

**Vorschlag für ein Pilotprogramm für  
Messungen zur Kontamination von  
Biota/Fischen mit Schadstoffen  
im Einzugsgebiet des Rheins  
in den Jahren 2014/2015**



Internationale  
Kommission zum  
Schutz des Rheins

Commission  
Internationale  
pour la Protection  
du Rhin

Internationale  
Commissie ter  
Bescherming  
van de Rijn

*Bericht Nr. 216*



## **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  
[www.iksr.org](http://www.iksr.org)

ISBN 3-941994-59-X

© IKSР-CIPR-ICBR 2014

# Vorschlag für ein Pilotprogramm für Messungen zur Kontamination von Biota/Fischen mit Schadstoffen im Einzugsgebiet des Rheins in den Jahren 2014/2015

Juli 2014

## Begründung für den Vorschlag

Der hier erarbeitete Vorschlag für ein „**Erstes Gemeinsames Untersuchungsprogramm zur Kontamination von Biota (Fischen) mit Schadstoffen im Rheineinzugsgebiet**“ hat den Anspruch, **die rechtlichen Anforderungen aus dem europäischen Wasserrecht und dem Lebensmittel- und Gesundheitsrecht so weit wie möglich gleichermaßen abzudecken.**

Der hier vorliegende Vorschlag ist als Versuch der Wasserwirtschafts-/Gewässerschutzbehörden zu verstehen, künftig flussgebietsweit vergleichbare Ergebnisse über die Kontamination von Fischen/Biota für die oben genannten Rechtsbereiche zu erhalten und die erforderliche Analytik aufwand- und kostenmäßig vertretbar zu gestalten.

Eine entsprechende Abstimmung dieses Vorschlags mit den verschiedenen zuständigen Stellen in den betroffenen Staaten im Rheineinzugsgebiet ist nach Fertigstellung dieses Vorschlags noch durchzuführen, denn nicht alle Betroffenen in den verschiedenen Staaten haben an der Ausarbeitung dieses Vorschlags mitgewirkt.

Folgende Richtlinien und Verordnungen sind beim Vorschlag berücksichtigt worden:

- (1) *Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln (Amtsblatt der Europäischen Union vom 20.12.2006, L364/5)*
- (2) *Verordnung (EU) Nr. 1259/2011 vom 2. Dezember 2011 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte für Dioxine, dioxinähnliche PCB und nicht dioxinähnliche PCB in Lebensmitteln*
- (3) *Verordnung (EG) Nr. 589/2014 der Kommission vom 2. Juni 2014 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die Kontrolle der Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen PCB und nicht dioxinähnlichen PCB in bestimmten Lebensmitteln sowie zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 252/2012 (Amtsblatt der Europäischen Union vom 03.06.2014, L164/18)*
- (4) *Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik ("WRRL-Tochtrichtlinie Prioritäre Stoffe" / "Biota-Norm")*
- (5) *Chemical Monitoring of Sediment and Biota under the Water Framework Directive, Guidance Nr. 25; (European Union 2010)*
- (6) *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*

Derzeit wird auf EU-Ebene ein Guidance Document zu (6) erarbeitet, welches das vorliegende Papier ergänzt (u.a. in Fragen der Datenvariabilität, statistischen Absicherung und vorgeschalteter Screening-Untersuchungen). Bei der Durchführung des Pilotprogramms und künftiger Messprogramme ist dieses Guidance Document, das aller Voraussicht nach in Kürze fertiggestellt wird, ebenfalls zu berücksichtigen.

Der „Bericht zur Kontamination von Fischen mit Schadstoffen im Einzugsgebiet des Rheins“<sup>1</sup> hat die Ergebnisse der laufenden und abgeschlossenen Untersuchungen in den Rheinanliegerstaaten aus den Jahren 2000 bis 2010 dargestellt.

Er hatte aufgezeigt, dass die Gehalte ubiquitärer Stoffe wie dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle (PCB), Dioxine und Furane in einigen Fischen, insbesondere in Aalen des Rheins und in einigen seiner Zuflüsse, nahezu flächendeckende Überschreitungen des lebensmittelrechtlichen Summen-Höchstwerts aufwiesen. Daher sind in einigen Staaten Einschränkungen für die Fischerei, das In-Verkehr-Bringen, die kostenlose Abgabe und / oder den Fischkonsum erlassen worden. Besser vergleichbare Ergebnisse würden den Staaten im Rheineinzugsgebiet z.B. erlauben, für die Bevölkerung grenzüberschreitend widerspruchsfreie Verzehrempfehlungen auszuarbeiten.

Experten/innen aus der nationalen Lebensmittelüberwachung und aus der Umweltanalytik haben sich an der Ausarbeitung dieses Berichtes beteiligt und einvernehmlich festgestellt, dass die Ergebnisse lediglich nebeneinander gestellt, aber nicht miteinander verglichen werden können.

