



# Bewertung und Entwicklung der Rheinwasserqualität 2017–2018

Internationale  
Kommission zum  
Schutz des Rheins

Commission  
Internationale  
pour la Protection  
du Rhin

Internationale  
Commissie ter  
Bescherming  
van de Rijn

*Bericht Nr. 281*



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

<https://twitter.com/ICPRhine/>

© IKSR-CIPR-ICBR 2021

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>3</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>5</b>
<b>2. Entwicklung der Rheinwasserqualität</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Vergleich der Jahresdurchschnittswerte der Überblicksüberwachung mit internationalen Bewertungsmaßstäben Umweltqualitätsnormen (JD-UQN, JD-UQN-Rhein) und Zielvorgaben (ZV)</b>	<b>7</b>
2.1.1 Prioritäre Stoffe: Vergleich der Jahresdurchschnittskonzentrationen (JD) mit den JD-UQN	7
2.1.2 Rheinrelevante Stoffe: Vergleich der Jahresdurchschnittskonzentrationen mit den JD-UQN-Rhein	13
2.1.3 Übrige Stoffe der Rheinstoffliste 2017, Ammonium-Stickstoff und Schwebstoffdaten: Vergleich des 90-Perzentils mit den ZV	16
<b>2.2 Entwicklung der Konzentrationen von Stoffen, für die keine bzw. im Messzeitraum noch keine gültigen Bewertungsmaßstäbe existieren</b>	<b>21</b>
2.2.1 Auswertung	22
2.2.2 Fazit	22
<b>2.3 Vergleich der maximalen Messwerte der Überblicksüberwachung mit den ZHK (Zulässige Höchstkonzentrationen)-UQN der Richtlinie 2008/105/EG in der Fassung der Richtlinie 2013/39/EU, den Werten der Richtlinie 98/83/EG „Wasser für den menschlichen Gebrauch“ und den IAWR-ZW (Zielwerten)</b>	<b>27</b>
<b>2.4 Vergleich der maximalen Jahres-Messwerte der zeitnahen (täglichen) Gewässerüberwachung mit den ZHK-UQN, den Werten der Richtlinie 98/83/EG „Wasser für den menschlichen Gebrauch“ und den IAWR-ZW30</b>	
Anlage 1 Legende und Abbildungen für Stoffe ohne Bewertungsmaßstäbe	36
Anlage 2 Auswertungsverfahren	77
Anlage 3 Umrechnungsverfahren für Gesamtgehalte aus Schwebstoffdaten	79
Anlage 4 Definitionen: Bestimmungsgrenze und Meldegrenze	79
Anlage 5 Anleitung für die Umrechnung der Ammonium-N-Messwerte für den Vergleich mit dem Leitwert für Ammoniak (mit langjährigem Vergleich)	80
Anlage 6 Stoffe des Rheinmessprogramms Chemie 2015-2020 im Messprogramm 2017/18	81
Anlage 7 Abkürzungsverzeichnis	88

## Zusammenfassung und Ausblick

Die Wasserqualität des Rheins und seiner Nebenflüsse wird ständig im Rahmen der Überblicksüberwachung an den internationalen Messstellen überprüft. Für das Erkennen der Entwicklung der Rheinwasserqualität werden diese Daten regelmäßig durch die IKSR zusammengeführt, validiert und bewertet.

Da Rheinwasser für ca. 30 Millionen Menschen als Grundlage für die Trinkwassergewinnung genutzt wird, werden die im Rahmen der Überblicksüberwachung und der zeitnahen Gewässerüberwachung gemessenen Maximalwerte den Trinkwassernormen gemäß Richtlinie (RL) 98/83/EG (Wasser für den menschlichen Gebrauch) hilfsweise und den Zielwerten (ZW) des Memorandums der Internationalen Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (IAWR) gegenübergestellt.

Von den insgesamt 45 prioritären Stoffen, Stoffgruppen oder Summenparametern der Richtlinie 2008/105/EG (geändert durch Richtlinie 2013/39/EU) wurden die **Jahresdurchschnittskonzentrationen der Umweltqualitätsnormen (JD-UQN)** für die drei Metalle Cadmium, Blei und Nickel in beiden Jahren und an den betrachteten 6 Messstellen jeweils eingehalten. Benzo(a)pyren, das als Marker für die übrigen PAK der Nummer 28 (Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren) des Anhangs II der RL 2013/39/EU steht, überschreitet die JD-UQN regelmäßig. Bei Anthracen und Naphthalin werden die JD-UQN an allen 5 Messstellen eingehalten, wobei Überschreitungen für Naphthalin für die Bewertung entsprechend RL 98/83/EG und des IAWR-ZW in Lobith bei der zeitnahen Gewässerüberwachung vorliegen. Die JD-UQN für Fluoranthen wird an der deutsch-niederländischen Grenze sowie an der Messstelle Koblenz-Mosel im Jahr 2018 nicht eingehalten. In Bezug auf die verschiedenen JD-UQNs waren die Pflanzenschutzmittel und sonstigen Stoffe eher unauffällig, wobei bei einigen Pflanzenschutzmitteln deutliches Verbesserungspotential bezüglich der Bestimmungsgrenzen besteht. Vorgaben zu PFOS werden, bei einem Grenzwert von 0,65 ng/l, wohl auch in Zukunft zu Überschreitungen führen.

Für 15 **rheinrelevante** Stoffe wurden UQN-Rhein entsprechend den Regeln der Wasserrahmenrichtlinie abgeleitet. Insgesamt werden 13 Stoffe dargestellt, für die die IKSR sog. JD-UQN-Rhein festgelegt hat. Die Messergebnisse (Jahresmittelwerte) der Jahre 2017 und 2018 im Oberflächenwasser werden diesen Normen gegenübergestellt. Bei den Metallen und Arsen überschreitet lediglich Arsen in beiden Untersuchungsjahren die JD-UQN-Rhein an der Messstelle Koblenz-Mosel. Dies wird weiter untersucht werden, zumal im langfristigen Trend die transportierte Stoffmenge an Arsen nicht zuzunehmen scheint. Bei den Pflanzenschutzmitteln wurden die JD-UQN-Rhein für keine der betrachteten Stoffe überschritten. Jedoch besteht auch hier deutliches Verbesserungspotential bei einigen Bestimmungsgrenzen. Die sonstigen Stoffe waren im Berichtszeitraum unauffällig. Da für 9 Stoffe keine UQN oder UQN-Rhein für das Schutzgut Sediment existieren, werden die Zielvorgaben (ZV) des „Aktionsprogramm Rhein“ weiterhin als internationaler Bewertungsmaßstab für die Wasserqualität genutzt.

Für die übrigen Stoffe der Rheinstoffliste 2017, Ammonium-Stickstoff und Schwebstoffdaten kann festgestellt werden, dass

1. die PCB 153-Konzentrationen der internationalen Messstationen Bimmen und Lobith immer wieder deutliche Überschreitungen der ZV zeigen;
2. die positive Entwicklung der Ammoniumkonzentrationen der Jahre 1990 bis 2014, wie auch im letzten Bericht, sich nicht fortsetzt;
3. bei den Metallen und Arsen die folgenden Elemente auffällig waren: Cu, Cd, Hg, Pb und Zn.

Im Rheinmessprogramm Chemie werden rund 170 weitere organische Mikroverunreinigungen gemessen, für die es keine UQN, UQN-Rhein oder ZV gibt. Deren Konzentrationen zeigten 2017/18 für die langjährigen Jahresmittelwertzeitreihen keine Ausreißer nach oben oder unten. Die Werte im Berichtszeitraum fügen sich gut in das

langfristige Bild ein. Daten dieser Stoffe werden in diesem Bericht in Form von Abbildungen oder Tabellen dargestellt.

Die meisten Mikroverunreinigungen liegen im Konzentrationsbereich von ng/l (<1 µg/l). Stoffe im µg/l Konzentrationsbereich (z. B. Prozesschemikalien und Komplexbildner) besitzen (sofern vorhanden) meist auch Bewertungskriterien in höheren Konzentrationsbereichen. Für wenige der Mikroverunreinigungen liegen in den Stich- und Mischproben Konzentrationen in der Größenordnung der Bewertungskriterien vor. Klar ist, dass insbesondere die Bereiche Prozesschemikalien und Arzneistoffe entlang des Rheins im Fokus bleiben werden.

# 1. Einleitung

Im Rhein und seinen Nebenflüssen ist die Gewässerbelastung mit Schadstoffen seit langem rückläufig. Es werden aber weiterhin Stoffe, die für den ökologischen oder chemischen Gewässerzustand oder die Trinkwasserqualität problematisch sind, gefunden. Die IKSR erfasst die Gewässerqualität mit Hilfe von kontinuierlichen jährlichen Messprogrammen. Für die Ökologie geschieht dies im Rahmen des Messprogramms Biologie (IKSR-Fachbericht Nr. 241, Rhein-Messprogramm Biologie 2018/2019) und für die Chemie durch das Rheinmessprogramm Chemie (IKSR-Fachbericht Nr. 222, Rheinmessprogramm Chemie 2015-2020).

Das Rheinmessprogramm Chemie 2015-2020 (IKSR-Fachbericht Nr. 222) wurde aufgrund der Erkenntnisse aus der Sonderuntersuchung 2013 (IKSR-Fachbericht Nr. 221) in größerem Umfang angepasst. Dabei wurden insbesondere ca. 120 Arzneimittelwirkstoffe und Pflanzenschutzmittel bzw. deren Metaboliten neu aufgenommen. Der vorliegende Bericht berücksichtigt diese Stoffe soweit wie möglich und ist die Fortsetzung der Berichte zur Bewertung und Entwicklung der Rheinwasserqualität 2009-2012 (IKSR-Fachbericht Nr. 220), 2013-2014 (IKSR-Fachbericht Nr. 239) und 2015-2016 (IKSR-Fachbericht Nr. 251).

Mit Ausnahme der Daten aus Kapitel 2.4 sind sämtliche im Bericht enthaltenen Daten auch unter <http://iksr.bafg.de> verfügbar.

Für die Bewertung der Gewässerqualität sind verschiedene chemische und ökologische Bewertungssysteme von Bedeutung, die im IKSR-Fachbericht Nr. 220 zu einem umfassenden Bewertungskonzept vereinigt wurden. Neben diesen gewässerchemischen und ökologischen Schutzziele sind am Rhein die Anforderungen der Wasserversorgung zu beachten. Zur Bewertung dieses Aspektes werden hilfsweise die für Trinkwasser gültigen Grenzwerte der Richtlinie „Wasser für den menschlichen Gebrauch“ (RL 98/83/EG) sowie die Bewertungskriterien des „Europäischen Fließgewässermemorandum zur qualitativen Sicherung der Trinkwassergewinnung“ (European River Memorandum) der IAWR herangezogen. Alle genannten Bewertungskonzepte sind Grundlage für den vorliegenden Bericht, der die Messdaten über den Zeitraum von 2017 bis 2018 bewertet und darstellt.

Die Einhaltung dieser verschiedenen Bewertungsmaßstäbe leistet einen bedeutenden Beitrag zum Schutz der Lebensgemeinschaften im Rhein und zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung. Für die weitere Verbesserung der Wasser- und Schwebstoffqualität des Rheins und der Nordsee ist insbesondere die Verminderung von organischen Mikroverunreinigungen inklusive der Pestizide notwendig.

Im Unterkapitel 2.1 dieses Berichtes werden die validierten Jahresdurchschnittswerte der Überblicksüberwachung mit internationalen Bewertungsmaßstäben verglichen:

- mit den JD-UQN für prioritäre Stoffe und den JD-UQN-Rhein für rheinrelevante Stoffe;
- mit den 90-Perzentilwerten gemäß den IKSR-ZV für die übrigen Stoffe der Rheinstoffliste 2017 (IKSR-Fachbericht Nr. 242);
- mit den IKSR-ZV zur Sedimentbewertung.

Im Unterkapitel 2.2 werden ebenfalls die Jahresdurchschnittswerte der Überblicksüberwachung betrachtet, und zwar für diejenigen Stoffe, für die im Betrachtungszeitraum keine bzw. im Messzeitraum noch keine gültigen Bewertungsmaßstäbe vorlagen.

Im Unterkapitel 2.3 werden die maximalen Messwerte der Überblicksüberwachung zum einen mit den ZHK-UQN der EU-RL 2008/105/EG, geändert durch die Richtlinie 2013/39/EU, verglichen, zum anderen werden diese Werte mit den Anforderungen für Trinkwasser (gemäß RL 98/83/EG) bzw. internationalen Zielwerten für die Trinkwassergewinnung der IAWR (IAWR-ZW) verglichen.

Im Unterkapitel 2.4 werden die maximalen Jahres-Messwerte der zeitnahen, d. h. täglichen Gewässer(alarm-)überwachung mit den ZHK-UQN, den Werten der RL 98/83/EG sowie den IAWR-ZW verglichen und dargestellt. Hier wird, wie im vorherigen Bericht, auf das



umfangreiche Datenkollektiv der zeitnahen Gewässerüberwachung der internationalen Hauptmessstellen zurückgegriffen.



**Foto 1:** Messstation Weil am Rhein, Baden-Württemberg/Schweiz

## **2. Entwicklung der Rheinwasserqualität**

### **2.1 Vergleich der Jahresdurchschnittswerte der Überblicksüberwachung mit internationalen Bewertungsmaßstäben Umweltqualitätsnormen (JD-UQN, JD-UQN-Rhein) und Zielvorgaben (ZV)**

#### **2.1.1 Prioritäre Stoffe: Vergleich der Jahresdurchschnittskonzentrationen (JD) mit den JD-UQN**

##### **Einleitung**

Die in diesem Kapitel behandelten Stoffe gehören alle zu den auf EU-Ebene abgestimmten sog. prioritären Stoffen (betroffen sind die Stoffe im Anhang I Teil A der RL 2008/105/EG, geändert durch RL 2013/39/EU). Für diese Stoffe wurden EU-weit Umweltqualitätsnormen (UQN) vereinbart. Dieses Kapitel stellt die Messergebnisse als Jahresdurchschnittskonzentrationen der Jahre 2017 sowie 2018 im Oberflächenwasser den entsprechenden JD-UQN gemäß RL 2013/39/EU gegenüber. Die Jahresmittelwerte wurden gemäß Artikel 5 der RL 2009/90/EG berechnet.

Für einzelne Stoffe sind die JD-UQN der RL 2013/39/EU (Stoffe der Nummer 34-45 des Anhangs II) erst ab Ende 2018 rechtlich verbindlich und werden daher im vorliegenden Bericht einer ersten orientierenden Überprüfung unterzogen. Darüber hinaus werden soweit möglich nur Stoffe berücksichtigt für die Ergebnisse in der Wasserphase vorliegen. Stoffe, deren Werte auf einer Umrechnung von Schadstoffkonzentrationen in Schwebstoffen auf die Wasserphase beruhen, werden nur im Einzelfall bewertet.

Außerdem werden die rechtlichen Anforderungen aus dem europäischen Wasserrecht und dem Lebensmittel- und Gesundheitsrecht so weit wie möglich berücksichtigt.

Ferner werden in diesem Bericht keine Biota-UQN betrachtet. In einem ersten gemeinsamen Untersuchungsprogramm zur Kontamination von Biota mit Schadstoffen im Rheineinzugsgebiet (IKSR-Fachbericht Nr. 216) wurden ab 2014/2015 auch Fische untersucht. Der daraus resultierenden IKSR-Fachbericht Nr. 252 gibt einen ersten vergleichenden Überblick über die Belastungssituation von Biota im Rheineinzugsgebiet. Die Biotauntersuchungen werden in einem 3-Jahres-Turnus fortgeführt.



## Ergebnisse

Bei Einhaltung der JD-UQN wird in den folgenden Ergebnistabellen der Jahresmittelwert blau hinterlegt, bei Überschreitung der JD-UQN-Rhein wird der Jahresmittelwert rot hinterlegt.

### Metalle

Die JD-UQN sind für die drei Metalle Cadmium, Blei und Nickel in beiden Jahren und an den betrachteten 6 Messstellen jeweils eingehalten (siehe Tabelle 2.1.1.1). Mit Inkrafttreten der RL 2013/39/EU sind zur Bewertung von Quecksilber die Biota-UQN sowie die ZHK-UQN heranzuziehen. Aus diesem Grund wird auf Quecksilber unter Kapitel 2.3 eingegangen.

### Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Für die Messstation Weil am Rhein liegen keine Messwerte zu den PAK in der Wasserphase vor. Für die Messstation Koblenz-Mosel liegen keine Werte für Benzo(a)pyren in der Wasserphase vor.

