben sind möglichst Fische der in Tabelle 2 angegebenen Längenklassen zu verwenden, weil die Schadstoffe bei dieser Fischgröße recht homogen verteilt sind. Poolproben sind deutlich kostengünstiger als die Analyse von Einzelfischen. Poolproben sind nur von einer Art, einer Größenklasse, einem Standort und in einem Jahr (zwischen Juli und November) herzustellen. Werden weniger als 5 Exemplare gefangen, können Poolproben einer Art aus Befischungen von maximal zwei aufeinander folgenden Jahren bzw. Exemplare mehrerer Standorte innerhalb eines Wasserkörpers zusammengestellt werden. Dies ist zu dokumentieren.

Einzelprouben sind erforderlich, wenn Fische in verzehrsfähigen Größen hinzugezogen werden, die die in Tabelle 2 angegebenen Längenklassen überschreiten und ggf. lebensmittelrechtlich relevant sein können.

3. Muscheln

Nach EU-RL 2013/39/EU⁸ bzw. 2026/805/EU ist die Biota-UQN für PAK und Bisphenol A in Krebs- oder Weichtieren zu überwachen. Für die Beprobung von Muscheln liegen in manchen Staaten noch nicht viele Erfahrungswerte vor und in vielen Regionen wird noch erprobt wie das Biota-Monitoring mit Muscheln am besten umgesetzt werden kann. Grundsätzlich wird zwischen passivem (Muscheln natürlich vor Ort) und aktivem (Muscheln werden in Netzen/Käfigen ausgesetzt) Muschelmonitoring unterschieden.

Hinweis: In mehreren Staaten im Rheineinzugsgebiet wird zusätzlich ein aktives Biota-Monitoring mit Gammariden erprobt.

3.1 Probenahme

Die Proben können beim passiven Monitoring mittels Greifer oder durch Taucher aus dem zu untersuchenden Wasserkörper entnommen werden. Beim aktiven Monitoring werden Netze/Käfige mit Muscheln von einem relativ unbelasteten Referenzstandort in den zu untersuchenden Wasserkörpern exponiert.

⁷ [Guidance Document No. 27](#)

⁸ Richtlinie 2013/39/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik

Zeitraum

Um die saisonale Vergleichbarkeit der Proben zu gewährleisten ist die Probenahme für das passive Monitoring zwischen Mai und November in der ersten Hälfte des vierten Bewirtschaftungszyklus, also 2028 - 2031, durchzuführen. Im Rahmen des aktiven Monitorings werden die Tiere für mindestens 3 Wochen und bis zu 6 Monaten in geeigneten Edelstahlkäfigen bzw. Netzen exponiert.

Qualitätssicherung

Eine qualifizierte Probenahme ist von entscheidender Bedeutung für das Ergebnis der Untersuchung. Es ist sicherzustellen, dass die Probenehmer ausreichend geschult sind. Dem vorgegebenen Probenahmeprotokoll ist strikt zu folgen. Die Probenahme ist umfassend zu dokumentieren.

Stichprobenumfang

Es sollen so viele Muscheln einer Art entnommen werden, dass eine ausreichende Menge an Muskelfleisch für die chemische Analytik zur Verfügung steht. Die Mindestanzahl der zu beprobenden Muscheln ist abhängig von den Laboren. Bisher waren ca. 100 Muscheln ausreichend. Mit den durch die Revision der WRRL hinzugekommenen Stoffen ist derzeit noch keine Aussage über eine Mindestanzahl Muscheln möglich.

Durchführung

Es wird empfohlen die gesammelten Tiere sowohl beim passiven (direkt nach der Probenahme) als auch aktivem (direkt nach der Exposition) Monitoring in ihrem natürlichen Umgebungswasser bzw. in einem artifiziellen Hälterungsmedium in Vollglasaquarien möglichst für 48 h zur Entkotung zu halten. Nach der Hälterung sind die Muscheln einzufrieren (<-18 °C) und in gefrorenem Zustand (z. B. in Aluminiumdosen) dem Labor zur weiteren Bearbeitung zu übergeben. Bei der Handhabung der Muscheln ist darauf zu achten, dass keine Sekundärkontamination erfolgt (Fernhalten von Kunststoffen und anderen organischen Materialien).

3.2 Auswahl der zu beprobenden Muschelgattungen

Die Auswahl der Testorganismen erfolgte nach zahlreichen Kriterien wie z. B. Artenschutz, Toleranz verschiedener Umweltbedingungen, bis hin zur permanenten Verfügbarkeit der Organismen.

Für das passive Monitoring können folgende Muschelgattungen bei der Untersuchungskampagne beprobt werden:

- ✓ ***Corbicula sp.***
- ✓ ***Dreissena sp.***

Diese Muschelgattungen wurden ausgewählt, weil diese Arten in weiten Teilen des Rheineinzugsgebiets abundant sind, so dass die Messergebnisse über möglichst große Strecken gut vergleichbar sind.

Aufgrund des Artenschutzes darf das passive Muschelmonitoring nicht mit einheimischen Großmuscheln durchgeführt werden.

Für das aktive Monitoring können folgende Muschelgattungen bei der Untersuchungskampagne beprobt werden:

- ✓ ***Dreissena sp.***
- ✓ ***Corbicula sp.***
- ✓ ***Anodonta cygnea***
- ✓ ***Unio sp.***

Damit sich die eingewanderten Arten *Dreissena sp.* und *Corbicula sp.* nicht weiterverbreiten, dürfen sie nur an bereits besiedelten Gewässern eingebracht werden.

Da die meisten heimischen Großmuscheln unter Artenschutz stehen dürfen sie nicht aus dem Freiland entnommen werden. Daher wird auf Arten zurückgegriffen, die aus Teichanlagen oder Aquaristik bezogen werden können.⁹

3.3 Altersklasse und Dokumentation

Bei Muscheln kann nicht ausgeschlossen werden, dass Stoffe art- oder altersabhängig akkumulieren. Daher ist eine Artbestimmung vorzunehmen und das Alter in einer repräsentativen Anzahl der Muscheln, wenn möglich zu bestimmen und bei der Probenahme zu berücksichtigen. Das Alter der Muscheln sollte über die Anzahl der Zuwachsstreifen bzw. Wachstumsringe, was bei jüngeren Muscheln zu verlässlichen Ergebnissen führt, oder einem vergleichbaren Verfahren, ermittelt werden. Falls eine Altersbestimmung (z. B. bei Verwendung von Dreikantmuscheln) nicht möglich ist, sollte immer dieselbe Größenklasse beprobt werden.