Nur über ein „Gemeinsames Untersuchungsprogramm“ kann künftig eine vergleichbare und verlässliche Datengrundlage für den Umgang mit Kontaminationen in Biota/Fischen in der Flussgebietseinheit Rhein geschaffen werden. Ein solches abgestimmtes Vorgehen wäre sowohl für die Umwelt- bzw. Wasserwirtschaftsbehörden als auch für die Lebensmittel- und Gesundheitsbehörden mit einem großen Mehrwert verbunden.

Auf diese Weise können

- die unterschiedlichen rechtlichen Verpflichtungen in den Staaten erfüllt,
- fachlich zusammenhängende Untersuchungen flussgebietsweit abgestimmt,
- kostengünstige Untersuchungen (win-win) durchgeführt sowie
- vergleichbare Ergebnisse auf hohem Niveau erreicht werden.

Es wird empfohlen, das Pilotprogramm wenn möglich 2014 und / oder 2015 durchzuführen.

## **Kriterien für ein „Erstes gemeinsames Untersuchungsprogramm zur Kontamination von Biota (Fischen) im Rheineinzugsgebiet“**

### **1. Netz repräsentativer Messstellen bzw. Flussabschnitte**

Analog zu den Rheinmessprogrammen Biologie und Chemie sollte ein Netz von repräsentativen Messstellen bzw. Flussabschnitten für eine abgestimmte Überwachung im Rheineinzugsgebiet festgelegt werden.

#### **Kriterien:**

- ✓ Je nach Länge des Rheinabschnitts: 1 bis 3 Messstellen (unterhalb von wichtigen Ballungsräumen (Siedlung und Industrie).
- ✓ Berücksichtigung von „Abweichungen“ (z. B. Hauptstrom/Altarm)
- ✓ 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 nach Angabe der zuständigen Behörden. Die Auswahl der Messstellen und Flussabschnitte erfolgte auf Basis des

---

<sup>1</sup> IKSR-Fachbericht Nr. 195 unter [www.iksr.org](http://www.iksr.org) – Dokumente/Archiv – Fachberichte in Deutsch, Französisch, Niederländisch und Englisch

Rheinmessprogramms Chemie; es handelt sich jedoch nicht immer um die gleichen Messstellen, da das Messprogramm für Fische auch andere Kriterien berücksichtigt. Die Karte in Anlage 1 zeigt die vorgeschlagenen Messstellen für Fische/Biota und das Messstellennetz des internationalen Rheinmessprogramms Chemie.

## 2. Probenahme

Die Proben können entweder mittels Elektro-, Netz- oder Reusenfischerei genommen werden.

### Zeitraum

Um die saisonale Vergleichbarkeit der Proben zu gewährleisten und die Laichzeit (April bis Anfang Juli) zu meiden, ist eine Probenahme **zwischen Juli und November** in **einem festzulegenden Untersuchungsjahr** durchzuführen.

### Stichprobenumfang

Mindestens 10 Fische einer Fischart pro Messstelle (erforderlich für die statistische Sicherheit); die Proben sollten möglichst homogen sein (d. h. stark auffällige Fische sollten ausgesondert werden).

### Qualitätssicherung

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

## 3. Auswahl der Fischarten

Folgende Fischarten sollten bei der ersten Untersuchungskampagne berücksichtigt werden:

- ✓ **Rotauge**
- ✓ **Flussbarsch**
- ✓ **Döbel**
- ✓ **Brassen**

Wenn möglich sollen mindestens zwei Arten pro Messstelle untersucht werden, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse im Rheinlängsverlauf zu erhöhen.

Diese Fischarten wurden ausgewählt, weil sie sich in der Alterskategorie und der Jahreszeit, in der die Beprobung stattfindet, als Standfische verhalten und diese Arten in weiten Teilen des Rheineinzugsgebiets abundant sind, so dass die Messergebnisse über möglichst große Strecken gut vergleichbar sind.

Die bisher teilweise übliche Untersuchung von Aalen wird im Rahmen dieses Untersuchungsprogramms nicht explizit vorgeschlagen, da die meist hohe Kontamination dieser Fischart aus früheren Untersuchungen hinreichend bekannt (vgl. IKSR-Bericht Nr. 195), der Bestand gefährdet (vgl. IKSR-Bericht 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.

Für den Fall, dass Aale dennoch – beispielsweise aus Gründen der Vergleichbarkeit mit langjährigen Untersuchungsreihen – in die Untersuchung einbezogen werden, sollte jeder einzelne Aal für möglichst viele Analysen genutzt werden, so dass bei maximalem Erkenntnisgewinn möglichst wenige Tiere getötet werden müssen und die Bestände nicht weiter dezimiert werden.