Benzo(a)pyren, das als Marker für die übrigen PAK der Nummer 28 (Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren) des Anhangs II der RL 2013/39/EU steht, überschreitet die JD-UQN regelmäßig. Bei Anthracen und Naphthalin werden die JD-UQN an allen 5 Messstellen eingehalten. Die Messwerte für Anthracen sind in allen Fällen kleiner Bestimmungsgrenze bzw. für die Messstelle Lobith unterhalb der Meldegrenze, wobei sämtliche messstellenabhängigen Bestimmungsgrenzen deutlich unter der JD-UQN liegen und die Anforderung der **Quality Assurance** und **Quality Control (QA/QC)** Richtlinie an die Höhe der Bestimmungsgrenze (BG mindestens 30 % UQN) erfüllen.

Die JD-UQN für Fluoranthren wird an der deutsch-niederländischen Grenze sowie an der Messstelle Koblenz-Mosel im Jahr 2018 nicht eingehalten. An den Messstellen Lauterbourg-Karlsruhe und Koblenz-Rhein wird die JD-UQN eingehalten (s. Tabelle 2.1.1.1).

PAK sind aufgrund ihrer persistenten Eigenschaften und weiten Verbreitung als ubiquitär eingestuft. Es ist davon auszugehen, dass Verbesserungen (trotz der Durchführung entsprechender Maßnahmen) nur langsam eintreten werden.

### Pflanzenschutzmittel

Tabelle 2.1.1.2 zeigt, dass die JD-UQN der 5 zu überwachenden Pflanzenschutzmittel (Atrazin, Chlorpyrifos, Diuron, Hexachlorcyclohexan und Isoproturon) in keinem Fall überschritten werden. Außerdem liegen die Werte häufig unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (in NL: unterhalb der Meldegrenze), die wiederum deutlich unterhalb der jeweiligen UQN liegt.

Ferner enthält die Tabelle 2.1.1.2 Angaben zu 7 Pflanzenschutzmitteln (kursive Schrift), deren UQN gemäß Richtlinie 2013/39/EU erst ab Ende Dezember 2018 zu überprüfen sind. In diesem Bericht soll bereits ein erster Eindruck bezüglich dieser Stoffe vermittelt werden. Für *Terbutryn* liegen an allen 6 Messstationen Werte vor, für *Aclonifen* und *Quinoxifen* an fünf von 6 Messstationen und für *Bifenox* und *Dicofol* an 3 von 6 Messstationen. An der Messstation Koblenz-Mosel liegen lediglich für 2 der neuen Stoffe (*Summe Heptachlor/Heptachlorepoxid* und *Terbutryn*) Messwerte vor. Die JD-UQN für die Stoffe *Aclonifen*, *Bifenox*, *Dicofol*, *Quinoxifen* und *Terbutryn* werden an allen untersuchten Messstationen eingehalten. Außerdem liegen die Werte häufig unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (in NL: unterhalb der Meldegrenze), die wiederum deutlich unterhalb der jeweiligen UQN liegt.

Für die Stoffe *Cypermethrin* und die *Summe Heptachlor / Heptachlorepoxid* ist die UQN nicht überwachbar, da die Bestimmungsgrenze des Verfahrens an allen untersuchten Messstationen größer als die UQN ist.

## Sonstige Stoffe

Wie bereits in den Jahren 2009-2016 weisen sämtliche Daten der sonstigen Stoffe (Tabelle 2.1.1.3) eine Unterschreitung der jeweiligen JD-UQN auf. Der überwiegende Anteil der Werte liegt unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (in NL: unterhalb der Meldegrenze), die wiederum deutlich unterhalb der jeweiligen JD-UQN liegt.

Für Pentachlorbenzol sind für die Messstationen Lauterbourg-Karlsruhe, Lobith und Koblenz-Mosel Werte in der Wasserphase vorhanden. An den anderen Messstationen liegen im Jahr 2017 aus dem Schwebstoff umgerechnete Werte vor. Sämtliche Werte halten die JD-UQN ein.

Für Tributylzinn-Kation sind lediglich für die Messstation Lobith Werte aus der Wasserphase vorhanden. An allen anderen Messstationen liegen umgerechnete Messwerte aus der Schwebstoffphase vor. Sämtliche Messwerte halten die JD-UQN ein.

Auch im Bereich der sonstigen Stoffe gibt es zwei Stoffe (*PFOS und Cybutryn (Irgarol)*), deren JD-UQN gemäß Richtlinie 2013/39/EU erst ab Ende Dezember 2018 zu überprüfen sind und über deren Gewässerbelastung dieser Bericht bereits einen ersten Eindruck vermittelt.

*Cybutryn* ist lediglich an den Messstationen Lauterbourg-Karlsruhe und Lobith überwachbar und hält hier die JD-UQN ein. An allen anderen Messstationen ist die JD-UQN für *Cybutryn* nicht überwachbar, da die Bestimmungsgrenze des Verfahrens noch höher als die UQN ist. Die JD-UQN für *PFOS* ist an den Messstationen Weil am Rhein und Bimmen nicht überwachbar, da die Bestimmungsgrenze des Verfahrens aktuell noch größer als die UQN ist. An den anderen 4 Messstationen ist die JD-UQN für *PFOS* überschritten.



**Foto 2:** Messstation Kahl am Main (Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg), Bayern

**Tabelle 2.1.1.1:** Übersichtstabelle für Metalle und PAK zur Bewertung der Rheinwasserqualität anhand der JD-UQN (Jahresmittelwerte in µg/l)

Stoffname	JD-UQN µg/l	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz-Rhein		Bimmen		Lobith		Koblenz-Mosel	
		2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Metalle und Metalloide</b>													
Cadmium gelöst	< 0,08 bis 0,25 <sup>#</sup>	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,0078	0,012	0,011	0,0093	0,023	0,0086	0,012	< 0,01
Blei gelöst	1,2	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,2	0,095	< 0,11	< 0,1	< 0,1	0,038	0,037	0,062	< 0,11
Nickel gelöst	4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,81	0,86	< 1,0	< 1,0	1,1	1,0	1,2	1,3
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>													
Anthracen	0,1	-	-	< 0,0025	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,004	0,005	<0,005	<0,005
Fluoranthen	0,0063	-	-	0,0035	0,0035	<0,005	0,0056	< 0,01	0,017	0,01	0,025	<0,005	0,0084
Naphthalin	2	-	-	0,0063	0,0037	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,021	< 0,03	< 0,03	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)-pyren	0,00017	-	-	< 0,0025	< 0,0025	0,0018	0,004	0,0026	0,0051	< 0,002	0,0043	-	-

**Legende**

Dunkelblau	Die JD-UQN werden unterschritten
Rot	Die JD-UQN werden überschritten
Grau	Die JD-UQN ist nicht überprüfbar, da die BG größer als die UQN ist
#	Cadmium: Die Norm ist abhängig von der Wasserhärte
<	Der Jahresmittelwert liegt unter der Bestimmungsgrenze bzw. für Lobith unter der Meldegrenze
-	Keine Messdaten in der Wasserphase verfügbar

**Tabelle 2.1.1.2:** Übersichtstabelle für Pflanzenschutzmittel zur Bewertung der Rheinwasserqualität anhand der JD-UQN (Jahresmittelwerte in µg/l)

Stoffname	JD-UQN	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz-Rhein		Bimmen		Lobith		Koblenz-Mosel	
		2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Pflanzenschutzmittel</b>													
<i>Aclonifen</i>	<b>0,12</b>	-	< 0,5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02	-	-	< 0,003	-	-
Atrazin	<b>0,6</b>	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,0028	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,0028	0,0028	< 0,003	< 0,003
<i>Bifenox</i>	<b>0,012</b>	-	-	0,0058	< 0,0042	-	-	< 0,02	-	-	< 0,001	-	-
Chlorpyrifos	<b>0,03</b>	-	< 0,1	< 0,001	< 0,001	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,005	-
<i>Cypermethrin</i>	<b>0,00008</b>	-	-	< 0,004	< 0,004	< 0,01	< 0,01	< 0,1	< 0,01	-	< 0,0007	-	-
<i>Dicofol</i>	<b>0,0013</b>	-	-	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,05	-	-	-	0,00033	-	-
Diuron	<b>0,2</b>	< 0,005	< 0,005	0,0033	0,003	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,0049	0,004	< 0,03	< 0,03
Hexachlorcyclohexan	<b>0,02</b>	-	0,00019	-	-	-	< 0,01	-	-	-	-	< 0,01	< 0,005
<i>Heptachlor/Heptachlorepoxyd</i>	<b>0,0000002</b>	-	-	< 0,0025	< 0,0025	< 0,005	< 0,005	-	-	< 0,00005	< 0,00005	-	< 0,005
Isoproturon	<b>0,3</b>	0,0023	0,0019	0,001	< 0,0008	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,0069	0,0038	< 0,03	< 0,03
<i>Quinoxifen</i>	<b>0,15</b>	< 0,01	< 0,01	< 0,002	< 0,002	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	< 0,001	< 0,001	-	-
<i>Terbutryn</i>	<b>0,065</b>	< 0,002	-	0,0024	0,0016	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,0056	0,0048	< 0,01	< 0,01

**Legende**

Dunkelblau	Die JD-UQN werden unterschritten.
Rot	Die JD-UQN werden überschritten.
Grau	Die JD-UQN ist nicht überprüfbar, da die BG größer als die UQN ist
<	Der Jahresmittelwert liegt unter der Bestimmungsgrenze bzw. für Lobith unter der Meldegrenze.
-	Keine Messdaten in der Wasserphase verfügbar

**Tabelle 2.1.1.3:** Übersichtstabelle für die sonstigen Stoffe zur Bewertung der Rheinwasserqualität anhand der JD-UQN (Jahresmittelwerte in µg/l)

Stoffname	JD-UQN	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz-Rhein		Bimmen		Lobith		Koblenz-Mosel	
		µg/l	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017
<b>Sonstige Stoffe</b>													
DEHP	<b>1,3</b>	-	-	< 0,2	< 0,2	0,51	1,0	-	-	< 1	< 1,0	< 0,2	< 0,2
Octylphenol	<b>0,1</b>	< 0,01	< 0,01	< 0,006	< 0,006	0,016	0,018	< 0,01	< 0,01	< 0,05	0,0051	0,013	0,019
<i>Cybutryn (Irgarol)</i>	<b>0,0025</b>	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,01	< 0,005	< 0,005	<0,0007	<0,0007	<0,005	< 0,005
4-Nonyl-phenol	<b>0,3</b>	< 0,05	< 0,01	< 0,011	< 0,011	0,065	0,074	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,1	0,057	0,071
Pentachlorbenzol	<b>0,007</b>	4,2x10 <sup>-6</sup>	-	<0,0025	<0,0025	1,1x10 <sup>-5</sup>	-	1,6x10 <sup>-5</sup>	-	6,4x10 <sup>-5</sup>	8,3x10 <sup>-5</sup>	< 0,005	-
<i>Perchloroktan-sulfonsäure (PFOS)</i>	<b>0,00065</b>	< 0,005	< 0,005	0,0022	0,0028	0,0043	0,0034	< 0,005	< 0,005	-	0,007	0,0053	0,0036
Trichlormethan	<b>2,5</b>	0,033	0,021	-	< 0,01	-	-	< 0,1	< 0,5	< 0,01	< 0,01	-	-
Tributylzinn-Kation	<b>0,0002</b>	8,6x10 <sup>-6</sup>	9,7x10 <sup>-6</sup>	2,6x10 <sup>-6</sup>	6x10 <sup>-6</sup>	2x10 <sup>-5</sup>	3x10 <sup>-5</sup>	2x10 <sup>-5</sup>	3,2x10 <sup>-5</sup>	8,3x10 <sup>-5</sup>	1,1x10 <sup>-4</sup>	1,6x10 <sup>-5</sup>	1,7x10 <sup>-5</sup>
Trichlorbenzol	<b>0,4</b>	< 0,01	< 0,01	-	< 0,003	< 0,01	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,005	< 0,005

### Legende

Dunkelblau	Die JD-UQN werden unterschritten.
Rot	Die JD-UQN werden überschritten.
Grau	Die JD-UQN ist nicht überprüfbar, da die BG größer als die UQN ist
<	Der Jahresmittelwert liegt unter der Bestimmungsgrenze bzw. für Lobith unter der Meldegrenze.
-	Keine Messdaten in der Wasserphase verfügbar

## 2.1.2 Rheinrelevante Stoffe: Vergleich der Jahresdurchschnittskonzentrationen mit den JD-UQN-Rhein

### Einleitung

In diesem Kapitel werden die Daten der Überblicksüberwachung der rheinrelevanten Stoffe an den Messstellen Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Koblenz-Rhein, Koblenz-Mosel, Bimmen und Lobith bewertet.

Insgesamt werden 13 Stoffe dargestellt, für die die IKSR sog. JD-UQN-Rhein festgelegt hat. Die Messergebnisse (Jahresmittelwerte) der Jahre 2017 und 2018 im Oberflächenwasser werden diesen Normen gegenübergestellt.

### Ergebnisse

Bei Einhaltung der JD-UQN-Rhein wird in den folgenden Tabellen der Jahresmittelwert blau hinterlegt, bei Überschreitung der JD-UQN-Rhein wird der Jahresmittelwert rot hinterlegt. Bei den gelösten Metallen wird zusätzlich die Hintergrundkonzentration berücksichtigt – siehe Legende zu Tabelle 2.1.2.1.

#### Gelöste Metalle und Arsen (Tabelle 2.1.2.1)

Die Metalle Chrom, Zink und Kupfer halten an allen untersuchten Messstellen die JD-UQN-Rhein ein. Lediglich Arsen überschreitet in beiden Untersuchungsjahren die JD-UQN-Rhein an der Messstelle Koblenz-Mosel.

#### Pflanzenschutzmittel (Tabelle 2.1.2.1)

Die JD-UQN-Rhein wurde für keinen der hier zu betrachtenden Stoffe überschritten.

An einigen Messstellen wurden verschiedene Pflanzenschutzmittel nicht gemessen. Dies gilt für Dichlorvos an der Messstelle Weil am Rhein, für Dimethoat und Dichlorprop an den Messstellen Koblenz-Rhein und Lobith.

Für Dichlorvos liegen die jeweiligen Bestimmungsgrenzen über der geltenden JD-UQN-Rhein. Eine Aussage, ob die JD-UQN-Rhein für Dichlorvos über- oder unterschritten wird, ist somit nicht möglich. Die Jahresmittel sind hier entsprechend grau hinterlegt.

Eine Ausnahme stellt die Messstelle Lobith dar. Dort liegt die Bestimmungsgrenze unterhalb der JD-UQN-Rhein welche eingehalten wird.

Anzumerken ist an dieser Stelle noch, dass Dichlorvos mit der RL 2013/39/EU als neuer prioritärer Stoff mit einer Umweltqualitätsnorm von 0,0006 µg/l (JD-UQN für Binnenoberflächengewässer) belegt wurde, die ab Ende 2018 in allen EU-Mitgliedsstaaten anzuwenden ist. Diese JD-UQN entspricht exakt der seit Jahren angewendeten JD-UQN-Rhein.

#### Sonstige Stoffe

4-Chloranilin wurde lediglich an den Messstellen Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe und Bimmen in 2018 gemessen. Die JD-UQN-Rhein wurde eingehalten.

Für das Dibutylzinn-Kation liegen keine Werte in der Wasserphase vor. Die Substanz wurde an allen Messstellen ausschließlich im Schwebstoff gemessen. Nach Umrechnung wurde die JD-UQN an allen Messstellen eingehalten.

Um die JD-UQN-Rhein für **Ammonium-Stickstoff** (Ammonium-N, NH<sub>4</sub>-N) überprüfen zu können, sind die Angaben zu pH und Temperatur in die Berechnungen einzubeziehen und mit dem Leitwert für Ammoniak (= 5 µg/l (NH<sub>3</sub>)) zu vergleichen. In Anlage 5 ist die Berechnung näher erläutert und ein Vergleich über die Jahre 2009 – 2018 angefügt. Die entsprechende Vorgehensweise und Herleitung ist im IKSR-Bericht Nr. 239 „Bericht zur



Bewertung und Entwicklung der Rheinwasserqualität 2013-2014“ ausführlich beschrieben und auch im langjährigen Vergleich dargestellt worden, wobei sich zeigte, dass die Jahresmittel an allen Messstationen deutlich unter dem Leitwert lagen. Dies setzt sich auch in den Jahren 2017 und 2018 an allen Messstationen fort.