Dokumentation

Folgende, die Probe charakterisierende Begleitgrößen sind mindestens bei einer repräsentativen Anzahl an Muscheln aufzunehmen und bei den Angaben zu den Muscheln in Anlage 3b einzutragen:

- Länge, (Höhe, Breite) (Einzeltier oder mittlere Längenangaben) [cm]
- Gesamtgewicht des präparierten Weichkörpers (Einzeltier oder Poolprobe) [g]

3.4 Zu untersuchendes Gewebe bei Muscheln

Das zu untersuchende Gewebe ist der gesamte Muschelweichkörper.

3.5. Poolproben

Für die Analytik sind Poolproben herzustellen, um die nötige Probenmenge bereitstellen zu können.

4. Auswahl der zu messenden Stoffe und Stoffgruppen

Tabelle 4 enthält die Biota-UQN gemäß EU-Richtlinie 2026/805/EU, die am 20. April 2026 im EU-Amtsblatt veröffentlicht wurde, sowie in Klammern die bisher geltenden Biota-UQN der EU-Richtlinie 2013/39/EU. Die geänderten Biota-UQN und die neu hinzugekommenen Biota-UQN gelten ab dem 22. Dezember 2027. Für die Stoffe mit geänderter Biota-UQN muss bis zum 22. Dezember 2033 der gute chemische Zustand der Oberflächengewässer in Bezug auf diese Stoffe erreicht werden. Für neu hinzugekommene Stoffe muss bis zum 22. Dezember 2039 der gute chemische Zustand der Oberflächengewässer in Bezug auf diese Stoffe erreicht sein.

Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen können sowohl in Fischen als auch in Muscheln gemessen werden, in der IKSr besteht jedoch eine Präferenz in Fischen zu messen.

⁹ Bei Bezug von *Anodonta cygnea* aus der Aquaristik sollte genau geprüft werden, nicht die invasive *Sinanodonta* oder *Corbicula* zu erwerben. Hier werden (häufig aus Unwissenheit) falsche Zertifikate über den Artnachweis mitgeliefert.

Tabelle 4a: Biota-UQN für Fische gemäß EU-Richtlinie 2026/805/EU

Quelle: Richtlinie 2026/805/EU zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, der Richtlinie 2006/118/EG zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung und der Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik, Angaben in Klammern sind die bisher geltenden Biota-UQN nach Richtlinie 2013/39/EU.

Stoff	CAS-Nr.	Biota-UQN [µg/kg FG]	Anmerkung
Bromierte Diphenylether (PBDE)	32534-81-9	0,00028 (0,0085)	Flammschutzmittel Für die unter bromierte Diphenylether fallende Gruppe prioritärer Stoffe bezieht sich die UQN auf die Summe der Konzentrationen von Kongeneren der Nummern 28, 47, 99, 100, 153 und 154.
Hexachlorbenzol	118-74-1	8 Süßwasserfisch 1 Seefisch (10)	
Hexachlorbutadien	87-68-3	21 (55)	
Quecksilber und Quecksilberverbindungen	7439-97-6	11 (20)	
Dicofol	115-32-2	111 Süßwasserfisch 4,6 Seefisch (33)	Akarizid (Mittel gegen Spinnmilben), das Reste von DDT enthält
Per- und Polyfluorierte Alkylverbindungen Summe (PFAS)	1763-23-1	0,077 Summe der PFOA Äquivalente (9,1)	Industriechemikalien Gewichtete Summe von 25 PFAS-Verbindungen, ausgedrückt als PFOA-Äquivalent (siehe Anlage 4)
Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen		3,5 x 10 ⁻⁵ (0,0065)	Summe PCDD + PCDF + PCB-DL 0,0065 µg/kg TEQ (Toxizitätsäquivalente nach den Toxizitätsäquivalenzfaktoren der Weltgesundheitsorganisation von 2005)
Hexabromcyclododecan (HBCDD)	3194-55-6	90 Süßwasserfisch 3,5 Seefisch (167)	Industriechemikalie
Heptachlor und Heptachlorepoxyd	76-44-8/ 1024-57-3	0,013 (6,7 x 10 ⁻³)	Pflanzenschutzmittel und Abbauprodukt

Tabelle 4b: Biota-UQN für Muscheln gemäß EU-Richtlinie 2026/805/EU

Quelle: siehe Tabelle 4a

Stoff	CAS-Nr.	Biota-UQN [µg/kg FG]	Anmerkung
Fluoranthren (PAK)	206-44-0	6,1 (30) (Crustaceen, Mollusken)	Produkt unvollständiger Verbrennung von organischem Material
Benzo(a)pyren (BaP)	50-32-8	0,6 (5) (Crustaceen, Mollusken)	U. a. in Teer, Mineralölen, Autoreifen; Emission bei Verbrennung fossiler Energieträger Benzo(a)pyren gilt als repräsentativer Marker für vier weitere PAK

Stoff	CAS-Nr.	Biota-UQN [µg/kg FG]	Anmerkung
			(Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylene und Indeno(1,2,3-cd)pyren). (Diese UQN gilt nun nur für Benzo(a)pyren und eine neue gewichtete Summe der PAK wird eingeführt, siehe nächste Zeile der Tabelle)
PAK		0,6	Gewichtete Summe von 8 PAK, ausgedrückt als Benzo(a)pyren-Äquivalent (siehe Anlage 5)
Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen		3,5 x 10 ⁻⁵ (0,0065)	Summe PCDD + PCDF + PCB-DL 0,0065 µg/kg TEQ (Toxizitätsäquivalente nach den Toxizitätsäquivalenzfaktoren der Weltgesundheitsorganisation von 2005), (in der IKSR besteht die Präferenz Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen in Fischen zu messen, s. o.)
Bisphenol A (BPA)	80-05-7	0,025	Industriechemikalie