**Tab. 1: Ausgewählte Fischarten für ein koordiniertes Messprogramm zur Kontamination im Rheineinzugsgebiet**

<b>Fischart</b>	<b>Pro</b>	<b>Kontra</b>
<b>Rotaugen</b> ( <i>Rutilus rutilus</i> )	weit verbreitet; Vergleichbarkeit mit IKSR-Studie aus dem Jahr 2000 gegeben	selten im Hochrhein; in einigen Rheinabschnitten rückläufig; geringer Kontakt zum Sediment, geringer bis mäßiger Fettgehalt
<b>Flussbarsch</b> ( <i>Perca fluviatilis</i> )	weit verbreitet, teilweise Vergleichbarkeit mit regionalen Studien gegeben	stellenweise selten, geringer Fettgehalt
<b>Döbel</b> ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	weit verbreitet	stellenweise selten; geringer bis mäßiger Fettgehalt
<b>Brassen</b> ( <i>Abramis brama</i> )	weit verbreitet; hohe Lebensdauer; intensiver Kontakt mit Sedimenten	stellenweise selten; mäßiger bis hoher Fettgehalt

#### 4. Alters- und Längenklasse und Dokumentation

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 ca. 3 Jahren vorgeschlagen, deren übereinstimmende Größen in Tabelle 2 aufgeführt sind. Da das Alter der Fische nur anhand der Größe ihrer Schuppen und Kiemendeckel ermittelt werden kann, wird die Altersklasse in eine Längenklasse „übersetzt“. Tabelle 2 zeigt, welche Längenklasse für 3-jährige Fische repräsentativ ist.

**Tabelle 2: Repräsentative Längenklassen etwa 3-jähriger Fische für die zu untersuchenden Fischarten<sup>2</sup>**

<b>Fischart</b>	<b>Längenklasse, nur zur Orientierung</b>
<b>Rotaugen</b> ( <i>Rutilus rutilus</i> )	20 +/- 2 cm
<b>Flussbarsch</b> ( <i>Perca fluviatilis</i> )	19 +/- 2 cm
<b>Döbel (Aitel)</b> ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	22 +/- 2 cm
<b>Brassen</b> ( <i>Abramis brama</i> )	20 +/- 2 cm

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

<sup>2</sup> Falls Aale beprobt werden, sollten diese noch nicht blank sein und eine Länge von 50 bis 60 cm aufweisen.

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.<sup>3</sup>

**Dokumentation:** In jedem Fall sollten Fettgehalt (*Gesamtfett*), Länge, Gewicht, Geschlecht, Alter, Auffälligkeiten etc. für jeden einzelnen Fisch dokumentiert werden, da dies für die Interpretation der Ergebnisse wichtig ist.

## 5. Untersuchte Teile der Fische

Mit Blick auf das Lebensmittelrecht müssen die essbaren Teile der Fische untersucht werden. Das Muskel- und Fettgewebe hat zudem einen hohen Gewichtsanteil am Gesamtfisch und die meisten Schadstoffe werden hier angereichert.

Die WRRL-Biota-UQN wurden für zwei Schutzgüter abgeleitet: Die menschliche Gesundheit und das Ökosystem (Sekundärvergiftung), wobei 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 Messungen ganzer Fische empfohlen.

Um Kosten zu reduzieren, wird dennoch vorgeschlagen, im Pilotprojekt alle Stoffe **im Filet (Muskelgewebe ohne Haut, aber mit Unterhautfettgewebe)** zu messen.<sup>4</sup>

**Tab. 3: Untersuchte Stoffe/Stoffgruppen**

Schutzgut	Stoff /Stoffgruppe
Menschliche Gesundheit	Hexachlorbenzol, $\Sigma$ Dioxine/ Furane/ dl-PCB, Fluoranthen, Heptachlor und -epoxid, PFOS, PBDE ( $\Sigma$ BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154), PAK (u.a B(a)P)
Ökosystem (Sekundärvergiftung)	Hexachlorbutadien, Quecksilber, Dicofol, Hexabromcyclododecan

## 6. Mischproben/Einzelproben

**Die Analyse von Mischproben** wird für Fische der in Tabelle 2 angegebenen Längenklassen vorgezogen, weil die Schadstoffe bei dieser Fischgröße recht homogen verteilt sind und dieses deutlich kostengünstiger ist. Mischproben sind jedoch nur von einer Art, einer Größenklasse, einem Standort und einem Probenahmezeitpunkt herzustellen.

**Einzelproben**<sup>5</sup> sind erforderlich, wenn Fische in verzehrfähigen Größen hinzugezogen werden, die die in Tabelle 2 angegebenen Längenklassen überschreiten.

<sup>3</sup> Einige Biota-UQN nach WRRL sind ausschließlich oder teilweise auf der Exposition des Menschen begründet.

<sup>4</sup> Die Niederlande planen im Pilotprojekt zusätzliche Messungen einiger Stoffe, deren vorrangiges Schutzgut das Ökosystem ist (bspw. HCBD, Hg, Dicofol und HxBrCD) sowohl im Muskelgewebe als auch im restlichen Fischgewebe. Durch die Aufsummierung der Ergebnisse kann der Schadstoffgehalt im ganzen Fisch ermittelt und die Einhaltung der Biota-UQN geprüft werden.