**Foto 3:** Messstation Bischofsheim, Hessen



**Tabelle 2.1.2.1:** Übersichtstabelle für JD-UQN-Rhein (Jahresmittelwerte in µg/l)

Stoffname	JD-UQN µg/l	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz-Rhein		Bimmen		Lobith		Koblenz-Mosel	
		2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Metalle und Metalloide</b>													
Arsen gelöst	HK + 0,5	0,82	0,78	0,8	0,85	1,1	1,2	1,0	1,0	0,79	1,0	1,5	1,6
Chrom gelöst	HK + 3,4	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,19	0,19	< 0,5	< 0,5	0,23	0,2	0,23	0,25
Zink gelöst	HK + 7,8	< 1,0	< 1,0	< 2,0	< 2,0	5,4	2,6	1,5	< 4,0	6,1	4,0	4,5	2,4
Kupfer gelöst	HK + 2,8	0,84	0,73	0,86	0,88	1,6	1,5	1,6	1,6	1,8	1,7	2,3	1,8
<b>Pflanzenschutzmittel</b>													
Bentazon	73	< 0,01	< 0,01	< 0,004	< 0,001	< 0,05	< 0,05	0,04	< 0,025	0,032	< 0,01	< 0,02	< 0,02
Chlortoluron	0,4	0,0034	0,0034	0,00085	0,0032	< 0,01	< 0,01	< 0,025	< 0,025	0,0065	0,0049	< 0,03	< 0,03
Dichlorvos	0,0006	-	-	< 0,001	< 0,001	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,0002	< 0,0002	< 0,02	< 0,02
Dichlorprop	1	-	< 0,01	< 0,004	< 0,005	-	-	< 0,025	< 0,025	-	-	< 0,02	< 0,02
Dimethoat	0,07	-	< 0,01	< 0,002	< 0,002	-	-	< 0,01	-	-	-	< 0,005	< 0,005
2-Methyl-4-chlorphenoxyessigsäure (MCPA)	1,4	< 0,005	< 0,005	< 0,006	< 0,003	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	< 0,03	< 0,03	< 0,02	< 0,02
Mecoprop	18	0,0082	0,0097	0,0081	0,0066	< 0,05	< 0,05	< 0,025	< 0,025	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02
<b>Sonstige Stoffe</b>													
4-Chloranilin	0,22	-	< 0,02	-	< 0,05	-	-	-	< 0,05	-	-	-	-
Dibutylzinn-Kation	0,09	0,000085	0,00012	0,00002	0,000028	0,000078	0,0001	0,000085	0,00014	0,000092	0,00033	0,000099	0,00012

**Legende**

Dunkelblau	Die JD-UQN-Rhein werden unterschritten.
Rot	Die JD-UQN werden überschritten.
Grau	Die Meldegrenze (Lobith) bzw. die Bestimmungsgrenze (für die anderen Messstationen) liegen über der JD-UQN-Rhein.
<	Der Jahresmittelwert liegt unter der Bestimmungsgrenze bzw. für Lobith unter der Meldegrenze.
-	Keine Messdaten in der Wasserphase verfügbar.

### 2.1.3 Übrige Stoffe der Rheinstoffliste 2017, Ammonium-Stickstoff und Schwebstoffdaten: Vergleich des 90-Perzentils mit den ZV

Im Rahmen des „Aktionsprogramms Rhein“ (APR) wurden für Einzelstoffe / Summenkenngrößen Zielvorgaben abgeleitet, die Vorläufer der UQN auf EU-Ebene waren und größtenteils (dies gilt nicht für die ZV für das Schutzgut „Sedimente“) entweder von den UQN oder UQN-Rhein abgelöst wurden. Diese ZV haben, im Gegensatz zu den EU-UQN, lediglich empfehlenden Charakter. Bezugswert ist das 90-Perzentil einer Jahresmessreihe an den sechs Referenzmessstellen. Gemäß den Auswerteregeln gibt es folgende drei Ergebnisgruppen:

Rot	1. Ergebnisgruppe. Zielvorgaben (ZV) nicht erreicht bzw. deutlich überschritten ( $>2xZV$ ).
Gelb	2. Ergebnisgruppe. Messwerte in der Nähe der Zielvorgaben ( $\frac{1}{2}ZV < x \leq 2xZV$ ).
Grün	3. Ergebnisgruppe. Zielvorgaben erreicht bzw. deutlich unterschritten ( $\leq \frac{1}{2}ZV$ ).

Die Zielerreichung wurde bis 2009 regelmäßig in „Ist-/Soll-Vergleichen“, den Vorläuferberichten der Rheinwasserqualitätsberichte, dokumentiert, die sowohl das abgelaufene Messjahr wie auch einen längeren Zeitraum für die Messstellen im Hauptstrom betrachteten (z. B. IKSR-Fachberichte Nr. 159, 180, 193 und 220).

Im Hinblick auf das Schutzgut „Sedimente“ werden im Folgenden alle untersuchten Metalle und Arsen – also auch diejenigen, für die es UQN für die Wasserphase und/oder für Biota gibt – dargestellt. Die ZV der Metalle und von Arsen im Schwebstoff werden zur Sedimentbewertung, im Rahmen des Sedimentmanagementplans (IKSR-Fachbericht Nr. 175), beibehalten. Tabelle 2.1.3.1 enthält eine zusammenfassende Darstellung. Eine langjährige Übersicht ab 1990 für die Messstellen im Hauptstrom, d. h. ohne Koblenz-Mosel, wird in Tabelle 2.1.3.2 präsentiert.

#### Übrige Stoffe der Rheinstoffliste 2017

PCBs (polychlorierte Biphenyle) sind die einzige Stoffgruppe der Rheinstoffliste 2017 (IKSR-Fachbericht Nr. 242) für welche keine UQN oder UQN-Rhein gelten, jedoch ZV festgelegt wurden.

Die Stoffe der Rheinstoffliste 2017, für die keine bzw. 2017/18 noch keine gültigen Bewertungsmaßstäbe existierten, werden in Kapitel 2.2 behandelt.

#### PCB-Gruppe (Tabelle 2.1.3.1 und 2.1.3.2)

In den früheren Ist-/Soll-Vergleichen wurde als beispielhafter Vertreter der PCBs die Verbindung PCB 153 intensiv betrachtet. Die Entwicklung der PCB-153-Konzentrationen seit 1991 an den Messstellen Bimmen und Lobith ist in Abbildung 2.1.3.1 des Vorgängerberichtes anhand des 90-Perzentils (Jahreskennwert) dargestellt ([https://www.iksr.org/fileadmin/user\\_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/DE/rp\\_De\\_0251.pdf](https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/DE/rp_De_0251.pdf)). Die PCB 153-Konzentrationen der internationalen Messstationen Bimmen und Lobith zeigen immer wieder, auch im Jahr 2018, deutliche Überschreitungen der ZV (Tabelle 2.1.3.1).

#### Ammonium-Stickstoff (Ammonium-N, NH<sub>4</sub>-N) (Tabelle 2.1.3.1)

Die positive Entwicklung für Ammonium-Stickstoff der Jahre 1990 bis 2014 (vgl. IKSR-Berichte Nr. 193, 220, 239) setzte sich im Berichtszeitraum 2015-2016 (IKSR-Fachbericht Nr.: 251) nicht fort. Die Messwerte stabilisierten sich auf einem konstanten Niveau, auf welchem sie auch 2017-2018 stagnierten.

**Metall- und Arsengehalte der Schwebstoffe** (Abbildung 2.1.3.1, Tabelle 2.1.3.1 und 2.1.3.2)

Arsen unterschritt, wie im Berichtszeitraum 2015–2016, an einigen Rhein-Messstellen den halben Wert der ZV (Ergebnisgruppe 3). An anderen Messstellen lag der Wert des 90-Perzentils wie schon 2016 knapp über dem halben Wert der ZV, weshalb dort weiterhin eine Eingruppierung in die Ergebnisgruppe 2 erforderlich wurde.

Chrom-Werte liegen seit 1995 an allen Messstationen in der Nähe der ZV. Der bis 2012 festzustellende Trend zu niedrigeren Werten an den Messstellen Weil am Rhein, Koblenz-Rhein, Bimmen und Lobith setzte sich nicht im gleichen Maße fort.

Für Kupfer war es im Ist-/Soll-Vergleich 1990–2008 noch nötig, eine Einstufung in die Ergebnisgruppe 1 (Überschreitung des Doppelten der ZV in Lobith) vorzunehmen. Bis 2017 lagen die Konzentrationen mindestens in der Ergebnisgruppe 2. Im Jahr 2018 war in Lobith erstmals wieder eine Einstufung in die Ergebnisgruppe 1 nötig.

Quecksilber und Cadmium lagen 2012 bis 2014 an allen Messstellen mindestens in der Ergebnisgruppe 2. Wie bereits im Berichtszeitraum 2015–2016 wurde auch im Zeitraum 2017–2018 für Lobith eine Einstufung in die Ergebnisgruppe 1 nötig. Darüber hinaus verfehlte Bimmen für Cadmium die Ergebnisgruppe 2. In Abbildung 2.1.3.1 ist die langfristige Entwicklung der Konzentrationen im Schwebstoff an der Station Lobith dargestellt. Auf eine kontinuierliche Abnahme der Konzentrationen bis 2013 folgen nun eindeutig steigende Konzentrationen für beide Metalle. Abbildung 2.1.3.2 zeigt die Hg Schwebstoffkonzentrationen entlang des Rheins als Heatplot und macht sichtbar, dass es am Niederrhein immer wieder zu deutlichen Überschreitungen der Zielvorgabe kommt.

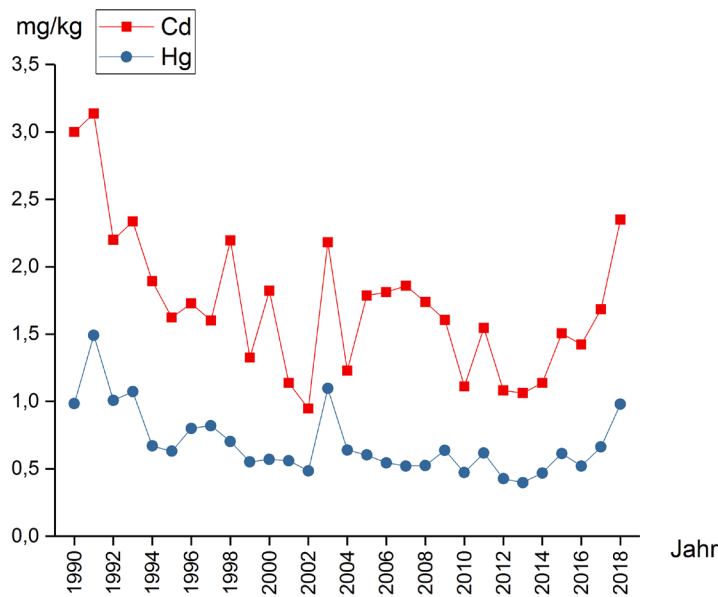
Blei konnte zwischen Weil am Rhein und Koblenz in die Ergebnisgruppe 3 eingestuft werden, weiter Rhein abwärts in Ergebnisgruppe 2. Im Jahr 2018 ergab sich in Lobith knapp eine Einstufung in Ergebnisgruppe 1.

Nickel zeigte im Berichtszeitraum 2017–2018, wie im vorangegangenen Zeitraum, eine konstante Einstufung in die Ergebnisgruppe 2.

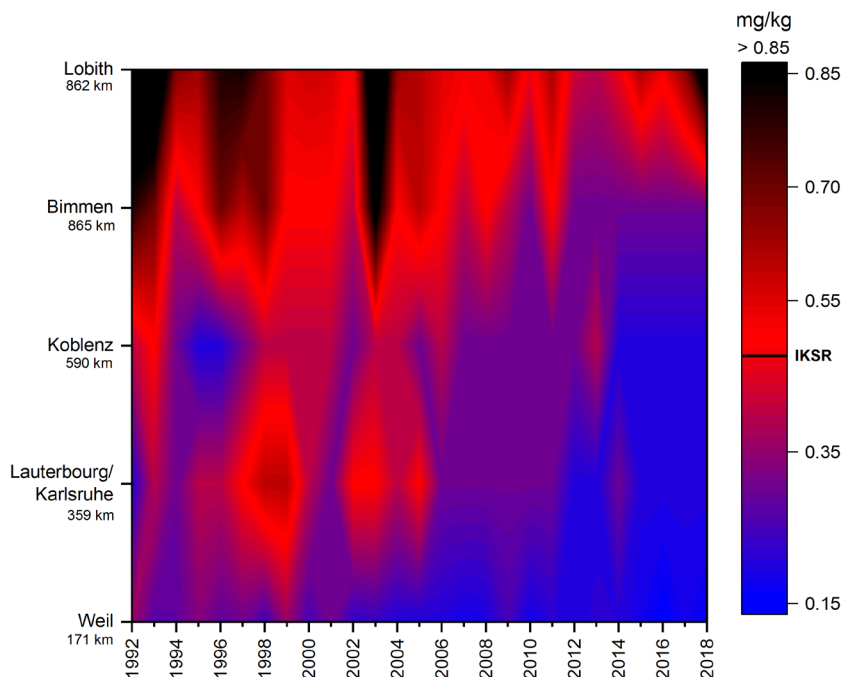
Über einige Jahre hinweg war die Belastung mit Zink an einigen Stationen rückläufig (vgl. IKSR-Fachberichte Nr. 193, 239). Dieser Trend setzt sich schon seit 2009 nicht mehr fort. Auch für den Berichtszeitraum 2017–2018 lässt sich keine Veränderung der Konzentrationen beobachten.



**Foto 4:** Messstation Ginsheim/Schwarzbach, Hessen



**Abbildung 2.1.3.1:** Entwicklung der Cd und Hg-Konzentration im Rhein-Schwebstoff bei Lobith (Quelle der Daten: <http://iksr.bafg.de>).



**Abbildung 2.1.3.2:** Darstellung der Quecksilberkonzentrationen in mg/kg (Jahresmittelwerte) in Schwebstoffen von Blau (niedrig) zu dunklem Rot (hoch) entlang der Fließstrecke des Rheins von 1992 bis 2018. Die Zielvorgabe der IKSR (0.5 mg/kg) ist in der Legende rechts markiert. Für die internationale Messstation Weil am Rhein wurden für die Jahre 1992 bis 1994 die Jahresmittelwerte der damaligen internationalen Messstation Village-Neuf, die ca. 3 km von der heutigen Messstation Weil am Rhein entfernt lag, verwendet. Für das Jahr 2006 lag der Jahresmittelwert an der Messstation Lauterbourg - Karlsruhe unterhalb der Bestimmungsgrenze. Für die Abbildung wurde die halbe Bestimmungsgrenze eingesetzt (Quelle der Daten: <http://iksr.bafg.de>).

**Tabelle 2.1.3.1:** Übersichtstabelle zur Bewertung der Rheinwasserqualität anhand der Schwebstoffzielvorgaben (90-Perzentil-Werte in µg/l, ng/l oder mg/kg)

Stoff-name	ZV	Ein-heit	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Koblenz-Rhein		Bimmen		Lobith		Koblenz-Mosel	
			2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Schwermetalle</b>														
Arsen	40	mg/kg	14	11	12	12	18	15	16	24 *	25	39	18	14
Chrom	100	mg/kg	61	65	57	60	64	68	55	64 *	90	121	81	84
Kupfer	50	mg/kg	48	69	48	51	56	63	58	64 *	92	121	68	56
Cadmium	1	mg/kg	0,40	0,36	0,50	0,40	0,64	0,66	2,2	2,0 *	2,3	4,8	0,91	0,89
Quecksilber	0,5	mg/kg	0,19	0,27	0,30	0,27	0,28	0,20	0,54 *	0,54 *	1,1	2,2	0,20	0,15
Nickel	50	mg/kg	41	44	41	45	40	45	39	52 *	51	53	55	55
Blei	100	mg/kg	39	34	37	38	41	45	113	88 *	123	207	73	58
Zink	200	mg/kg	177	152	206	215	268	281	680	660 *	674	918	381	366
<b>Sonstige Stoffe</b>														
PCB 28	0,1	ng/l	0,004	0,0034	< 0,0094	< 0,015	0,016	0,021	0,034	0,042 *	0,10	0,31	0,027	0,031
PCB 52	0,1	ng/l	0,004	0,0064	< 0,0094	< 0,015	0,019	0,027	0,042	0,060 *	0,078	0,31	0,048	0,051
PCB 101	0,1	ng/l	0,013	0,017	< 0,009	< 0,017	0,034	0,041	0,068	0,078 *	0,13	0,50	0,076	0,11
PCB 118	0,1	ng/l	0,012	0,014	< 0,0094	< 0,015	0,027	0,033	0,058	0,080 *	0,097	0,28	0,064	0,079
PCB 138	0,1	ng/l	0,026	0,03	< 0,012	0,036	0,068	0,070	0,093	0,13 *	0,17	0,46	0,15	0,23
PCB 153	0,1	ng/l	0,021	0,027	0,018	0,039	0,089	0,12	0,12	0,14 *	0,19	0,51	0,20	0,37
PCB 180	0,1	ng/l	0,013	0,015	-	< 0,015	0,050	0,047	0,061	0,086 *	0,096	0,22	0,12	0,20
<b>Sonstige Stoffe</b>														
NH <sub>4</sub> -N	200	µg/l	66	77	50	44	68	74	60	70	136	127	126	101

**Legende**

Rot	Zielvorgaben (ZV) nicht erreicht bzw. deutlich überschritten (>2xZV).
Gelb	Messwerte in der Nähe der Zielvorgaben ( $\frac{1}{2}ZV < x \leq 2xZV$ ).
Grün	Zielvorgaben erreicht bzw. deutlich unterschritten ( $\leq \frac{1}{2}ZV$ ).
*	2 x 50%il, da zu wenige Messwerte für die Berechnung des 90%ils vorhanden waren.