5. Analytik und Auswertung

Vorgaben für Analytik und Auswertung:

- ✓ Untersuchung durch akkreditierte Labore;
- ✓ Die Anforderungen an Analyseverfahren und Laboratorien müssen den Normen bzw. Anforderungen entsprechen, die in Anhang V Nummer 1.3.6 der Richtlinie 2000/60/EG, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2014/101/EU, sowie in der Richtlinie 2009/90/EG (QA/QC-Richtlinie) genannt sind;
- ✓ Die Bestimmungsgrenzen sollten ausreichend tief sein, um die UQN überprüfen zu können (die Bestimmungsgrenzen sind auch eines der Auswahlkriterien für die Vergaben an Analyselabore);
- ✓ Sollte die UQN aufgrund zu hoher Bestimmungsgrenzen nicht überprüft werden können, muss die beste verfügbare Technik verwendet werden, sofern die Kosten nicht unverhältnismäßig sind;
- ✓ Die Berücksichtigung der Messunsicherheit bei der Interpretation der Ergebnisse erfolgt entsprechend den gesetzlichen Regelungen;
- ✓ Wenn möglich Kooperationen zwischen den Staaten/Ländern, um mögliche Synergien zu nutzen.

Bei der Auswertung sind die Biota-UQN gemäß EU-Richtlinie 2026/805/EU (Tabelle 4) zugrunde zu legen.

Die Lieferung der Ergebnisse sollte in einer Form erfolgen, die das Einpflegen in eine Datenbank erlaubt. Hierzu wurden Datenmasken entwickelt (siehe Anlage 3).

Die Anzahl Fische sollte bei der Auswertung gekennzeichnet werden, insbesondere, wenn an einer Messstelle weniger als 10 Fische gefangen wurden.

5.1 Auswertung¹⁰

Die Messergebnisse werden in $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{Frischgewicht}}$ ausgedrückt. Um die Vergleichbarkeit der Messergebnisse von Fischen nach WRRL zu gewährleisten, müssen die Messergebnisse der lipophilen Stoffe folgendermaßen auf 5 % Fett normalisiert werden:

Prüfwert $[\mu\text{g}/\text{kg}] = \text{gemessene Gehalte } [\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{Frischgewicht}}] * 5 / \text{gemessener Prozentsatz Fett } [\%]$

Die Messergebnisse der nicht lipophilen Stoffe Hg und PFOS werden folgendermaßen auf 26 % Trockenmasse normalisiert:

Prüfwert $[\mu\text{g}/\text{kg}] = \text{gemessene Gehalte } [\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{Frischgewicht}}] * 26 / \text{gemessener Prozentsatz Trockenmasse } [\%]$

Für die Vergleichbarkeit der Messergebnisse in Muscheln für die WRRL müssen die Messergebnisse der lipophilen Stoffe (PAK) folgendermaßen auf 1 % Fett normalisiert werden:

Prüfwert $[\mu\text{g}/\text{kg}] = \text{gemessene Gehalte } [\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{Frischgewicht}}] * 1 / \text{gemessener Prozentsatz Fett } [\%]$

Bei der Untersuchung von mehreren Poolproben einer Probenstelle und eines Jahres wird der arithmetische Mittelwert der Konzentrationen gebildet und mit der Biota-UQN verglichen. Es ist auch möglich, eine Poolprobe von vergleichbaren Fischen einer Art aus maximal zwei aufeinander folgenden Jahren bzw. Exemplare mehrerer Standorte innerhalb eines Wasserkörpers zusammenzustellen, wenn pro Jahr weniger als 5 Fische an einer Stelle gefangen werden können.

Die vorstehende Mittelwertbildung setzt gleichwertige Poolproben voraus. *Gleichwertig* (nicht zwingend *identisch*) bezieht sich auf Alters-/Größenverteilung und Repräsentativität der Fangstelle für den Oberflächenwasserkörper. Die Gleichwertigkeitsfeststellung erfolgt durch Expertenentscheidung. Die Poolprobe kann nur aus Fischen einer Art gebildet werden.

Ein abweichendes Vorgehen aufgrund einer Expertenbeurteilung ist zu begründen; z. B.:

- Verwendung der höchstbelasteten Poolprobe (worst-case-Szenario / Vorsorge);
- Verwendung nur einer Poolprobe, weil der Fangort als repräsentativer für den Oberflächengewässerkörper identifiziert wurde;
- Mittelwertbildung trotz ungleichwertiger Poolproben (keine eindeutige Entscheidungsgrundlage für eine bestimmte Poolprobe, nur innerhalb einer Art)

¹⁰ Für die Überprüfung der Biota-UQN gibt es im Rheineinzugsgebiet kein einheitliches Vorgehen bezüglich Normalisierung (siehe auch [IKSR-Fachbericht Nr. 311](#))

Anlage 1: Zukünftiges Messstellennetz (Befischungsabschnitte) zur Erfassung der Kontamination von Biota (Fische/Muscheln/Gammariden) im Rheineinzugsgebiet