<sup>5</sup> Falls Aale untersucht würden, wären Einzelproben obligatorisch.

## 7. Auswahl der zu messenden Stoffe und Stoffgruppen

Tabelle 4 enthält die Liste mit Stoffen, die aufgrund gesetzlicher Vorgaben auf jeden Fall zu messen sind, d.h. sie stellt die minimale Stoffliste dar.

**Tabelle 4: Vorschlag für eine Liste der im Rahmen eines ersten koordinierten Messprogramms zur Kontamination von Fischen zu messenden Schadstoffe**

Stoff	CAS. Nr.	Fischart und Fischteile	rechtliche Grundlage	Höchstgehalte bzw. Biota-UQN	Einheit
<b>Σ Dioxine/ Furane + dl-PCB</b>	n.a.	Alle	EU-RL 2013/39/EU	0,0065	µg/kg FG
<b>Σ Dioxine / Furane</b>	n.a.	alle	EU-VO 1259/2011	0,0035	ng WHO PCDD/F-TEQ/ g FG
<b>Σ Dioxine / Furane + dl-PCB</b>	n.a.	Muskelfleisch von Süßwasserfischen mit Ausnahme von Wildaal	EU-VO 1259/2011	0,0065	ng WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/ g FG
		Wild gefangene Frischwasserfische und deren Erzeugnisse, mit Ausnahme von diadromen Fischarten		0,0065	ng WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/ g FG
		<i>Muskelfleisch von Wildaal und dessen Erzeugnisse</i>		0,010	ng WHO PCDD/F-PCB-TEQ/ g FG
<b>Σ (ICES-6): PCB 28, PCB 52, PCB101, PCB 138, PCB 153, PCB 180</b>	n.a.	Muskelfleisch von Süßwasserfischen mit Ausnahme von Wildaal	EU-VO 1259/2011	75	ng/g FG
		Wild gefangene Frischwasserfische und deren Erzeugnisse, mit Ausnahme von diadromen Fischarten		125	ng/g FG
		<i>Muskelfleisch von Wildaal und dessen Erzeugnisse</i>		300	ng/g FG
<b>Hexachlorbenzol</b>	118-74-1	alle	EU-RL 2013/39/EU	0,01	mg/kg FG
<b>Hexachlorbutadien</b>	87-68-3	alle	EU-RL 2013/39/EU	0,055	mg/kg FG
<b>Quecksilber</b>	22967-92-6	<i>Muskelfleisch, u.a. von Aal, Hecht</i>	EU-VO 1881/2006	1,0	mg/kg FG
		Fischereierzeugnisse und Muskelfleisch sonstiger Fische	EU-VO 1881/2006	0,5	
		alle	EU-RL 2013/39/EU	0,02	

Umrechnungsfaktoren: 1 mg = 1.000 µg = 1.000.000 ng ---- 1 kg = 1.000 g = 1.000.000 mg

EU-VO 1881/2006: VERORDNUNG (EG) Nr. 1881/2006 DER KOMMISSION vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln

EU-VO 1259/2011: VERORDNUNG (EU) Nr. 1259/2011 DER KOMMISSION vom 2. Dezember 2011 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte für Dioxine, dioxinähnliche PCB und nicht dioxinähnliche PCB in Lebensmitteln

EU-RL 2013/39/EU: 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

Tabelle 5 enthält die Biota-UQN gemäß EU-Richtlinie 2013/39/EU, die am 12. August 2013 im EU Amtsblatt veröffentlicht wurden und ab **2018** gelten. Ab diesem Zeitpunkt sind sie spätestens in das Monitoring zu integrieren. Ab 2021 sind diese Stoffe in die Bewirtschaftungspläne der Flussgebietseinheiten zu integrieren und ab 2027 muss für diese Stoffe der gute chemische Zustand erreicht werden. Die UQN für die PBDE und PAKs werden bereits ab 2015 gelten. Es wird empfohlen, diese Stoffe bei der Durchführung des ersten gemeinsamen Untersuchungsprogramms 2015 als Pilotprojekt bereits zu berücksichtigen, damit bei der ersten Auswertung der Ergebnisse bereits orientierende Aussagen auch zu diesen Biota-UQN gemacht werden können.