### Langjährige Übersicht

Die langjährige Übersicht gibt die Entwicklung von 1990 bis 2018 an den Messstellen im Rhein-Hauptstrom wieder.

Die Farbgebung der Zellen richtet sich nach der schlechtesten Bewertung an einer der Messstellen am Hauptstrom.

**Tabelle 2.1.3.2:** Langjährige Übersicht der Bewertung der Rheinwasserqualität für den Rhein anhand der Zielvorgaben (ZV) 1990-2018 (Anm.: bis 2008 wurde statt des 90%ils das doppelte 50%il zur Bewertung herangezogen, wenn die Anzahl der Messwerte <13 war; ab 2009 wurde so verfahren, wenn die Anzahl der Messwerte <12 war, um sich den Vorgaben der WRRL anzugleichen).

Substanz	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Schwermetalle</b>																													
Arsen																													
Chrom																													
Kupfer																													
Cadmium																													
Quecksilber																													
Blei																													
Nickel																													
Zink																													
<b>Sonstige Stoffe</b>																													
PCB																													
Ammonium-Stickstoff																													

### Legende

Rot	Zielvorgaben (ZV) nicht erreicht bzw. deutlich überschritten (>2xZV).
Gelb	Messwerte in der Nähe der Zielvorgaben ( $\frac{1}{2}ZV < x < 2xZV$ ).
Grün	Zielvorgaben erreicht bzw. deutlich unterschritten (< $\frac{1}{2}ZV$ ).
Die Farbgebung der Zellen richtet sich nach der schlechtesten Bewertung an einer der Messstellen am Hauptstrom.	



## 2.2 Entwicklung der Konzentrationen von Stoffen, für die keine bzw. im Messzeitraum noch keine gültigen Bewertungsmaßstäbe existieren

Im Rheinmessprogramm Chemie werden, neben den Stoffen für die es eine UQN nach RL 2008/105/EG (geändert durch RL 2013/39/EU), eine UQN-Rhein oder eine ZV gibt, aus Gründen des vorsorgenden Gewässerschutzes, weitere Stoffe aus den Stoffgruppen Arzneimittel, Röntgenkontrastmittel, PFC, Pestizide und Sonstige analysiert. Für diese gibt es (noch) keine EU-weit einheitlichen, gesetzlich verbindlichen Bewertungsmaßstäbe. Für einzelne dieser Stoffe gibt es jedoch in verschiedenen Staaten Bewertungskriterien (definiert in diesem Kapitel als die Zusammenfassung von nationalen und internationalen Qualitätszielen, Standards, Grenz-/ Richtwerte sowie von Vorschlägen zu diesen Kategorien für den limnischen Bereich), welche zum Beispiel in der Datenbank des deutschen **Umweltbundesamts** (UBA)<sup>1</sup> nachgeschlagen werden können. Zusätzlich wurde die Empfehlung des Europäischen Fließgewässer Memorandums zur qualitativen Sicherung der Trinkwassergewinnung herangezogen.<sup>2</sup> Insgesamt wurden mehr als 150 Stoffe und Gemische dieser Kategorie analysiert. Daten von 96 Stoffen wurden in die Tabellen der Anlage 1, entsprechend der im Folgenden erläuterten Kriterien, aufgenommen (Arzneimittel und deren Abbauprodukte: 44 Stoffe, Röntgenkontrastmittel: 5 Stoffe, PFC: 8 Stoffe und Gemische, Pestizide: 20 Stoffe, Sonstige: Komplexbildner, Prozesschemikalien, Kraftstoffzusätze und Süßstoffe, 19 Stoffe). Es wird für diese Stoffe eine Auswertung für die Messjahre 2017 bis 2018 der sechs IKSR-Messstationen Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Koblenz-Rhein, Bimmen, Lobith und Koblenz-Mosel vorgenommen.



**Foto 5:** Probennahme an der Messstation Koblenz-Mosel (BfG), Rheinland-Pfalz

<sup>1</sup> <https://webetox.uba.de/webETOX/index.do>

<sup>2</sup> <https://www.iawr.org/timm/download.php?file=data/docs/aktuell/european-river-memorandum-2020-de.pdf>



### 2.2.1 Auswertung

Da für die Stoffe des Kapitels 2.2 keine Bewertung nach EU UQN oder ZV möglich ist, werden die Ergebnisse in fünf Tabellen, und für ausgewählte Stoffe oder Gemische in Abbildungen des Jahresmittelwertes und des Maximalwertes des Jahres (aus Stich- und Mischproben), dargestellt (Abb. 1-23, Anlage 1).

Die Tabellen 1-5 der Anlage 1 enthalten für alle Stoffe, die an mindestens zwei Stationen oder in beiden Jahren an einer Station quantitativ erfasst werden konnten, folgende Informationen: Stoffgruppe; Stoffname, CAS-Nummer, Verwendung/Bewertungskriterien, Befunde (Jahresmittel- und Maximalwerte) für den Berichtszeitraum 2017/18 und Vergleich der Jahresmittelwerte mit den online verfügbaren vieljährigen Jahresmittelwerten der IKSR<sup>3</sup>. Diese Kurzdarstellung ermöglicht es, die einzelnen Stoffe und ihre im Berichtszeitraum gemessenen Konzentrationen in den gesellschaftlichen (Verwendung), umweltwissenschaftlichen (Bewertungskriterien) und zeitlichen Bezug zu setzen (langjährige Zeitreihen). Für einige Stoffe waren keine Vorschläge für Bewertungskriterien vorhanden. Für ausgewählte Stoffe werden zusätzlich 23 Abbildungen zur Visualisierung der Konzentrationen im Rheinflängsprofil erstellt (Anlage 1).

### 2.2.2 Fazit

In Bezug auf die langjährigen Jahresmittelwertzeitreihen liegen im Berichtszeitraum keine Ausreißer nach oben oder unten vor. Die Werte 2017-2018 fügen sich gut in das Gesamtbild ein.

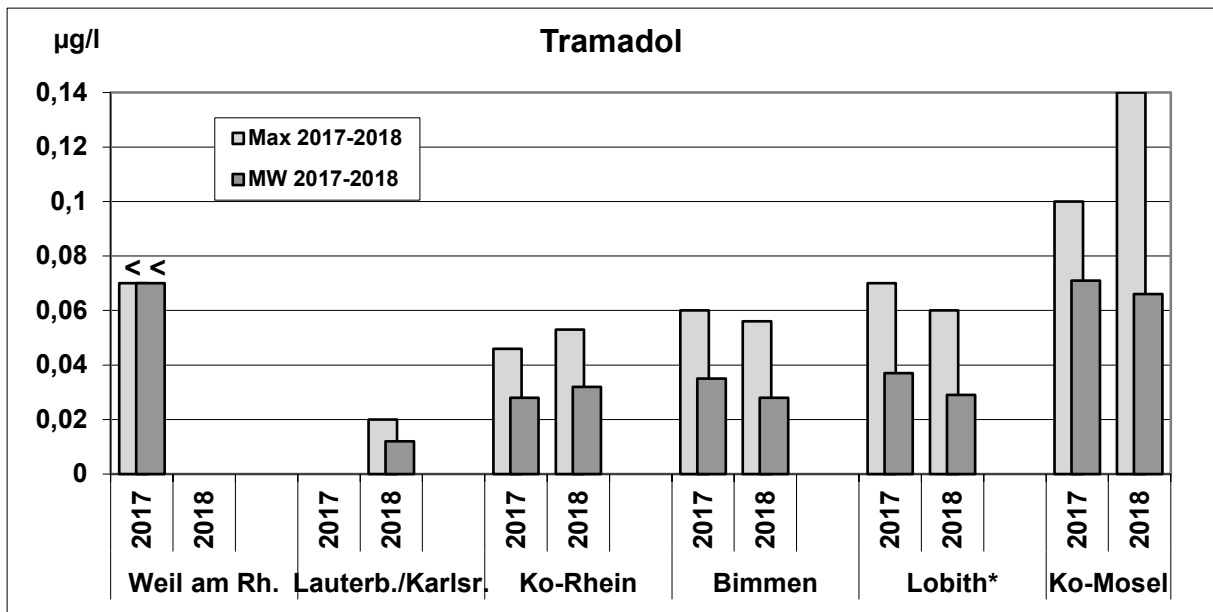
Die meisten Mikroverunreinigungen liegen im Konzentrationsbereich von ng/l (<1 µg/l). Stoffe im µg/l Konzentrationsbereich (z. B. Prozesschemikalien und Komplexbildner) besitzen (sofern vorhanden) meist auch Bewertungskriterien in höheren Konzentrationsbereichen. Für wenige der Mikroverunreinigungen liegen in den Stich- und Mischproben Konzentrationen in der Größenordnung der Bewertungskriterien vor. Die Art der Probenahme als Stich- und Mischproben und die Betrachtung von Jahresmittelwerten ist zur Ermittlung möglicher Spitzenbelastungen weniger geeignet und auch nicht darauf zugeschnitten. Dies spielt beispielsweise für Prozesschemikalien und Herbizide, welche häufig zeitlichen Zyklen in der Verwendung und Emission unterliegen, eine sehr wichtige Rolle. Hier sei auf die zeitnahe Gewässerüberwachung (siehe Kapitel 2.4) verwiesen. Die Vielzahl der heute untersuchten Stoffe (in diesem Berichtsteil mehr als 150), die hohe Variabilität an Stoffen in Bezug auf die Emission und Transformation sowie – in steigendem Maß – die Notwendigkeit einer möglichst zeitnahen Beschreibung des chemischen Haushalts der Gewässer, sind zentrale Herausforderungen für unser zukünftiges Handeln im Monitoring.

#### **Detailbetrachtung einiger Beispiele:**

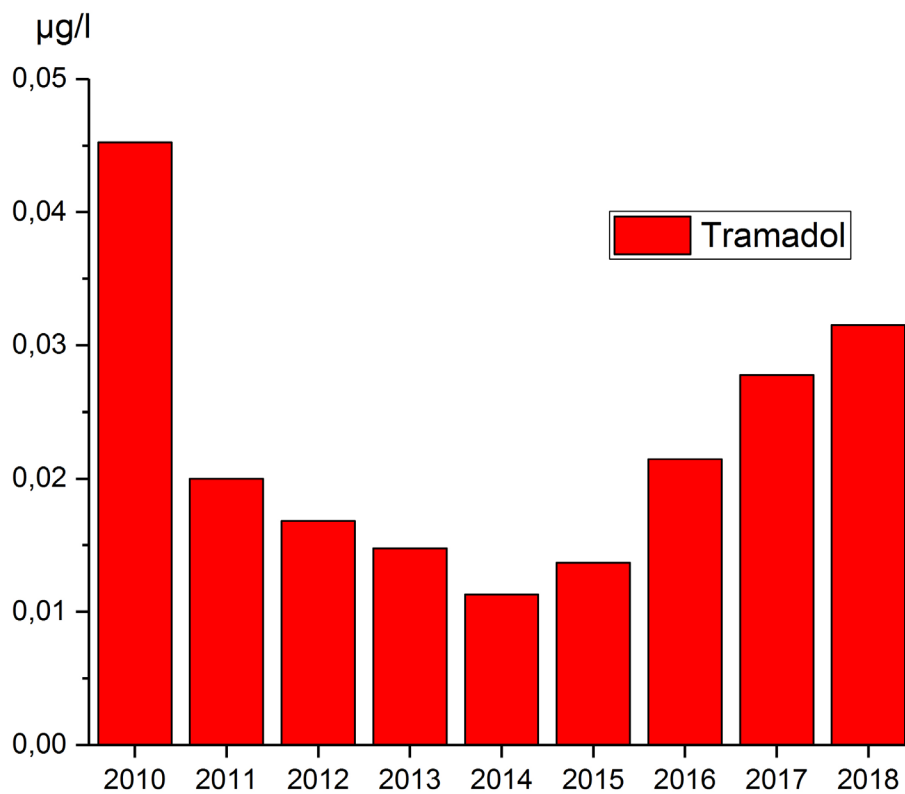
Als Beispiel für einen Arzneistoff ohne Bewertungsgrundlage lagen für das Schmerzmittel Tramadol bei den in diesem Bericht verwendeten Quellen keine Vergleichswerte vor. Im Berichtszeitraum traten Höchstwerte von bis zu 0,14 µg/l (Abb. 2.2.2.1) auf. Dies ist über der, von den Wasserversorgern vorgeschlagenen, pauschalen Schwelle von 0,1 µg/l. Bemerkenswert erscheint, dass nach den rückläufigen Konzentrationen (2010–2014), die Konzentrationen an der Messstation Koblenz-Rhein wieder steigen (Abb. 2.2.2.2).

---

<sup>3</sup> <http://had.bafg.de/iksr-zt>

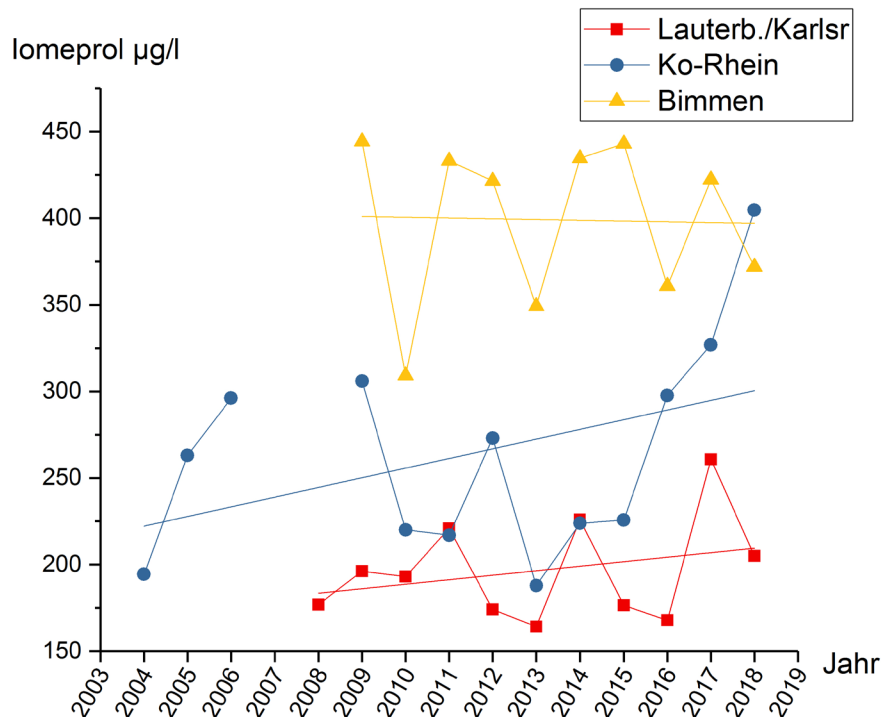


**Abbildung 2.2.2.1:** Konzentration des Schmerzmittels Tramadol entlang des Rheins.



**Abbildung 2.2.2.2:** Konzentration des Schmerzmittels Tramadol an der Station Koblenz-Rhein 2010 bis 2018.

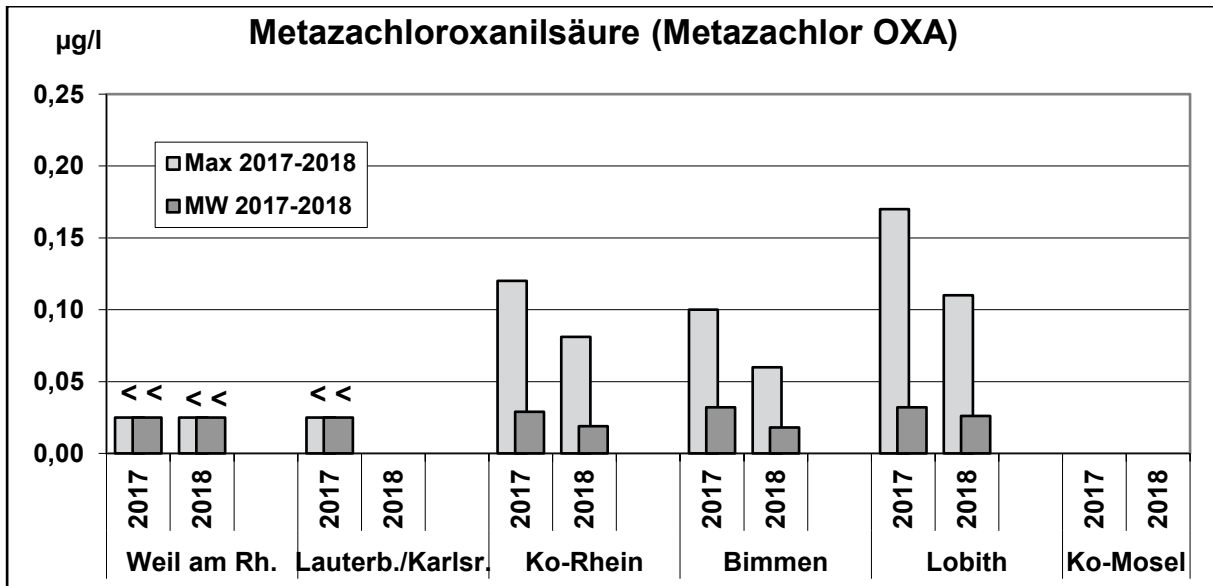
Als ein Beispiel aus dem Bereich der Röntgenkontrastmittel verdeutlicht Abbildung 2.2.2.3, dass langfristige Trends an verschiedenen Messstationen entlang des Rheins sehr unterschiedlich ausgeprägt sein können. So ist lediglich in Bimmen eine Abnahme der langfristigen Schwankungsbreite der Konzentrationen sichtbar, wohingegen an den beiden anderen Stationen ein steigender Trend der Konzentrationen abgelesen werden kann. Die Effekte können, unter anderem, sowohl auf die Lage der Stationen als auch auf Unterschiede im Einzugsgebiet und die Biogeochemie der jeweiligen Stoffe zurückgeführt werden.