Nr. Fisch-MS in Karte	Nr. Muschel-MS in Karte	Fluss-km	Nation / Land	Wasser-körper Nr.	WRRL MS	Chemie-MS	Name der Messstelle	Untersuchte Gattung (Fische/Muscheln / Gammariden)	Begründung für die Auswahl
Alpenrhein									
1	1	88,5	AT	1010900 00		FW80213 067	Neuer Rhein/Fussach	Döbel	Messstelle erfasst Einzugsgebiet vor Mündung in den Bodensee
Hochrhein (Rhein-km 28-172, Bodensee – Basel)									
2		91	DE/BW	2-01	DESM_B WU37		Hochrhein (BW) ab Eschenzer Horn oberh. Aare (TBG 20)	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch, Brasse / <i>Corbicula sp.</i> , <i>Dreissena sp.</i>	Die Messstelle liegt oberhalb des Großraums Basel.
Oberrhein (Rhein-km 172-530, Basel – Bingen)									
3	2	172	DE/BW	3-OR1	DESM_B WU39	2	Alter Rhein, Basel bis Breisach	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch, Brasse / <i>Corbicula sp.</i> , <i>Dreissena sp.</i>	Die Messstelle erfasst alle Einträge bis einschließlich des Großraums Basel.
4	3	359	DE/BW	3-OR4	DESM_B WU40	7	Freifließende Rheinstrecke, unterh. Staustufe Iffezheim bis oberh. Lautermündung	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch, Brasse / <i>Corbicula sp.</i> , <i>Dreissena sp.</i>	
	4						Speyer/Rhein		
5	5	426	DE/BW	3-OR5	DESM_B WU41		Freifließende Rheinstrecke, unterh. Lauter- bis oberh. Neckarmündung	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch, Brasse / <i>Corbicula sp.</i> , <i>Dreissena sp.</i>	Die Messstelle liegt unterhalb des Großraums Basel und erfasst die weiteren Einträge aus D/BW und FR.

Nr. Fisch-MS in Karte	Nr. Muschel-MS in Karte	Fluss-km	Nation / Land	Wasser-körper Nr.	WRRL MS	Chemie-MS	Name der Messstelle	Untersuchte Gattung (Fische/Muscheln /Gammariden)	Begründung für die Auswahl
6	6	435	DE/RLP	2000000 000_2			Oberrhein bei Petersau	Rotaugen, Flussbarsch, Döbel, Brasse / <i>Dreissena</i> sp.	Die Messstelle liegt unterhalb der Neckarmündung und der Einleitung der Kläranlage der BASF, Ludwigshafen.
7	7	507	DE/RLP	2000000 000_3			Oberrhein bei Budenheim	Rotaugen, Flussbarsch, Döbel, Brasse / <i>Dreissena</i> sp.	Die Messstelle liegt unterhalb der Mainmündung.
45	33	16,6	DE/HE	DEHE_23 94.1	107		Biblis-Wattenheim/Weschnitz	Döbel, Rotaugen / <i>Corbicula</i> sp.	Die Messstelle erfasst das Einzugsgebiet der Weschnitz
44	32	11	DE/HE	DEHE_23 98.1	115		Trebur-Astheim/Schwarzbach	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch / <i>Corbicula</i> sp.	Die Messstelle erfasst die Belastungssituation des Schwarzbaches
Neckareinzugsgebiet (Fluss-km 328-16, Mündung in den Rhein)									
16		247	DE/BW	4-02	DESM_B WU43		Neckar ab Starzel oberh. Fils (TBG 41)	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch, Brasse	
17	14	200	DE/BW	4-03	DESM_B WU44	8	Neckar ab Fils oberh. Enz (TBG 42)	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch, Brasse / <i>Corbicula</i> sp., <i>Dreissena</i> sp.	Die Messstelle liegt oberhalb des Großraums Stuttgart.
18	15	104	DE/BW	4-04	DESM_B WU47	9	Neckar ab Enz oberh. Kocher (TBG 46)	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch, Brasse / <i>Corbicula</i> sp., <i>Dreissena</i> sp.	Die Messstelle erfasst die Einträge des Großraums Stuttgart
19	16	3	DE/BW	4-05	DESM_B WU48	10	Neckar (BW) ab Kocher (TBG 49)	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch, Brasse / <i>Corbicula</i> sp., <i>Dreissena</i> sp.	Die Messstelle erfasst die weiteren Einträge aus dem BW-Einzugsgebiet.
Maineinzugsgebiet (Fluss-km 496-63 Mündung in den Rhein)									

Nr. Fisch-MS in Karte	Nr. Muschel-MS in Karte	Fluss-km	Nation / Land	Wasser-körper Nr.	WRRL MS	Chemie-MS	Name der Messstelle	Untersuchte Gattung (Fische/Muscheln / Gammariden)	Begründung für die Auswahl
42		8,1	DE/HE	DEHE_24 .1	130		Bischofsheim/Main	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch	Die Messstelle erfasst die Gesamtbelastung des Mains oberhalb der Mündung in den Rhein.
	30	1,4	DE/HE	DEHE_24 8.1	380		Nied/Nidda	Corbicula fluminea	Erfasst das Einzugsgebiet der Nidda
40	31	7,3	DE/HE	DEHE_24 78.1	149		Hanau/Kinzig	Flussbarsch / <i>Corbicula sp.</i>	Erfasst das Einzugsgebiet der Kinzig
Naheinzugsgebiet (Fluss-Km 529, Mündung in den Rhein)									
47			DE/RLP	2540000 000_7			Untere Nahe bei Bretzenheim	Döbel, Rotaugen	Die Messstelle erfasst das Einzugsgebiet der Nahe.
Mittelrhein (Rh-km 530 – 651, Bingen - Bonn)									
8	8	556	DE/RLP	2000000 000_6			Mittelrhein bei St. Goarshausen	Rotaugen, Flussbarsch, Döbel, Brasse	Die Messstelle liegt zwischen Nahe- und Lahnmündung.
8	8	590	DE/RLP	20000000 00_6			Koblenz	Muscheln	
8	8	615	DE/RLP	2000000 000_6			Mittelrhein bei Andernach/ St. Sebastian	Rotaugen, Flussbarsch, Döbel, Brasse	Die Messstelle liegt unterhalb der Moselmündung. Sie spiegelt die Belastungssituation vor dem Übergang nach NRW wider.
Lahneinzugsgebiet (Fluss-km 137-3, Mündung in den Rhein)									
31	29	120,9	DE/HE	DEHE_25 8.2	215		Oberbiel-Altenberg, oberhalb Mündung Bornkiester Seifen/Lahn	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch / <i>Corbicula sp.</i>	Die Messstelle liegt am Oberlauf. Sie erfasst die Belastungssituation im oberen Abschnitt der Lahn.
32	28	56,1	DE/HE	DEHE_25 8.1	214		ChemieMST Lahn bei Limburg-Staffel/Lahn	Döbel, Rotaugen, Flussbarsch / <i>Corbicula sp.</i>	Die Messstelle liegt unterhalb von Limburg. Sie spiegelt die