**Tabelle 5: Biota-UQN gemäß EU-Richtlinie 2013/39/EU im Rahmen der Überarbeitung der UQN-RL und der WRRL**

Quelle: 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

Stoff	CAS-Nr.	Biota-UQN [µg/kg FG]	Anmerkung
Heptachlor(epoxid) (cis- und trans-)	1024-57-3	6,7 10 <sup>-3</sup>	Pflanzenschutzmittel und Abbauprodukt
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	1763-23-1	9,1	Industriechemikalie; Galvanik, Löschmittel, Papierindustrie, Deponien u. a.
Hexabromcyclododecan (HBCDD)	3194-55-6	167	Industriechemikalie
Dicofol	115-32-2	33	Akarizid (Mittel gegen Spinnmilben), das Reste von DDT enthält
Fluoranthen (ein PAK, s. u.)	206-44-0	30 (Crustaceen, Mollusken)	Produkt unvollständiger Verbrennung von organischem Material
Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK's)	n.a.	5 (Crustaceen, Mollusken)	Benzoapyren (BaP), Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen, Indeno(1,2,3-cd)pyren. <sup>6</sup> U. a. in Teer, Mineralölen, Autoreifen; Emission bei Verbrennung fossiler Energieträger
Bromierte Diphenylether (PBDE)	n.a.	0,0085	Flammschutzmittel

## 8. Analytik und Auswertung

Die Analytik und Auswertung sollten den folgenden Vorgaben entsprechen:

- ✓ Untersuchung durch akkreditierte Labore;
- ✓ Kooperationen zwischen den Staaten/Ländern, um möglichst wenige Labore zu beauftragen;

<sup>6</sup> Bei der Gruppe der PAK basiert die Biota-UQN auf der Toxizität von Benzo(a)pyren, das als Marker für die anderen PAK gemessen werden sollte und dessen Konzentration mit der UQN verglichen werden sollte.

- ✓ Die Anforderungen an Analyseverfahren und Laboratorien sind gemäß EU-Verordnung Nr. 589/2014 und Richtlinie 2009/90/EG (QA/QC-Richtlinie) einzuhalten;
- ✓ Die Berücksichtigung der Messunsicherheit bei der Interpretation der Ergebnisse erfolgt entsprechend den gesetzlichen Regelungen;
- ✓ Wenn Analyseergebnisse mit vergleichbarer Methodik aus früheren Untersuchungen (max. 5 Jahre alt) vorliegen, können diese Ergebnisse zusätzlich herangezogen und berücksichtigt werden.

Neben den lebensmittelrechtlichen Höchstgehalten der EG-Verordnung Nr. 1881/2006<sup>7</sup> und der EU-Verordnung Nr. 1259/2011<sup>8</sup> sind bei einer Auswertung die bereits existierenden Biota-Normen nach Wasserrahmenrichtlinie<sup>9</sup> zugrunde zu legen.

Die Analysenergebnisse sollen mit den Umweltqualitätsnormen des Wasserrechts und den Höchstwerten des Lebensmittelrechts verglichen werden. Darüber hinaus sollten weitere statistische Auswertungen (z. B. Box-Whisker-Plot) vorgenommen werden, insbesondere dann, wenn Einzelfische untersucht wurden.

In einigen Staaten und in einigen Verordnungen wird die Messunsicherheit von den einzelnen Messwerten für jeden Stoff vor dem Vergleich mit den Grenzwerten abgezogen. Über diese Messunsicherheiten sollten sich die Rheinanliegerstaaten für jeden Stoff abstimmen, und zwar im jeweiligen Konzentrationsbereich, der durch die Biota- UQN oder Lebensmittelnorm vorgegeben ist.

Um die Messdaten der verschiedenen Laboratorien mit einander vergleichen zu können, sollte eine einheitliche Methode zum Umgang mit den Messunsicherheiten vereinbart werden. Die Laboratorien sollten zudem mit einer (umfangreichen) Unsicherheitsanalyse nachweisen, dass sie innerhalb dieser vereinbarten Messunsicherheiten bleiben. Die Europäischen Referenzlabore (EURLs<sup>10</sup>) beschäftigen sich mit Messunsicherheiten. Es sollte geprüft werden, ob die EURLs für alle Stoffe Werte empfehlen oder was sie allgemein anraten.

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

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

---

<sup>7</sup> Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln (Amtsblatt der Europäischen Union vom 20.12.2006, L364/5)

<sup>8</sup> Verordnung (EU) Nr. 1259/2011 der Kommission vom 2. Dezember 2011 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte für Dioxine, dioxinähnliche PCB und nicht dioxinähnliche PCB in Lebensmitteln (Amtsblatt der Europäischen Union vom 3.12.2011, L320/18)

<sup>9</sup> Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik ("WRRL-Tochtrichtlinie Prioritäre Stoffe" / "Biota-Norm")

<sup>10</sup> <http://irmm.jrc.ec.europa.eu/EURLS>

## Anlage 1: Messstellennetz (Befischungsabschnitte) zur Erfassung der Kontamination von Fischen (Biota) im Rheineinzugsgebiet