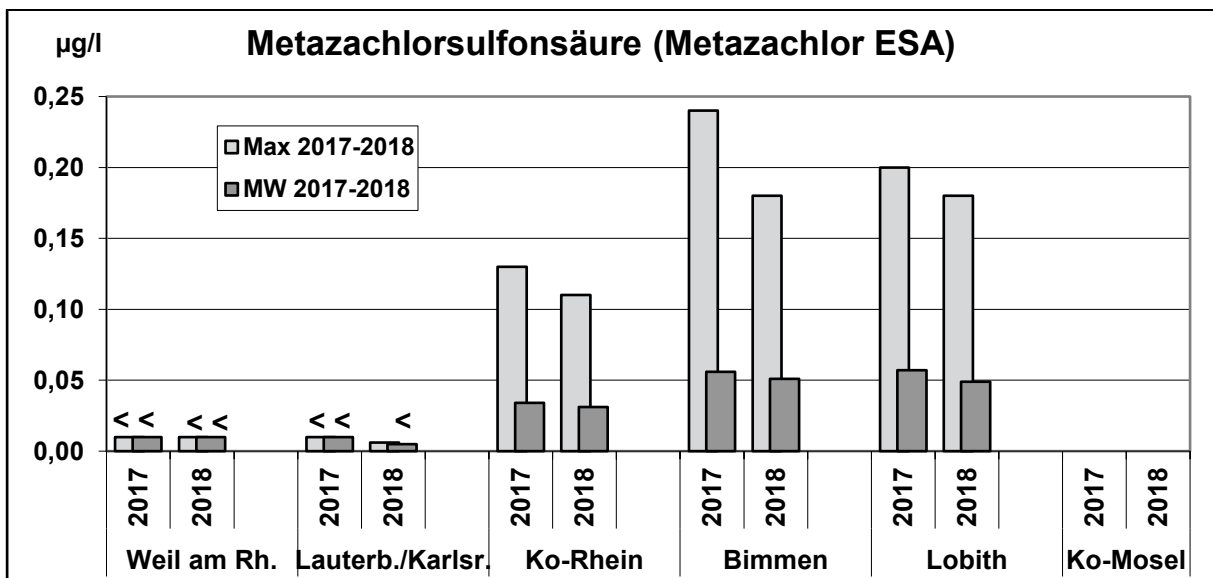
**Abbildung 2.2.2.3:** Konzentrationen des Röntgenkontrastmittels Iomeprol an den Stationen Bimmen, Koblenz-Rhein und Lauterbourg-Karlsruhe. Trendlinien sind in den jeweiligen Farben eingefügt.

Trotz der zuvor genannten Schwierigkeiten, des nicht auf Pestizide und Herbizide zugeschnittenen Monitorings, zeigt das Beispiel Metazachlor, dass auch Abbauprodukte von Herbiziden deutliche Spuren in den Gewässern hinterlassen können. Abb. 2.2.2.5 und 2.2.2.6 zeigen die Jahresdurchschnitts- und Maximalkonzentrationen der Jahre 2017 und 18 für das OXA und ESA Transformationsprodukt. Die Abbildungen 2.2.2.7 und 2.2.2.8 zeigen ergänzend die Metazachlor Konzentrationen im Berichtszeitraum und den Verlauf der langjährigen Konzentrationen exemplarisch an den Messstellen Lobith, Koblenz-Rhein und Weil am Rhein. Diese Zeitreihe wird dominiert durch die sehr niedrigen Konzentrationen und unterschiedlichen Bestimmungsgrenzen. Für die Darstellung sind die wenigen Messwerte mit einem \* markiert, Werte ohne \* sind kleiner der Bestimmungsgrenze. Die niedrigen Konzentrationen sind unter anderem bedingt durch die große Verdünnung, die Art der Probenahme (teils als Mischproben) und die Zeit (sowie den damit verbundenen Abbau der Spezies), welche vergeht bis der Stoff vom Ort der Ausbringung/Produktion bis zur Messstation transportiert wurde.

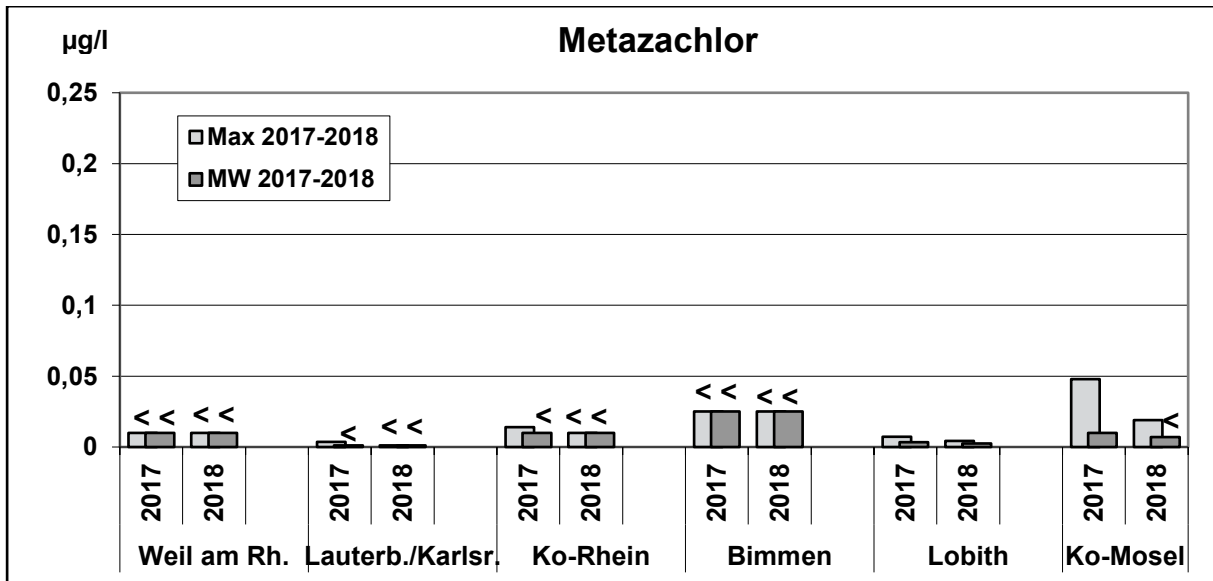
Detaillierte Informationen zum Thema Metazachlor stellt das Bundesland Bayern unter <https://www.lfl.bayern.de/ips/unkraut/113428/index.php> zur Verfügung. Die dort thematisierte Problematik zur Substitution von Herbiziden gilt sicherlich auch entlang des Rheins und ist ein Grund dafür, dass die beiden Abbauprodukte des Herbizides, im Gegensatz zum Herbizid selbst, sicher und deutlich oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen nachgewiesen werden.



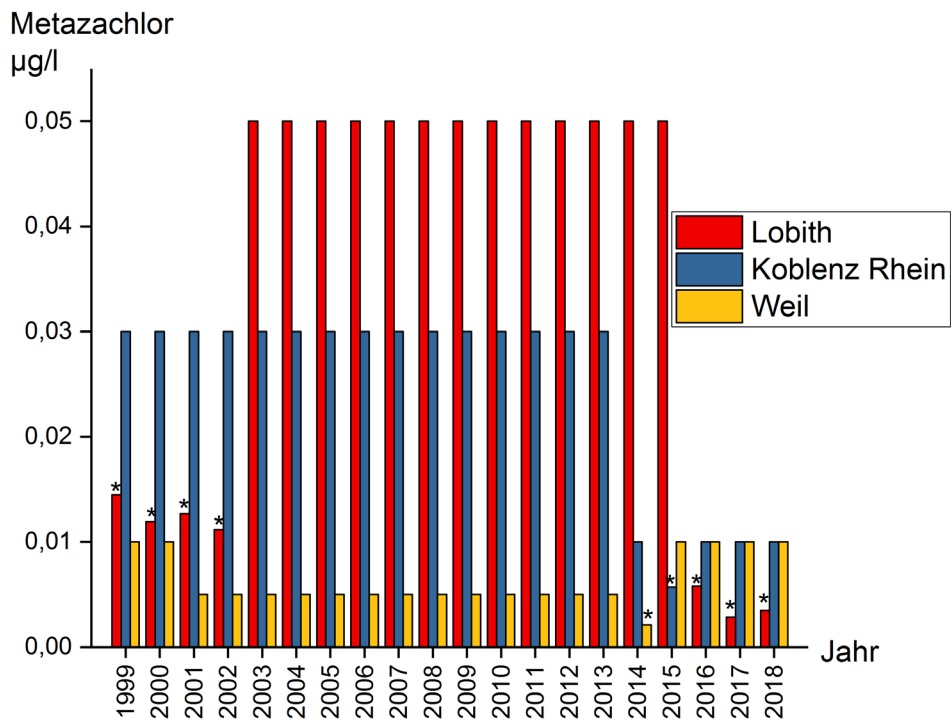
**Abbildung 2.2.2.5:** Konzentrationen des Abbauproduktes OXA des Metazachlors entlang des Rheins.



**Abbildung 2.2.2.6:** Konzentrationen des Abbauproduktes ESA des Metazachlors entlang des Rheins.



**Abbildung 2.2.2.7:** Konzentrationen des Metazachlors, welche im Vergleich zu den Abbauprodukten deutlich geringer sind, entlang des Rheins.



**Abbildung 2.2.2.8:** Langjährige niedrige Jahresdurchschnitt Konzentrationen des Metazachlors an drei Messstellen. Die wenigen Werte >BG sind mit einem \* markiert.

### **2.3 Vergleich der maximalen Messwerte der Überblicksüberwachung mit den ZHK (Zulässige Höchstkonzentrationen)-UQN der Richtlinie 2008/105/EG in der Fassung der Richtlinie 2013/39/EU, den Werten der Richtlinie 98/83/EG „Wasser für den menschlichen Gebrauch“ und den IAWR-ZW (Zielwerten)**

Neben dem Vergleich der Jahresdurchschnittskonzentration aus der Überblicksüberwachung mit den JD-UQN für 40 prioritäre Stoffe bzw. Stoffgruppen in Kap. 2.1.1 wird hier für 21 prioritäre Stoffe, für die es eine zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) gibt, ein Vergleich der Maximalwerte mit den ZHK-UQN durchgeführt. Im Ergebnis wurde keine Überschreitung für die aktuell geforderten Spezies festgestellt. Auf eine weitere tabellarische oder grafische Darstellung wird daher verzichtet.

Da Rheinwasser als Grundlage für die Trinkwasserproduktion genutzt wird, werden im Kapitel 2.3 die Jahresmaximalwerte der Überblicksüberwachung den auf EU-Ebene geltenden Trinkwassernormen gemäß RL 98/83/EG (Wasser für den menschlichen Gebrauch) gegenübergestellt. In der Schweiz bestehen zum Teil strengere Trinkwassergrenzwerte. Auf eine separate Darstellung wird verzichtet.

Die IAWR hat über die Anforderungen der RL 98/83/EG hinaus Zielwerte (ZW) formuliert, um auch für die naturfremden organischen Stoffe eine Orientierung zu haben, die nicht mit Grenzwerten belegt sind. Die ZW wurden in Anlehnung an die Vorsorgeziele für Pflanzenschutzmittel mit 0,1 µg/l definiert. Für sonstige naturfremde organische Stoffe, die auf Basis einer hinreichenden toxikologischen Bewertung als unbedenklich gelten, strebt die IAWR die Einhaltung eines Zielwertes von höchstens 1 µg/l an. Die IAWR ist als Non-Governmental Organisation (NGO) bei der IKSR als Beobachter zugelassen, weshalb zur Information auch die Zielwerte der IAWR in dieser Darstellung berücksichtigt wurden. Die IAWR-ZW werden durch die Flussverbände von Donau, Elbe, Rhein, Maas und Ruhr unterstützt und wurden in einem gemeinsamen europäischen Fließgewässermemorandum (European River Memorandum 2013)<sup>4</sup> veröffentlicht und 2020 aktualisiert.

Es weisen gemäß Tabelle 2.3.1 im Betrachtungszeitraum keine der Maximalwerte eines Messjahres eine Überschreitung der Qualitätsanforderungen an Trinkwasser aus der RL 98/83/EG (Trinkwasserrichtlinie) auf. Mit dem nicht ereignisbezogenen Monitoring kann jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass die Anforderung zu Pestiziden der RL 98/83/EG (0,1 µg/l Einzelwert und 0,5 µg/l als Summe der Spezies, Anmerkung 6) zu jedem Zeitpunkt erfüllt wurden, als Beispiele, zur besseren Einordnung, sind einige Pflanzenschutzmittel wiedergeben. Alle im Monitoring aufgenommenen Daten sind unter <http://iksr.bafg.de> abrufbar.

Bei der Interpretation der Daten ist folglich zu berücksichtigen, dass die jeweiligen Aussagen nur für die jeweiligen Messstellen gelten. Systemimmanent treten in der Nähe von Eintragsstellen (diffuse Einträge sowie Punktquellen) höhere Konzentrationen auf als in den weiter entfernt liegenden Immissions-Messstellen. Die hohe Dynamik von regengetriebenen Abflussereignissen führt dazu, dass zum Beispiel Pestizide in kleinen Fließgewässern, im Gegensatz zu den größeren Fließgewässern, nur sehr schwer repräsentativ zu erfassen sind. Während die Spitzenbelastungen in kleineren Gewässern nur kurzfristig auftreten, aber aufgrund potenziell relativ hoher Konzentrationsspitzen regional durchaus ein Problem für die Wasserversorgung und die Gewässerökologie darstellen können, werden sie in den größeren Fließgewässern und insbesondere im Rhein durch Verdünnung abgeschwächt. Dieser Verdünnungseffekt wird durch Mischproben verstärkt, jedoch werden Peakbelastungen in der Regel miterfasst. Dies ist bei Stichproben nicht der Fall.