Nr. Fisch-MS in Karte	Nr. Muschel-MS in Karte	Fluss -km	Nation / Land	Wasser-körper Nr.	WRRL MS	Chemie-MS	Name der Messstelle	Untersuchte Gattung (Fische/Muscheln /Gammariden)	Begründung für die Auswahl
									Belastungssituation vor dem Übergang nach RLP wider.
33		136	DE/RLP	2580000000_2			Lahnstein	Flussbarsch, Döbel, Rotaugen	Die Messstelle erfasst das Einzugsgebiet der Lahn.
Mosel/Saar/Meurthe (Fluss-km 581-0, Mündung in den Rhein)									
25		20	DE/RLP	2600000000_2			Untere Mosel bei Lehmen	Rotaugen, Flussbarsch, Döbel, Brasse/ <i>Dreissena sp.</i>	Die Messstelle erfasst das Einzugsgebiet der Mosel.
25	22	166	DE/RLP	2600000000_2			Stauhaltung Detzem, Untere Mosel	Rotaugen, Flussbarsch, Döbel, Brasse/ <i>Dreissena sp.</i>	
24	21	230 R	DE/RLP + LU+F	2600000000_1		15	Obere Mosel bei Palzem (Stauhaltung Grevenmacher)	Rotaugen, Flussbarsch, Döbel, Brasse/ <i>Dreissena sp.</i>	Die L-Messstelle stimmt mit der RLP-Messstelle überein.
23	20	249	FR	FRCR213			Sierck/Moselle		
22	19	319	FR	FRCR213			Vandières/Mosel		
22	19	345	FR	FRCR213			Millery/Mosel		
21	18	360	FR	FRCR212			Liverdun/Mosel		
20	17	420	FR	FRCR211			Tonnoy/Mosel		
30	27	9	DE/RLP	2640000000_1		14	Stauhaltung Schoden/Saar	Rotaugen, Flussbarsch, Döbel/ <i>Dreissena sp.</i>	Die Messstelle liegt in der untersten Staustufe im Unterlauf und spiegelt die Belastungssituation der unteren Saar wider.
29		49	DE/SL	I-5			Fremersdorf/Saar	Döbel, Rotaugen	

Nr. Fisch-MS in Karte	Nr. Muschel-MS in Karte	Fluss -km	Nation / Land	Wasser-körper Nr.	WRRL MS	Chemie-MS	Name der Messstelle	Untersuchte Gattung (Fische/Muscheln /Gammariden)	Begründung für die Auswahl
39		20	DE/SL	II-1			Reinheim/Blies	Döbel, Rotaug	Die Messstelle erfasst das Einzugsgebiet der Blies.
28	26	93	DE/SL+ FR	FRCR414			Güdingen/Grosblie derstroff/Saar	Döbel, Rotaug	
27		146	FR	FRCR413			Keskastel/Saar		
26	25	189	FR	FRCR412			Sarraltroff/Saar		
35		12	DE/RLP + LU	26200000 00_0			Sauer bei Metzdorf	Flussbarsch, Döbel, Rotaug	Die Messstelle erfasst das Einzugsgebiet der Sauer.
38		0,6	LU	VI-1.1.a		56	Ettelbruck/Alzette	Döbel, Rotaug	Die Messstelle erfasst das Einzugsgebiet der Alzette.
34		61	LU	III-1.1.a		57	Erpeldange/Sauer	Döbel	Die Messstelle erfasst das Einzugsgebiet der Sauer oberhalb der Alzettemündung.
	24	5	FR	FRCR283			Bouxières/Meurthe		
37		40	FR	FRCR281			Damelevières/Meurthe		
36	23	68	FR	FRCR280			Saint-Clément/Meurthe		
Niederrhein (Rh-km 651-856, Bonn-Bimmen)									
9		640	DE/NRW	DE_NRW_2_6392 68		32	Bad Honnef bis Rhöndorf	Rotaug, Barsch, Schwarzmundgrundel	Die Messstelle liegt an der Landesgrenze zu RLP und spiegelt die Belastung des Rheins bei Eintritt in NRW wider.

Nr. Fisch-MS in Karte	Nr. Muschel-MS in Karte	Fluss -km	Nation / Land	Wasser-körper Nr.	WRRL MS	Chemie-MS	Name der Messstelle	Untersuchte Gattung (Fische/Muscheln /Gammariden)	Begründung für die Auswahl
46		5,4	DE/NRW	DE_NRW_2736_0		37	Opladen/Wupper	Döbel, Barsch, Bachforelle	Die Messstelle liegt ca. 5 km oberhalb der Wuppermündung, oberhalb eines fischpassierbaren Querbauwerks. Sowohl wegen der Entfernung zum Rhein als auch wegen des Wehres ist in diesem Bereich davon auszugehen, dass die Mehrzahl der anwesenden Fische zur permanenten Fischfauna der Wupper zu zählen ist.
43		14,3	DE/NRW	DE_NRW_276_0		38	Mülheim/Ruhr	Barsch, Döbel	Die Messstelle liegt ca. 3 km oberhalb der Ruhrmündung oberhalb des Wehres bei Duisburg. Das Querbauwerk ist für Fische nicht passierbar. Aktuell können Fische nur eingeschränkt über die Schiffsschleuse in die Ruhr einwandern. Deswegen ist oberhalb des Querbauwerks überwiegend von Fischen aus der Ruhr aus zu gehen.