Fluss-km	Nation/Land	Wasser-körper Nr.	Nr. Chemie-Messstelle	Name der Messstelle	Begründung für die Auswahl
<b>Alpenrhein / Bodensee</b>					
82,2	AT		60	Fussach/Rhein	
3,2	AT		61	Bregenz/Bregenzer Ach	
<b>Hochrhein (Rhein-km 28-172, Bodensee – Basel)</b>					
40	D/BW	2-01	5	Öhningen/Rhein	Die Messstelle liegt oberhalb des Großraums Basel.
<b>Oberrhein (Rhein-km 172-530, Basel – Bingen)</b>					
208	D/BW	3-OR1	2	Breisach (Alter Rhein)	Die Messstelle erfasst alle Einträge bis einschließlich des Großraums Basel.
386	D/BW/F	3-OR5	7	Freifließender Rhein unterhalb der Lauter, bis zur Neckarmündung	Die Messstelle liegt unterhalb des Großraums Basel und erfasst die weiteren Einträge aus D/BW und FR.
443,3 P	D RLP/BW/HE		11	Worms/Rhein	Die Messstelle liegt zwischen der Mündung des Neckars und des Mains und erfasst Einträge des Großraums Ludwigshafen-Mannheim-Worms.
5,1	D/HE		31	Biblis-Wattenheim/Weschnitz	Die Messstelle liegt auf Höhe Einhausen-Ost und erfasst das Einzugsgebiet der Weschnitz
1,1	D/HE		28	Trebur-Astheim/ Schwarzbach	Die Messstelle liegt bei Trebur-Ost und erfasst die Belastungssituation des Schwarzbaches (Worst Case-Betrachtung)
<b>Neckareinzugsgebiet (Fluss-km 428,16, Mündung in den Rhein)</b>					
270	D/BW	4-02		Ungestauter Neckar oberhalb der Filsmündung	
160	D/BW	4-03	8	Gestauter Neckar unterhalb der Filsmündung bis oberhalb der Enzmündung	Die Messstelle liegt oberhalb des Großraums Stuttgart.
116	D/BW	4-04	9	Gestauter Neckar unterhalb der Enzmündung bis oberhalb der Kochermündung	Die Messstelle erfasst die Einträge des Großraums Stuttgart
15	D/BW	4-05	10	Gestauter Neckar unterhalb der	Die Messstelle erfasst die weiteren Einträge aus dem BW-

Fluss-km	Nation/Land	Wasser-körper Nr.	Nr. Chemie-Messstelle	Name der Messstelle	Begründung für die Auswahl
				Kochermündung bis zur Mündung bei Mannheim.	Einzugsgebiet.
<b>Maineinzugsgebiet (Fluss-km 496,63 Mündung in den Rhein)</b>					
4 R	D/HE		25	Bischofsheim/Main	Km 8,0 oberhalb Bischofsheim: Die Messstelle erfasst die Gesamtbelastung des Mains oberhalb der Mündung in den Rhein.
1,94 L	D/HE		26	Hanau/Kinzig	Erfasst das Einzugsgebiet der Kinzig
<b>Mittelrhein (Rh-km 530 – 651, Bingen - Bonn)</b>					
590,3 L	D/RLP		13	Koblenz/Rhein	
<b>Naheinzugsgebiet (Rh-km 524,4 Mündung in den Rhein)</b>					
7,5 R	D/RLP		19	Grolsheim	Die Messstelle bildet die Belastungssituation des gesamten Gewässersystem ab.
<b>Lahneinzugsgebiet (Fluss-km 137,3, Mündung in den Rhein)</b>					
136,0 R	D/RLP		20	Lahnstein	Die Messstelle liegt im Unterlauf. Sie spiegelt die Belastungssituation des Unterlaufs wider.
119,6	D/HE		29	Solms-Oberbiel	Die Messstelle liegt am Oberlauf. Sie erfasst die Belastungssituation im oberen Abschnitt der Lahn.
57,5	D/HE		30	Limburg	Die Messstelle liegt unterhalb von Limburg. Sie spiegelt die Belastungssituation vor dem Übergang nach RLP wider.
<b>Mosel/Saar (Fluss-km 581,0, Mündung in den Rhein)</b>					
2 – 5	D/RLP		18	Stauhaltung Koblenz	Die Messstelle liegt nahe an der Mündung in den Rhein und oberhalb der untersten Staustufe. Sie spiegelt die Belastungssituation des Unterlaufs wider.
	D/RLP		14	Stauhaltung Schoden/Saar	Die Messstelle liegt in der untersten Staustufe im Unterlauf und spiegelt die Belastungssituation der unteren Saar wider.
1,75	D/RLP + L		16	Wasserbillig/Sauer	Die Messstelle bildet die Belastungssituation des gesamten Gewässersystems ab.
48,5	L		56	Ettelbruck/Alzette	
230 R	D/RLP + L		15	Palzem	Die L-Messstelle stimmt mit der RLP-Messstelle überein.
<b>Niederrhein (Rh-km 651-856, Bonn-Bimmen)</b>					