<sup>4</sup> <https://www.iawr.org/publikationen/memoranden/>

**Tabelle 2.3.1:** Übersichtstabelle der Jahresmaximalwerte für den Vergleich mit den Werten der RL 98/83/EG.

Stoffname	RL 98/83/ EG	Weil am Rhein		Lauterbourg- Karlsruhe		Koblenz- Rhein		Bimmen		Lobith		Koblenz- Mosel	
		µg/l	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017
<b>Metalle und Arsen</b>													
Arsen gelöst	10	0,82	0,53	0,80	0,62	1,07	0,85	1,02	0,80	0,79	0,59	1,50	1,00
Blei gelöst	10	<0,1	<0,1	<0,2	<0,2	0,09	<0,1	<0,1	<0,1	0,04	0,04	<0,1	<0,1
Cadmium gelöst	5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,02	<0,02	0,06	<0,01
Chrom gelöst	50	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,19	0,19	<0,5	<0,5	0,23	0,20	0,23	0,25
Kupfer gelöst	2000	0,84	0,73	0,86	0,88	1,64	1,5	1,6	1,6	1,8	1,7	2,3	1,8
Nickel geöst	20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,81	0,86	<1	<1	1,10	1,02	1,2	1,28
Quecksilber gelöst	1	<0,005	<0,005	<0,01	<0,01	0,006	<0,002	-	-	0,0007	0,0006	0,004	<0,002
<b>Pflanzenschutzmittel</b>													
Bentazon	0,1	<0,01	<0,01	<0,004	<0,001	<0,05	<0,05	0,040	<0,025	0,032	<0,01	<0,02	<0,02
Dichlorvos	0,1	-	-	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0002	<0,0002	<0,02	<0,02
Dichlorprop	0,1	<0,01	<0,01	<0,004	<0,005	-	-	<0,025	<0,025	-	-	<0,02	<0,02
Dimethoat	0,1	<0,01	<0,01	<0,002	<0,002	-	-	<0,01	<0,025	-	-	<0,005	<0,005
Diuron	0,1	<0,005	<0,005	0,003	0,003	<0,01	<0,01	<0,025	<0,025	0,005	0,004	<0,03	<0,03
Isoproturon	0,1	0,002	0,002	0,001	<0,001	<0,01	<0,01	<0,025	<0,025	0,007	0,004	<0,03	<0,03
MCPA	0,1	<0,005	<0,005	<0,006	<0,003	<0,05	<0,05	<0,025	<0,025	<0,03	<0,03	<0,02	<0,02
Mecoprop	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,05	<0,05	<0,025	<0,025	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
<b>Sonstige Stoffe</b>													
Ammonium-Stickstoff	390	41	44	40	30	40	40	<50	<50	67	62	60	50
Benzo(a)pyren	0,01	-	-	<0,0025	<0,0025	0,002	0,004	0,003	0,005	<0,002	0,004	-	-
4-Chloranilin	0,1	-	<0,02	-	<0,05	-	-	-	<0,05	-	-	-	-



**Legende**

Dunkelblau	Die Werte der RL 98/83/EG werden unterschritten
Rot	Die Werte der RL 98/83/EG werden überschritten
Grau	Die Meldegrenze (Lobith) und die Bestimmungsgrenze (für die anderen Messstationen) liegen über den Werten der RL 98/83/EG
<	Die Werte der RL 98/83/EG liegen unter der Bestimmungsgrenze bzw. für Lobith unter der Meldegrenze
-	Keine Messwerte verfügbar

**Foto 6:** Sondenkalibration in der Messstation Koblenz-Rhein (BfG), Rheinland-Pfalz

## 2.4 Vergleich der maximalen Jahres-Messwerte der zeitnahen (täglichen) Gewässerüberwachung mit den ZHK-UQN, den Werten der Richtlinie 98/83/EG „Wasser für den menschlichen Gebrauch“ und den IAWR-ZW

An den vier Messstationen, Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Bimmen und Lobith werden seit vielen Jahren zeitnah Rheinwasserproben auf organische Mikroverunreinigungen (Spurenstoffe) untersucht. Zumeist werden täglich Einzel- oder Mischproben analysiert. In Bimmen und Lobith werden überwiegend sogar mehrere Einzelproben pro Tag analysiert.

Der Fokus dieser Untersuchungen liegt auf der schnellen Erkennung außergewöhnlicher Verunreinigungen (als „zeitnahe Intensivüberwachung“, auch als „Alarmüberwachung“ bezeichnet). Deshalb kommen vor allem Screening-Verfahren zum Einsatz. Die Bestimmungsgrenzen und ggf. die Messunsicherheit dieser Verfahren können höher sein als die der Verfahren, die zur Überprüfung der UQN, der UQN-Rhein oder der ZV-Rhein eingesetzt werden.

Im Stoffspektrum, das zeitlich engmaschig an den genannten Messstationen untersucht wird, sind auch einige prioritäre Stoffe sowie zahlreiche weitere Pflanzenschutzmittel und Industriechemikalien enthalten. Eine Darstellung aller untersuchten Stoffe würde den Rahmen dieses Berichtes sprengen.

Nachfolgend sind deshalb nur für einige ausgewählte Stoffe die Jahreshöchstwerte dargestellt. Es wurden Stoffe ausgewählt, für die möglichst tägliche Messwerte von mindestens zwei Stationen vorlagen oder mindestens Messwerte über zwei Jahre. Die Einzeldaten finden sich auf den Webseiten der Messstellen Bimmen-Lobith<sup>5</sup>, und Weil am Rhein<sup>6</sup>.

Die hier ausgewerteten Daten der Tabelle 2.4.1 wurden – soweit relevant – in folgender Reihenfolge mit

1. den ZHK-UQN für prioritäre Stoffe der WRRL (rot),
2. den Werten der RL 98/83/EG „Wasser für den menschlichen Gebrauch“ oder
3. mit den Zielwerten (ZW) des europäischen Fließgewässermemorandums 2020 (s. Kap. 2.3, beides orange) und den IWAP Orientierungswerten (gelb) verglichen.

In Tabelle 2.4.2 werden zusätzlich 13 ausgewählte Stoffe mit den Werten der RL 98/83/EG/ oder IAWR-ZW und IWAP-Orientierungswerten verglichen.

In der jeweils zweiten Zeile wird die Anzahl der Positivbefunde (Messwerte größer Bestimmungsgrenze) im Jahr aufgeführt.

In den Jahren 2017 oder/und 2018 waren folgende, auch im Messprogramm vorhandene, Spezies Gegenstand einer Meldung über den Internationalen Warn- und Alarmplan (IWAP-Meldung, Überschreitung der Orientierungswerte des IWAP, mit Warnung kursiv): *1-Butanol, 1,4-Dioxan, Anilin, Benzol, Dichlorethan, Dichlormethan, Diglyme, Dimethenamid, ETBE, Iopamidol, MTBE, Naphthalin, Terbutylazin, TCPP*.<sup>7, 8</sup>

<sup>5</sup> [http://luadb.it.nrw.de/LUA/hyqon/pegel.php?messstellen\\_nr=000504&quete=tabelle](http://luadb.it.nrw.de/LUA/hyqon/pegel.php?messstellen_nr=000504&quete=tabelle)

<sup>6</sup> [www.aue.bs.ch/rheinberichte](http://www.aue.bs.ch/rheinberichte)

<sup>7</sup> [https://www.iksr.org/fileadmin/user\\_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/DE/rp\\_De\\_0249d.pdf](https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/DE/rp_De_0249d.pdf)

<sup>8</sup> [https://www.iksr.org/fileadmin/user\\_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/DE/rp\\_De\\_0255.pdf](https://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/DKDM/Dokumente/Fachberichte/DE/rp_De_0255.pdf)

**Prioritäre Stoffe** (Tabelle 2.4.1)

Wie im Berichtszeitraum 15/16 zeigt sich, dass die Herbizide Diuron und Isoproturon die meisten Positivbefunde hatten. Bei sehr niedriger analytischer Bestimmungsgrenze wurden, wie im vorherigen Berichtszeitraum, die meisten Nachweise am Hochrhein vorgefunden. Ebenfalls wie im vorherigen Berichtszeitraum liegen Überschreitungen verschiedener Grenz- und Orientierungswerte lediglich für Benzol am Niederrhein vor. Bei der Interpretation der Positivbefunde sollte beachtet werden, dass mit dem Fortschritt der Analysetechnik die Bestimmungsgrenzen sinken und die Zahl der Positivbefunde, ohne Beziehung zum Trend, zunehmen kann. Außerdem beeinflussen unterschiedliche Bestimmungsgrenzen der Labors die Anzahl der Positivbefunde.

**Zusätzliche Stoffe** (Tabelle 2.4.2)

Bei weiteren Stoffen, für die 2017 und 2018 keine UQN galten, kam es insbesondere am Niederrhein immer wieder zu Überschreitungen sowohl der für Trinkwasser gültigen Qualitätsstandards der RL 98/83/EG als auch der IWAP-Orientierungswerte. Dies ist in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen des regulären Messprogramms (<http://iksr.bafg.de>) im Berichtszeitraum.

**Tabelle 2.4.1:** Übersichtstabelle für zehn prioritäre Stoffe zur Bewertung der Rheinwasserqualität aus der zeitnahen Gewässerüberwachung anhand der ZHK-UQN (leere Zelle = Stoff wurde nicht analysiert).

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Pflanzenschutzmittel</b>								
<b>Alachlor: ZHK-UQN = 0,7 µg/L</b> <b>RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l</b> <b>IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l</b>								
Anzahl Messwerte			353	323			13	13
Positivbefunde			0	0			0	0
Maximum (µg/L)			-	-			<0,001	<0,001
<b>Atrazin: ZHK-UQN = 2,0 µg/L</b> <b>RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l</b> <b>IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l</b>								
Anzahl Messwerte	365	365	353	323	732	764	641	688
Positivbefunde	0	5	0	0	0	0	0	0
Maximum (µg/L)	<0,005	0,007	-	-	<0,025	<0,025	0	0
<b>Chlorfenvinphos: ZHK-UQN = 0,3 µg/L</b> <b>RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l</b> <b>IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l</b>								
Anzahl Messwerte	365	365	353	323			13	13
Positivbefunde	0	0	0	0			0	0
Maximum (µg/L)	<0,01	<0,01	-	-			<0,001	<0,001

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Chlorpyrifos: ZHK-UQN = 0,1 µg/L</b> <b>RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l</b> <b>IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l</b>								
Anzahl Messwerte	365	365	353	323			13	13
Positivbefunde	0	0	0	0			0	0
Maximum (µg/L)	<0,1	<0,1	-	-			<0,001	<0,001
<b>Diuron: ZHK-UQN = 1,8 µg/L</b> <b>RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l</b> <b>IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l</b>								
Anzahl Messwerte	358	365			308		249	
Positivbefunde	35	72			0		0	
Maximum (µg/L)	0,008	0,01			<0,025		0	
<b>Isoproturon (ZHK-UQN = 1,0 µg/L)</b> <b>RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l</b> <b>IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l</b>								
Anzahl Messwerte	365	365			732	682	641	604
Positivbefunde	231	350			0	0	0	0
Maximum (µg/L)	0,02	0,012			<0,025	<0,025	0	0
<b>Simazin: ZHK-UQN = 4,0 µg/L</b> <b>RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l</b> <b>IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l</b>								
Anzahl Messwerte	365	365	353	323				
Positivbefunde	0	1	0	0				
Maximum (µg/L)	0	0,014	-	-				

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Sonstige Stoffe</b>								
<b>Benzol: ZHK-UQN = 50 µg/L</b> <b>RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 1 µg/l</b> <b>IWAP-Orientierungswert = 3 µg/l</b>								
Anzahl Messwerte	364	365	322	313	2854	1632	1283	1051
Positivbefunde	0	0	0	0	90	28	72	31
Maximum (µg/L)	<0,25	<0,25	-	-	10,2	2,1	4,7	20
<b>Hexachlorbutadien: ZHK-UQN = 0,6 µg/ L</b> <b>RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l</b> <b>IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l</b>								
Anzahl Messwerte					932	877	547	767
Positivbefunde					0	0	1	0
Maximum (µg/L)					0,05	0,05	0,06	0
<b>Naphthalin: ZHK-UQN = 130 µg/L</b> <b>RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 1 µg/l</b> <b>IWAP-Orientierungswert = 3 µg/l</b>								
Anzahl Messwerte					3010	3123	1647	2456
Positivbefunde					35	14	28	27
Maximum (µg/L)					0,14	0,17	0,23	1,6

**Legende:**

*	In Bimmen und Lobith tlw. mehrere Messungen pro Messtag.
	Die Werte der RL 2008/105/EG werden überschritten (keine Überschreitungen im Berichtszeitraum).
	Die Werte der RL 98/83/EG/ oder IAWR-ZW werden überschritten.
	Die IWAP-Orientierungswerte werden überschritten.



**Foto 7:** Unterzeichnung des neuen Vertrags über den Betrieb der Messstation Bimmen-Lobith 2019, NRW/Niederlande

**Tabelle 2.4.2:** Übersichtstabelle für weitere 13 ausgewählte Stoffe zur Bewertung der Rheinwasserqualität aus der zeitnahen Gewässerüberwachung.

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Pflanzenschutzmittel</b>								
<b>Chlortoluron:</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l								
Anzahl Messwerte	365	365			347		287	
Positivbefunde	58	197			0		0	
Maximum (µg/L)	0,071	0,043			<0,025		0	
<b>Dimethenamid:</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l								
Anzahl Messwerte	365	365			642	740	577	663
Positivbefunde	46	82			15	10	4	9
Maximum (µg/L)	0,16	0,028			0,112	0,064	0,094	0,063
<b>Metazachlor:</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l								
Anzahl Messwerte	365	365	353	323	411	388	356	341
Positivbefunde	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum (µg/L)	<0,010	<0,010	-	-	<0,025	<0,025	0	0
<b>Metolachlor:</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l								
Anzahl Messwerte	365	365	353	323	614	709	561	633
Positivbefunde	282	268	13	17	0	28	0	37
Maximum (µg/L)	0,041	0,058	0,03	0,079	0,025	0,177	0	0,197
<b>Terbuthylazin:</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l								
Anzahl Messwerte	365	365	353	323	689	760	630	684
Positivbefunde	88	101	2	3	0	41	0	37
Maximum (µg/L)	0,041	0,049	0,03	0,032	0,025	0,203	0	0,197
<b>Carbamazepin:</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 0,1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 0,3 µg/l								
Anzahl Messwerte	365	365	353	323	617	539	557	474
Positivbefunde	365	365	0	0	131	284	173	280
Maximum (µg/L)	0,053	0,03	-	-	0,096	0,098	0,116	0,117

	Weil am Rhein		Lauterbourg-Karlsruhe		Bimmen*		Lobith*	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Sonstige Stoffe</b>								
<b>ETBE:</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 3 µg/l								
Anzahl Messwerte	365	365	322	313	3244	3142	1709	2452
Positivbefunde	0	0	114	98	23	38	39	26
Maximum (µg/L)	<0,050	<0,050	0,09	0,06	8,04	2,22	9,37	2,2
<b>MTBE:</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 3 µg/l								
Anzahl Messwerte	365	365	322	313	3019	2100	1379	1589
Positivbefunde	105	87	88	21	403	192	251	374
Maximum (µg/L)	1,7	0,61	0,4	0,1	1,867	0,807	3,501	0,555
<b>Diglyme:</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 3 µg/l								
Anzahl Messwerte	26	26	353	323	387	363	290	347
Positivbefunde	1	1	0	8	44	10	1	16
Maximum (µg/L)	0,15	0,55	-	1,45	0,764	2,469	0,502	2,103
<b>Triglyme:</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 3 µg/l								
Anzahl Messwerte	365	365	353	323	957	988	411	539
Positivbefunde	0	0	0	0	307	214	28	16
Maximum (µg/L)	<0,020	<0,020	-	-	2,742	0,868	2,344	0,976
<b>Tetraglyme:</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 3 µg/l								
Anzahl Messwerte	300	240	353	323	830	789	348	371
Positivbefunde	8	0	0	0	416	236	26	13
Maximum (µg/L)	0,046	0,020	-	-	1,042	0,984	0,765	0,967
<b>Tetrapropyl-ammonium-bromid (Kation):</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 3 µg/l								
Anzahl Messwerte					565	697	542	639
Positivbefunde					52	49	14	26
Maximum (µg/L)					0,11	2,556	0,07	2,53
<b>Triphenyl-phosphinoxid (TPPO):</b> RL 98/83/EG und IAWR-ZW = 1 µg/l IWAP-Orientierungswert = 3 µg/l								
Anzahl Messwerte	351	365	353	323				
Positivbefunde	292	289	41	75				
Maximum (µg/L)	0,3	0,35	0,271	0,393				

**Legende:**

*	In Bimmen und Lobith tlw. mehrere Messungen pro Messtag.
	Die Werte der RL 98/83/EG werden überschritten.
	Die IWAP-Orientierungswerte werden überschritten.