Nr. Fisch-MS in Karte	Nr. Muschel-MS in Karte	Fluss -km	Nation / Land	Wasser-körper Nr.	WRRL MS	Chemie-MS	Name der Messstelle	Untersuchte Gattung (Fische/Muscheln /Gammariden)	Begründung für die Auswahl
41		3,7	DE/NRW	DE_NRW_278_0		39	Wesel/Lippe	Döbel, Barsch	Die Messstelle liegt 4 km oberhalb der Lippemündung oberhalb einer Rausche. Sowohl wegen der Entfernung zum Rhein als auch wegen der Rausche ist in diesem Bereich davon aus zu gehen, dass die Mehrzahl der anwesenden Fische zur permanenten Fischfauna der Lippe zu zählen ist.
10		865	DE/NRW	DE_NRW_2_8130_12		35	Kleve-Bimmen bis Emmerich	Rotaugen, Brasse, Barsch, Schwarzmundgrundel	Die Messstelle liegt nahe an der Landesgrenze zu den Niederlanden und spiegelt die Belastungssituation des Rheins im Einzugsgebiet wider.
Deltarhein (Rh-km 860-1032, Lobith – Hoek van Holland)									
11	9	863	NL				Bovenrijn	Rotaugen / <i>Dreissena bugensis</i> (ABM)	Messstelle stromabwärts von Bimmen
12	10	992	NL				Hollands Diep	Rotaugen / <i>Dreissena bugensis</i> (ABM)	Hollands Diep ist wichtig für Fischerei und Ökologie.
	11		NL				Nieuwe Maas	<i>Dreissena bugensis</i> (ABM)	Weiter landeinwärts als der Standort Nieuwe Waterweg, da <i>Dreissena</i> dort aufgrund des Salzwassers starb.
14	12	999	NL				Ketelmeer	Rotaugen / <i>Dreissena bugensis</i> (ABM)	Das Ketelmeer ist wichtig für Fischerei und Ökologie.
13		1005	NL				Nieuwe Waterweg	Flunder	Messstelle am Ausstrom zur Nordsee
15	13	1034	NL			44	Vrouwezand/IJsselmeer	Rotaugen / <i>Dreissena bugensis</i> (PBM)	Das IJsselmeer ist wichtig ist für Fischerei und Ökologie.

Legende:

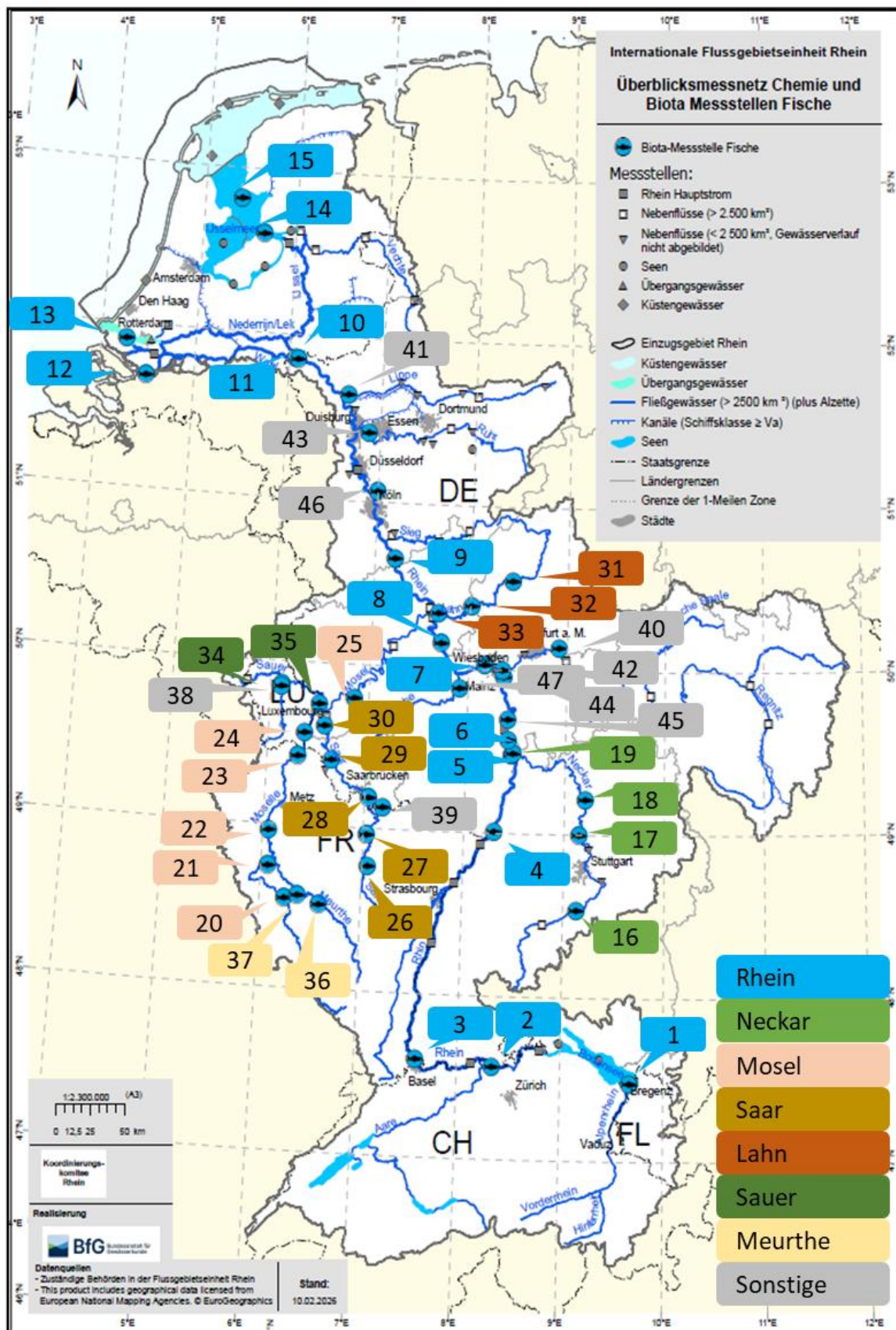
R = Rechtes Ufer	DE = Deutschland	BW = Baden-Württemberg
L = Linkes Ufer	FR = Frankreich	HE = Hessen
M = Mitte	NL = Niederlande	NRW = Nordrhein-Westfalen
P = Profil	LU = Luxemburg	RLP = Rheinland-Pfalz
MS = Messstelle		SL = Saarland