Fluss-km	Nation/Land	Wasser-körper Nr.	Nr. Chemie-Messstelle	Name der Messstelle	Begründung für die Auswahl
640	D/NRW		32	Bad Honnef bis Rhöndorf	Die Messstelle liegt an der Landesgrenze zu RLP und spiegelt die Belastung des Rheins bei Eintritt in NRW wieder.
5,4	D/NRW		37	Opladen/Wupper	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 aus zu gehen, dass die Mehrzahl der anwesenden Fische zur permanenten Fischfauna der Wupper zu zählen ist.
14,3	D/NRW		38	Mülheim/Ruhr	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.
3,7	D/NRW		39	Wesel/Lippe	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.
865	D/NRW		35	Kleve-Bimmen bis Emmerich	Die Messstelle liegt nahe an der Landesgrenze zu den Niederlanden und spiegelt die Belastungssituation des Rheins im Einzugsgebiet wider.
<b>Deltarhein (Rh-km 860-1032, Lobith – Hoek van Holland)</b>					
1018 R	NL		42	Maassluis/Rijn	Maassluis liegt am Nieuwe Waterweg, einem Wasserkörper, der aus ökologischer Sicht wenig interessant ist. Zudem werden dort bei Bestandsaufnahmen im Allgemeinen zu wenig Fische gefangen, um die Anforderungen des vorliegenden Messprogramms zu erfüllen. Deshalb wurde als ebenfalls küstennaher, großer und ökologisch wichtiger Wasserkörper Haringvliet / Hollands Diep ausgewählt. Dieser gehört zwar formal nicht zum Rheinstromgebiet, jedoch stammen 6/7 des dortigen Wassers aus dem Rhein.

Fluss- km	Nation/ Land	Was- ser- körper Nr.	Nr. Chemie- Messstelle	Name der Messstelle	Begründung für die Auswahl
995 R	NL		43	Kampen/IJssel	Kurz hinter Kampen mündet die IJssel ins Ketelmeer. Das Ketelmeer ist wichtig für Fischerei und Ökologie.
	NL		44	Vrouwezand/IJsselmeer	Die Messstelle liegt im IJsselmeer. Das IJsselmeer ist wichtig ist für Fischerei und Ökologie.