## Anlage 1 Legende und Abbildungen für Stoffe ohne Bewertungsmaßstäbe

Dargestellt wird der Maximalwert und - nach vorne überlappend - der Mittelwert einer Jahresmessreihe, jeweils für 6 Messstellen über die Jahre 2017 und 2018.

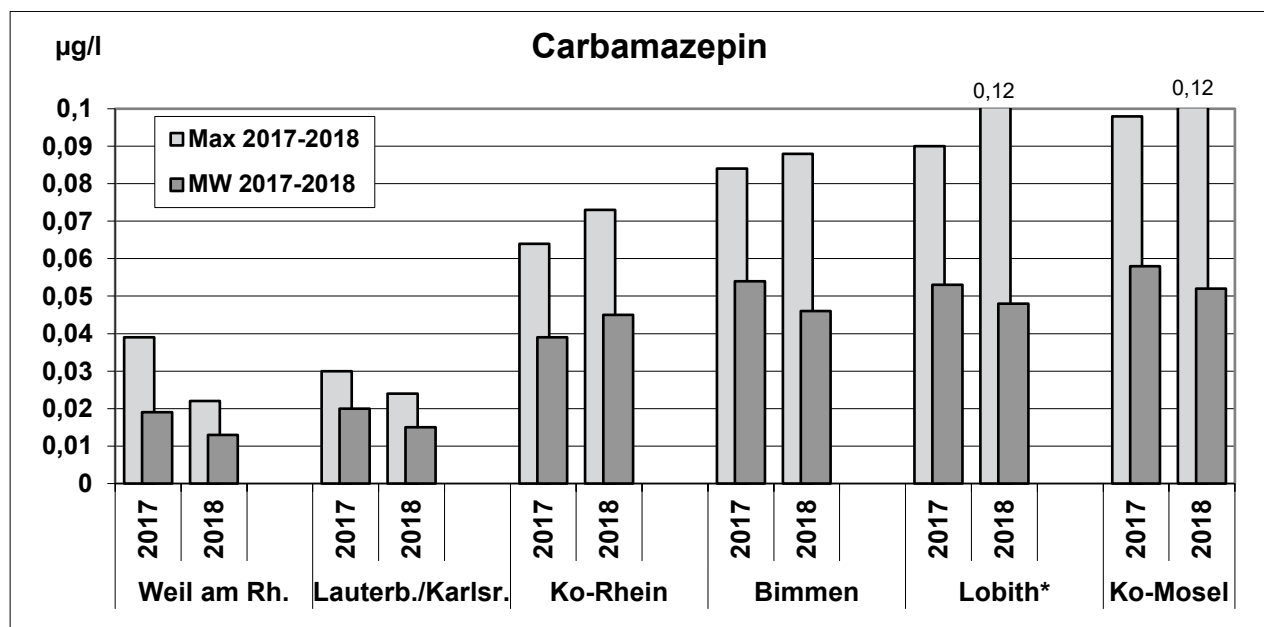
Überschreitet der Maximalwert die vorgegebene Skala, ist der Zahlenwert über dem Balken eingetragen.

Ein „<“-Zeichen über einem Balken bedeutet: der Mittelwert aller Messwerte bzw. der Maximalwert ist kleiner als die Bestimmungsgrenze bzw. Meldegrenze an der jeweiligen Messstelle.

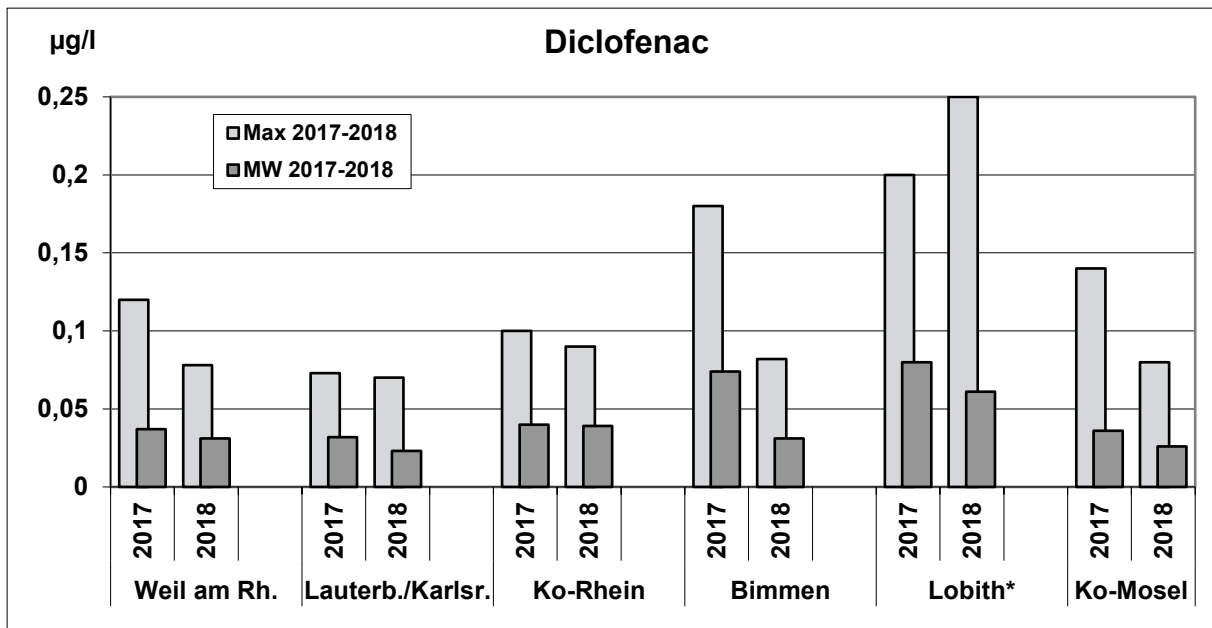
Die Messstelle Lobith ist mit einem **Stern** markiert, wenn für diese Messstelle Daten des IAWR-Teilverbandes RIWA (Verband der Flusswasserwerke Niederlande) verwendet wurden.

### Stoffe ohne Bewertungskriterien

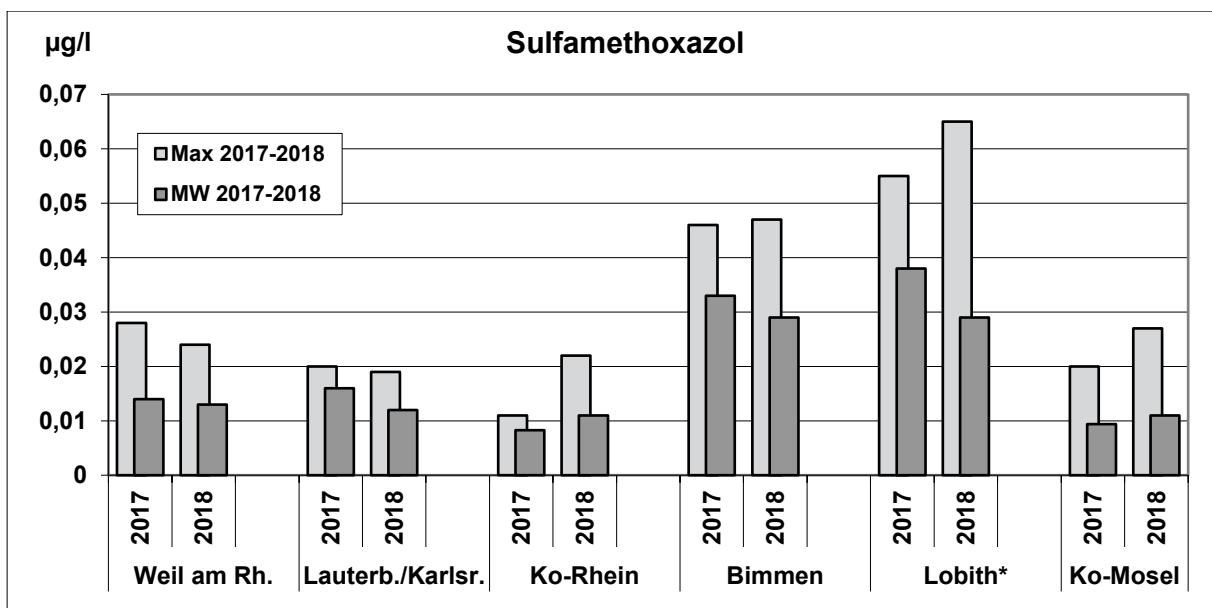
#### Arzneimittel



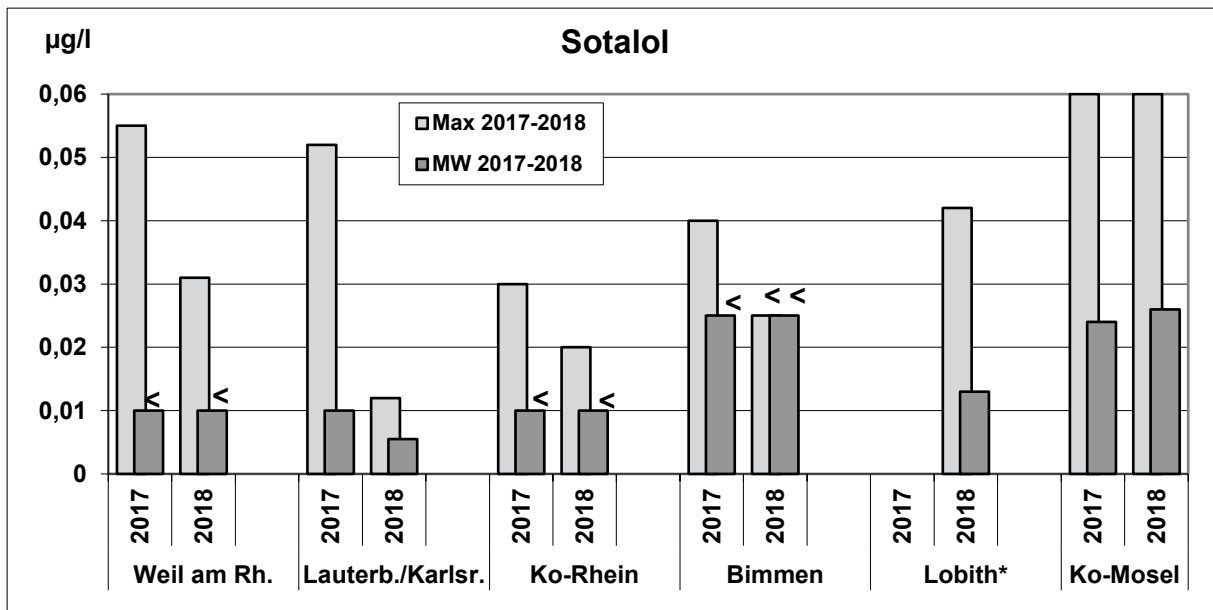
**Abbildung 1:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Carbamazepin in den Jahren 2017 und 2018.



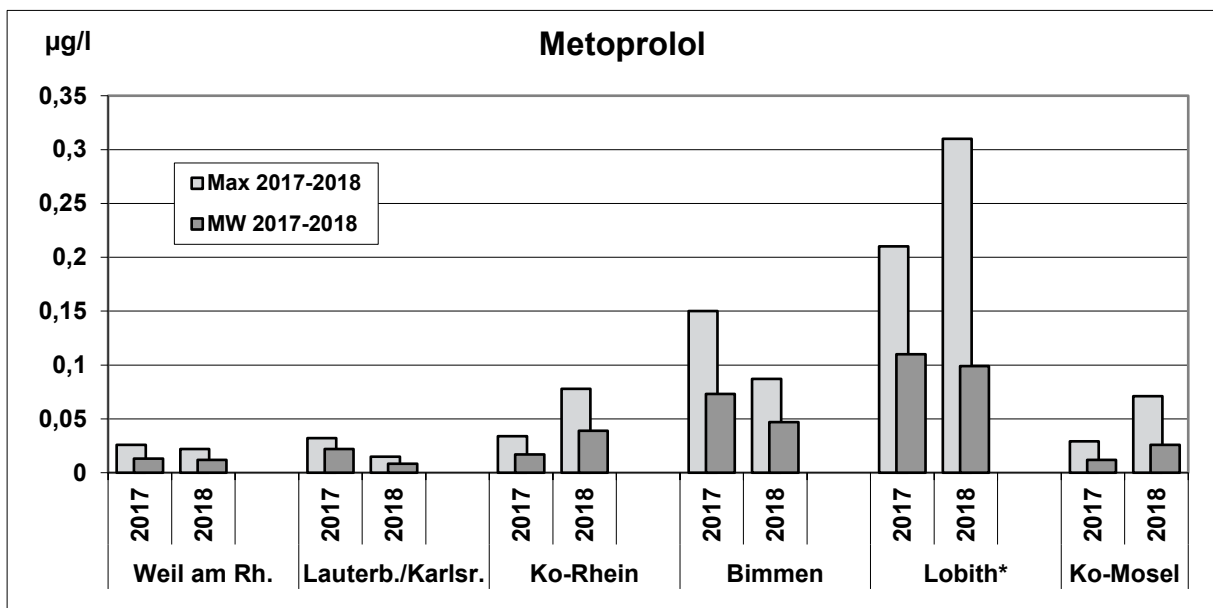
**Abbildung 2:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Diclofenac in den Jahren 2017 und 2018.



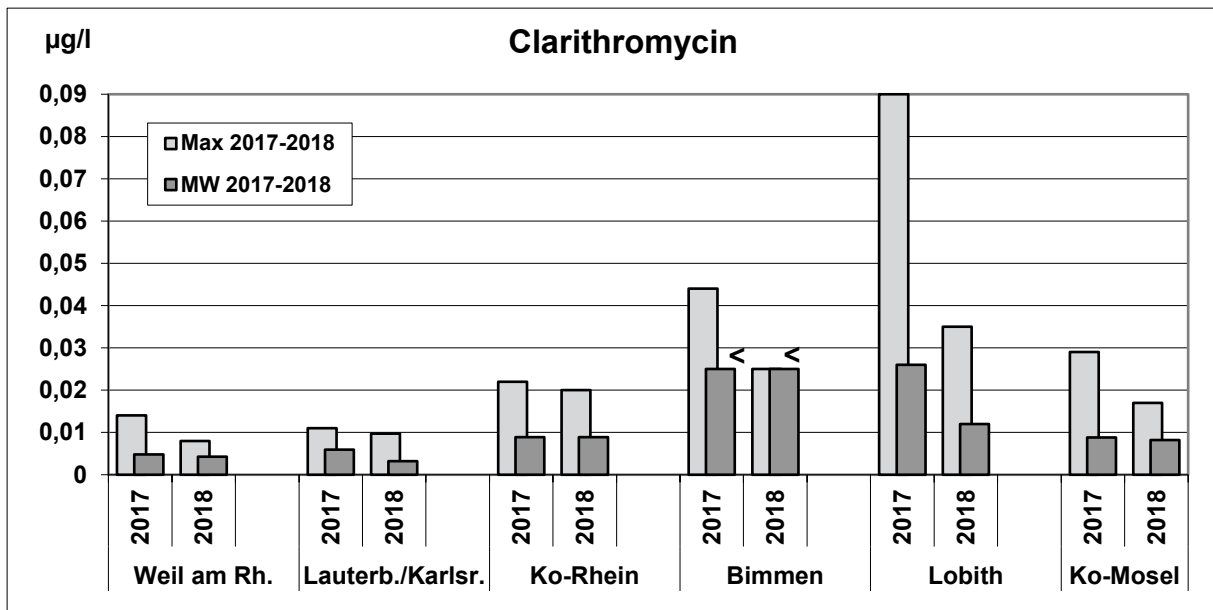
**Abbildung 3:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Sulfamethoxazol in den Jahren 2017 und 2018.