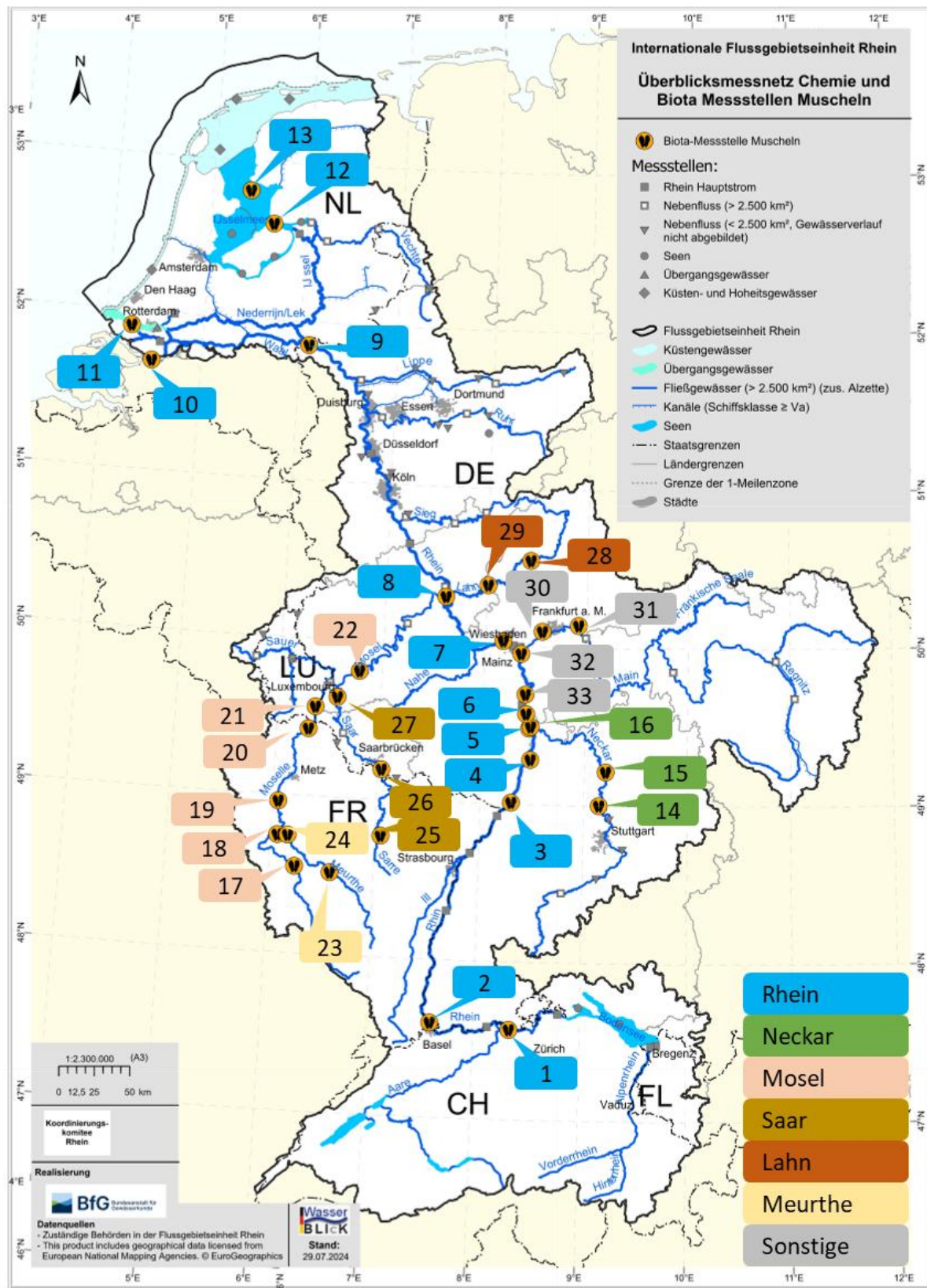
ABM = Aktives biologisches Monitoring

PBM = Passives biologisches Monitoring

Nr. Chemie-Messstelle nach Rheinmessprogramm Chemie (IKSR-
Fachbericht Nr. 222)

Anlage 2: Lage der Biota-Messstellen im Rhein und Rheineinzugsgebiet.





Anlage 3a: Datenmasken für das Biota Messprogramm Fische

Die Datenmaske ist in einer separaten Excel-Tabelle verfügbar. Die abgefragten Attribute finden sich hier:

Attribut	Beispiel
Meldende Delegation	DE
Probenahmenummer	103/2015/03
Messstellenummer nach IKSR	
WRRRL Messstellenummer	
Wasserkörper-Nummer	DE_NRW_2_639268
Gewässer	Rhein
Fangort-Nummer	4711
Name des Biota Fangortes	Bad Honnef
Kilometer	640
Ostwert in UTM	37789
Nordwert in UTM	561009
Art der Befischung	Elektrobefischung
Fangdatum	05.07.2014
Probenehmer	Erika Mustermann
Bemerkung zur Befischung (z. B. Abweichungen)	keine Auffälligkeiten
Fisch-Identifikations-Nr.	103-12-01
Fischart	Rotaugen
Anzahl Fische	10
Länge MW [cm]	16,5
Gewicht MW [g]	75
Altersklasse	3
Geschlecht	w
Bemerkung zu Biota	Verletzte Flossen
Labor	FischLab
Probennummer des Labors	10/12/01-10
Beginn der Analyse	20.07.
Untersuchtes Gewebe	linkes Filet
Probenart [1]	Poolprobe
Anzahl Einzelfische in Poolprobe	9
Frischgewicht (FG) Probe [g]	550
Trockenmasse [%]	20,6
Art der Fettbestimmung	Gesamtfett
Fettgehalt [%]	1,9

Stoffinformationen

Attribut	Beispiel
CAS-Nr. (analysierter Stoff)	118-74-1
Stoffname	HCB

Attribut	Beispiel
Konzentration	0,008
Einheit	µg/kg
Bestimmungsgrenze	0,005
Nachweisgrenze	0,001
Messunsicherheit in [%] [2]	25
Erfolgreiche Teilnahme an RV[3]	
Methodisches Prinzip[4]	GC/MS
Referenz[5]	
Bemerkung	

[1] Poolprobe oder Einzelprobe

[2] Messunsicherheit, $k=2$; Messunsicherheit muss Bezug zur gemessenen Konzentration haben; z. B. wenn Konzentrationen im Bereich von 1-10 gemessen werden, sollte die Messunsicherheit auch in einem ähnlichen Bereich ermittelt worden sein.