**Legende:**

R = Rechtes Ufer

L = Linkes Ufer

M = Mitte

P = Profil

AT = Österreich

CH = Schweiz

D = Deutschland

F = Frankreich

NL = Niederlande

L = Luxemburg

BW = Baden-Württemberg

HE = Hessen

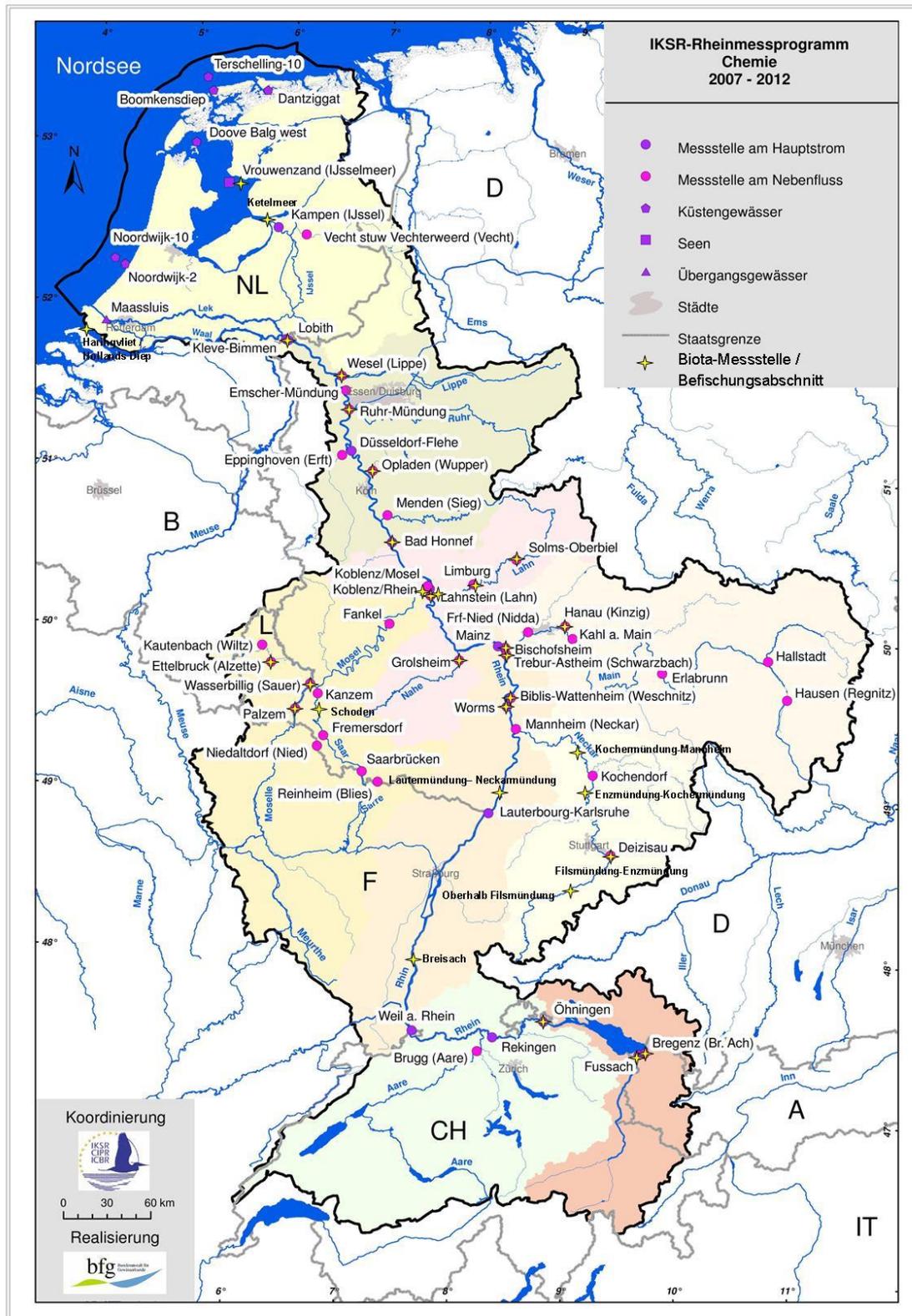
NRW = Nordrhein-Westfalen

RLP = Rheinland-Pfalz

Aus Frankreich werden für das Pilotprojekt Daten aus der letzten umfangreichen Messkampagne zur Kontamination von Fischen (2011-2012) zur Verfügung stehen. Für die nächste rheinweite Messkampagne (2018) wird Frankreich entsprechende Messstellen festlegen.

Die Schweiz wird sich mit 2 noch festzulegenden Messstellen am Pilotprogramm beteiligen und die Analysen in Zusammenarbeit mit Baden-Württemberg durchführen lassen.

**Anlage 2: Karte: Messstellennetz des internationalen Rheinmessprogramms Chemie einschließlich vorgeschlagener Messstellen für Fische/Biota**



**Anlage 3:** Datenmasken für das Biota Messprogramm**Tabelle 1:** Angaben zur Befischung

Messtellen- Nummer	Gewässer	Fangort- Nummer <sup>11</sup>	Name des Biota Fangortes	Kilometer	Ostwert in UTM	Nordwert in UTM	Art der Befischung	Fangdatum	Anzahl gefangener Fische	Fischart	zugeordnete Chemie Messstelle	Befischung durchgeführt durch	Bemerkung
00103	Rhein	4711	Bad Honnet	640	37789	561009	Elektro- fischung	05.07. 14	10	Rotau ge	0003	Martin Muster mann	keine Auffälligkei- ten

**Bemerkung:** Die Beispiele in der Tabelle sind fiktiv.

**Tabelle 2:** Angaben zur Fischprobe

<sup>11</sup> Befischungsnummer und Fangortnummer bleiben intern

**Bemerkung:** *Die Beispiele in der Tabelle sind fiktiv.*

Fisch-Identifikations-Nr.	Fischart	Länge [cm]	Gewicht [g]	Alter [Jahre]	Geschlecht	Proben-nummer des Labors	untersuchte Teile	Bemerkung
<i>103-12-01</i>	<i>Rotauge</i>	<i>16,5</i>	<i>75</i>	<i>3</i>	<i>w</i>	<i>103/12/01-10</i>	<i>linkes Filet</i>	<i>Verletzte Flossen</i>

**Tabelle 3:** Angaben zur Analytik

Labor	Proben-Nr.	Beginn der Analyse	Untersuchtes Gewebe	Art der Fettbestimmung	Fettgehalt [%]	CAS-Nr.	Probenart <sup>12</sup>	Stoffname	Konzentration	Einheit	Bestimmungsgrenze	Messunsicherheit <sup>13</sup>	Erfolgreiche Teilnahme an RV <sup>14</sup>	Methodisches Prinzip <sup>15</sup>	Referenz <sup>16</sup>	Bemerkung
Fischlab	10/12/01-10	20.07.	linkes Filet	Gesamt fett	1,9	118-74-1	Poolprobe	HCB	0,008	mg/kg	0,005			GC/MS		

**Bemerkung:** Die Beispiele in der Tabelle sind fiktiv.

<sup>12</sup> Poolprobe oder Einzelprobe

<sup>13</sup> 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.

<sup>14</sup> Datum der letzten erfolgreichen Ringversuchsteilnahme für den zu analysierenden Stoff in Biota gemäß QA/QC-RL, §6 2a

<sup>15</sup> z.B. GC-EI-MS, GC-EI-HRMS; GC-ECNI-MS; GC-/MS/MS; Atomfluoreszenzspektroskopie; Direct Mercury Analyzer

<sup>16</sup> Verweis auf DIN-, EN-, ISO-Norm oder Literatur