[3] Datum der letzten erfolgreichen Ringversuchsteilnahme für den zu analysierenden Stoff in Biota gemäß QA/QC-RL, §6 2a

[4] z. B. GC-EI-MS, GC-EI-HRMS; GC-ECNI-MS; GC-/MS/MS; Atomfluoreszenzspektroskopie; Direct Mercury Analyzer

[5] Verweis auf DIN-, EN-, ISO-Norm oder Literatur

Anlage 3b: Datenmasken für das Biota Messprogramm Muscheln

Die Datenmaske ist in einer separaten Excel-Tabelle verfügbar. Die abgefragten Attribute finden sich hier:

Attribut	Beispiel
Meldende Delegation	DE
Probenahmenummer	103/2015/03
IKSR Messstellennummer	
WRRL Messstellennummer	
Wasserkörper-Nummer	2-01
Gewässer	Rhein
Entnahmeort-Nummer	1
Name des Biota Fangortes	Küssaberg
Kilometer	
Ostwert in UTM	447089
Nordwert in UTM	5271660
Art der Probenahme	aktiv
Entnahmedatum	43331
Akkumulationsdauer bei aktivem Monitoring (Tage nach Datum des Einhängens)	21
Muschelgattung	Corbicula sp.
Probenehmer	Max Mustermann
Bemerkung zur Probenahme	keine Auffälligkeiten
Größenklasse Muschelprobe [cm]	1-2
Gesamtgewicht mit Schale (Poolprobe) in [g]	1000
Gesamtgewicht der präparierten Weichkörper (Poolprobe) in [g]	230
untersuchte Teile	Weichkörper
Bemerkung zu Biota	keine
Labor	Analytik GmbH
Probennummer des Labors	17011119
Beginn der Analyse	18.01.2018
Untersuchtes Gewebe	Weichkörper
Probenart[1]	Poolprobe
Anzahl Einzeltiere in Poolprobe	9
Art der Fettbestimmung	Gesamtfett
Fettgehalt [%]	0,3
Trockenmasse [%]	8

Stoffinformationen

Attribut	Beispiel
CAS-Nr. (analysierter Stoff)	50-32-8
Stoffname	Benzo(a)pyren
Konzentration	<0,3

Attribut	Beispiel
Einheit	µg/kg
Bestimmungsgrenze	0,3
Nachweisgrenze	0,001
Messunsicherheit in [%] [2]	25
Erfolgreiche Teilnahme an RV[3]	26.11.2018
Methodisches Prinzip[4]	HPLC-DAD
Referenz[5]	ASU § 64 LFGB L 13.00–34, VO (EG) Nr. 333/2007
Bemerkung	

[1] Poolprobe oder Einzelprobe

[2] Messunsicherheit, $k=2$; Messunsicherheit muss Bezug zur gemessenen Konzentration haben; z. B. wenn Konzentrationen im Bereich von 1-10 gemessen werden, sollte die Messunsicherheit auch in einem ähnlichen Bereich ermittelt worden sein.

[3] Datum der letzten erfolgreichen Ringversuchsteilnahme für den zu analysierenden Stoff in Biota gemäß QA/QC-RL, §6 2a

[4] z. B. GC-EI-MS, GC-EI-HRMS; GC-ECNI-MS; GC-/MS/MS; Atomfluoreszenzspektroskopie; Direct Mercury Analyzer

[5] Verweis auf DIN-, EN-, ISO-Norm oder Literatur

Anlage 4: Liste PFAS Substanzen nach revidierter WRRL

Stoffname	CAS-Nr.	Abkürzung	RPF (Relativer Potenzfaktor)
Summe 25 PFAS			-
Perfluoroktansulfonsäure	1763-23-1	PFOS	2
Perfluoroktansäure	335-67-1	PFOA	1
Perfluorbutansulfonsäure	375-73-5	PFBS	0,001
Perfluorhexansulfonsäure	355-46-4	PFHxS	0,6
Perfluortetradekansäure	376-06-7	PFTeDA	0,3
Trifluoressigsäure	76-05-1	TFA	0,002
Perfluorpentansulfonsäure	2706-91-4	PFPeS	0,301
HFPO-DA	13252-13-6	HFPO-DA	0,06
DONA	919005-14-4	DONA	0,03
Perfluoroktadekansäure	16517-11-6	PFODA	0,02
Perfluorhexadekansäure	67905-19-5	PFHxDA	0,02
Perfluorheptansulfonsäure	375-92-8	PFHpS	1,3
Perfluordekansulfonsäure	335-77-3	PFDS	2
C6O4	1190931-41-9	C6O4	0,06
6:2-Fluortelomeralkohol	647-42-7	6:2 FTOH	0,02
8:2-Fluortelomeralkohol	678-39-7	8:2 FTOH	0,04
Perfluorbutansäure	375-22-4	PFBA	0,05
Perfluorpentansäure	2706-90-3	PFPeA	0,03
Perfluorhexansäure	307-24-4	PFHxA	0,01
Perfluorheptansäure	375-85-9	PFHpA	0,505
Perfluornonansäure	375-95-1	PFNA	10
Perfluordekansäure	335-76-2	PFDA	7
Perfluorundekansäure	2058-94-8	PFUnDA	4
Perfluordodekansäure	307-55-1	PFDoDA	3
Perfluortridekansäure	72629-94-8	PFTTrDA	1,65

Anlage 5: Liste PAK Substanzen nach revidierter WRRL

Stoffname	CAS-Nr.	RPF (Relativer Potenzfaktor)
Summe der 8 PAK		-
Fluoranthren	206-44-0	0,01
Benzo(a)anthracen	56-55-3	0,1
Chrysen	218-01-9	0,01
Benzo(b)fluoranthren	205-99-2	0,1
Benzo(k)fluoranthren	207-08-9	0,1
Benzo(a)pyren	50-32-8	1
Dibenzo(a-h)anthracen	53-70-3	1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	0,1