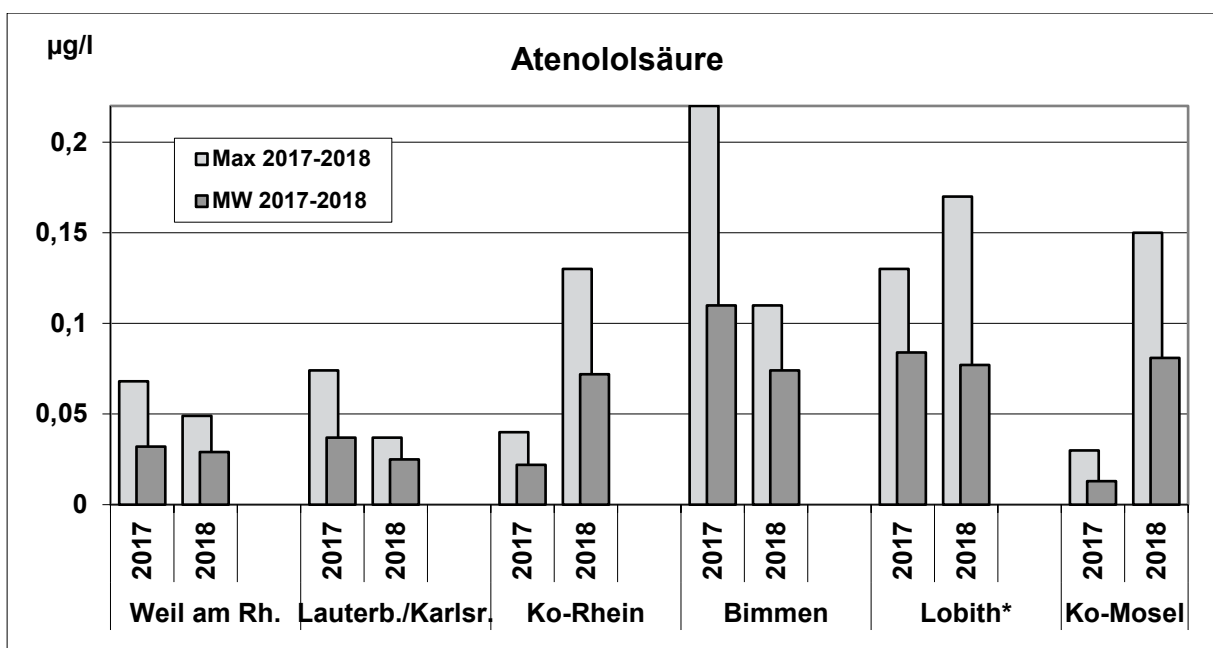
**Abbildung 4:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Sotalol in den Jahren 2017 und 2018. Mit < markierte Werte sind kleiner der Bestimmungsgrenze. Fehlende Werte bedeuten, dass der Stoff an der betreffenden Messstelle nicht erfasst wurde.



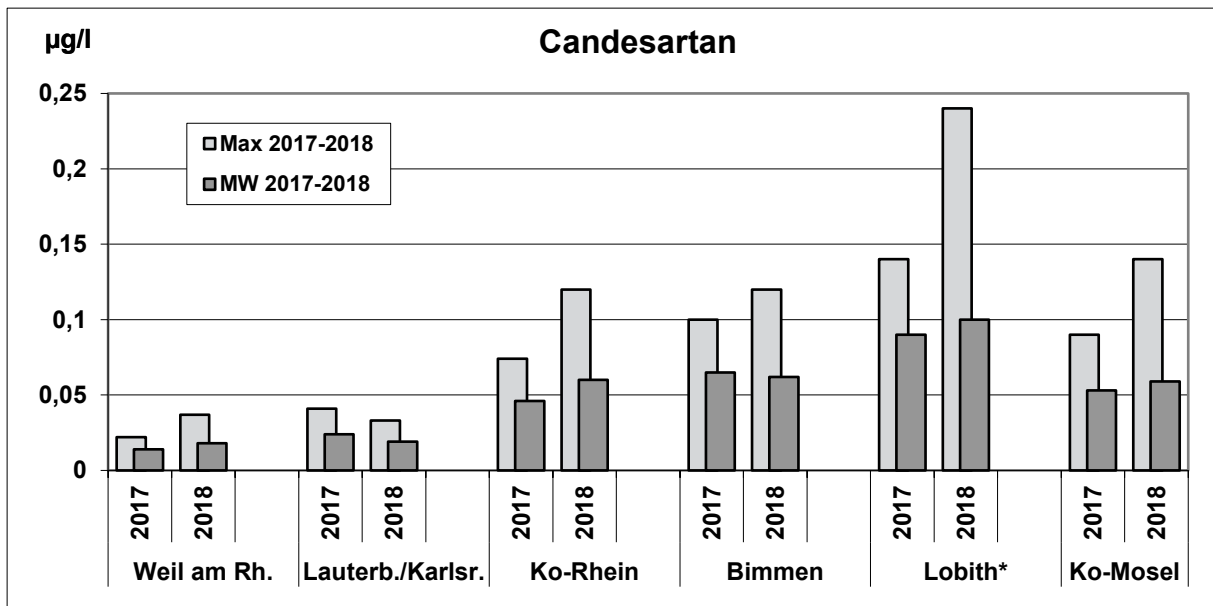
**Abbildung 5:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Metoprolol in den Jahren 2017 und 2018.



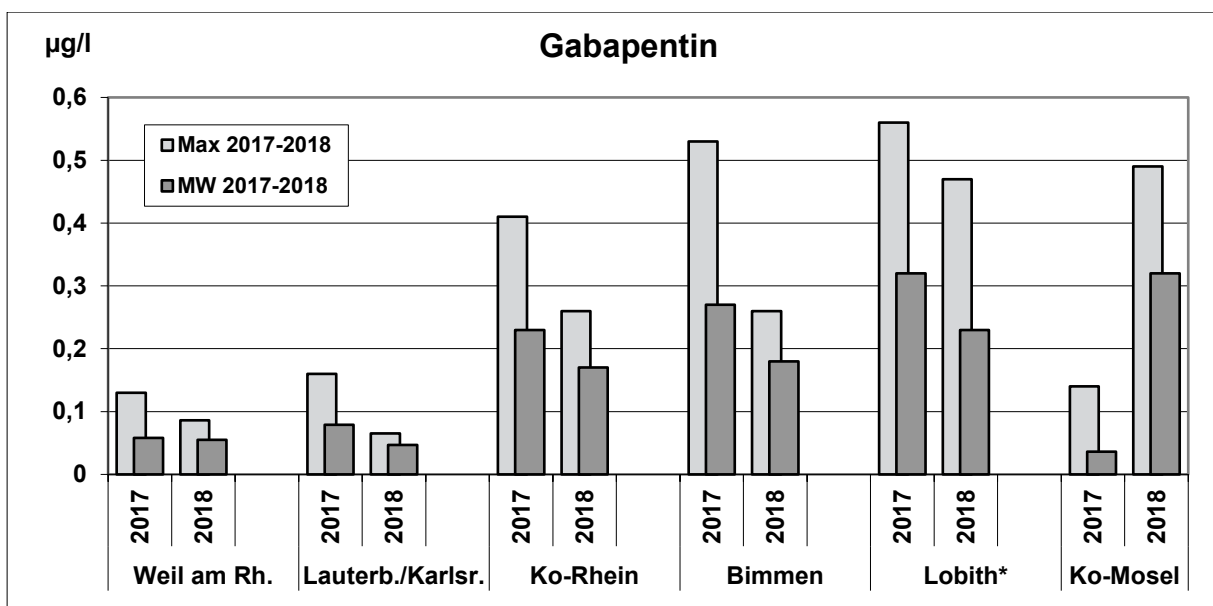
**Abbildung 6:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Clarithromycin in den Jahren 2017 und 2018. Mit < markierte Werte sind kleiner der Bestimmungsgrenze.



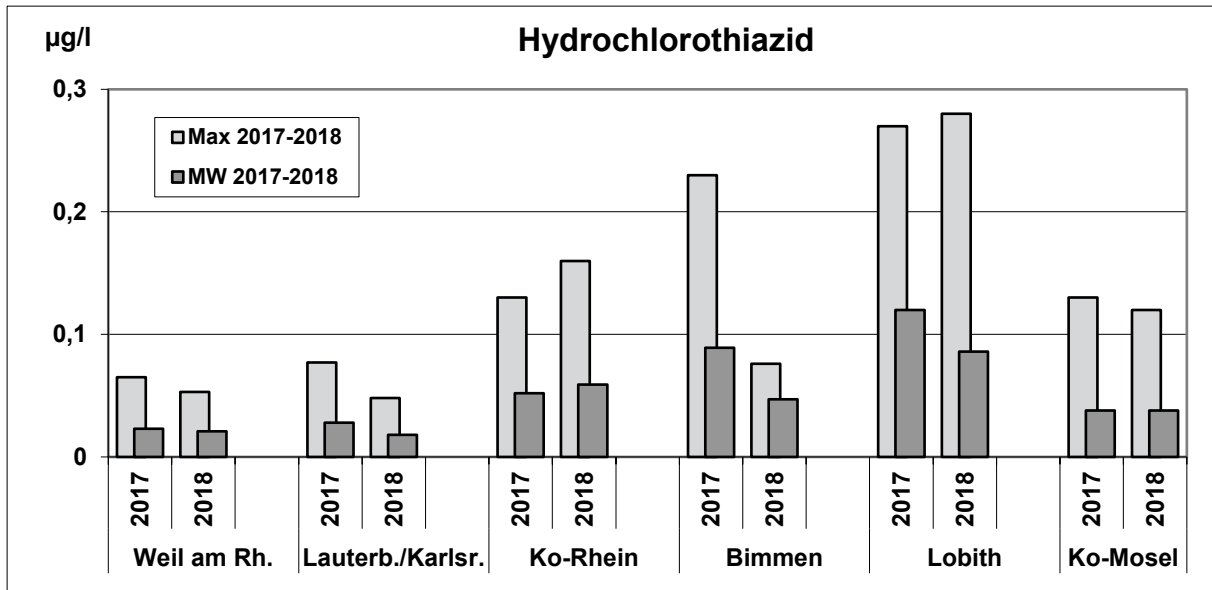
**Abbildung 7:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Atenololsäure in den Jahren 2017 und 2018.



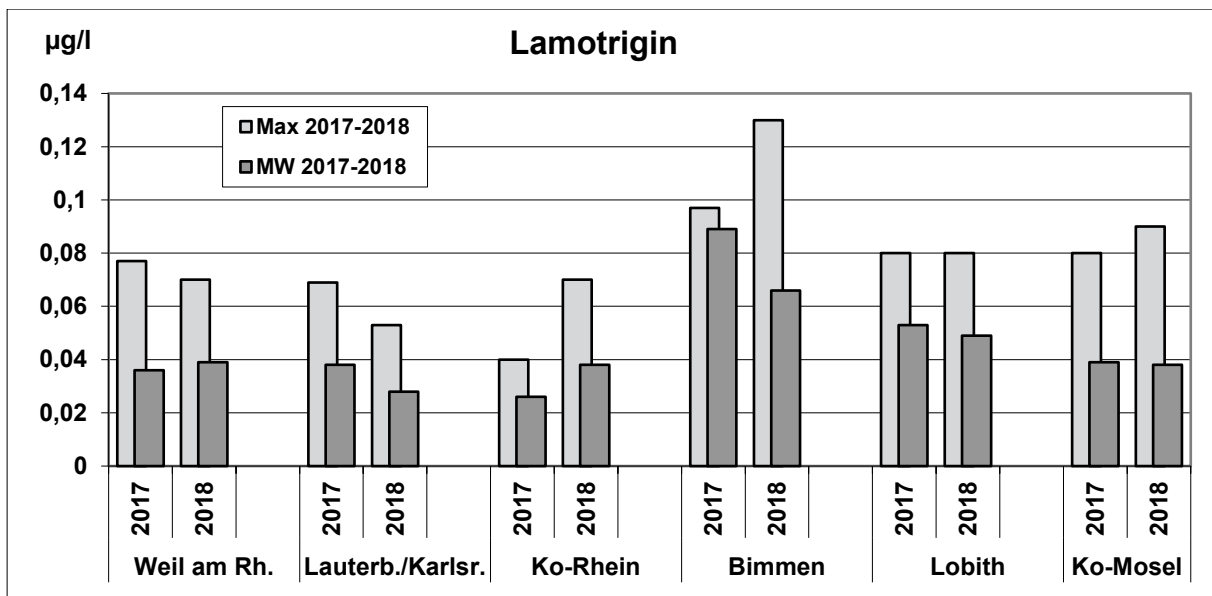
**Abbildung 8:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Candesartan in den Jahren 2017 und 2018.



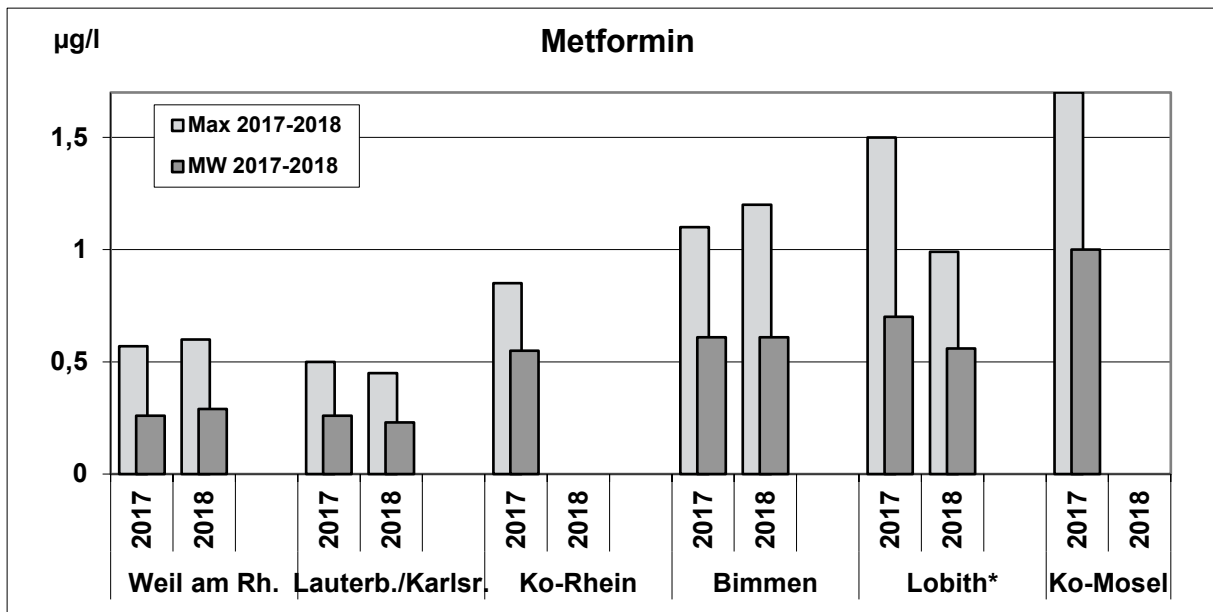
**Abbildung 9:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Gabapentin in den Jahren 2017 und 2018.



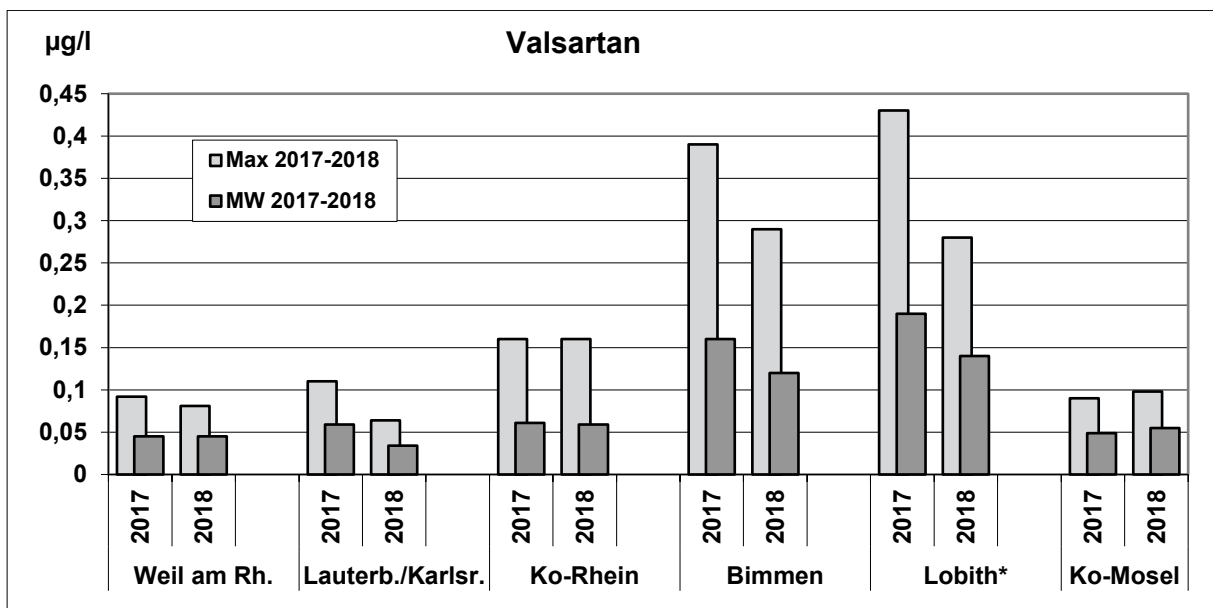
**Abbildung 10:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Hydrochlorothiazid in den Jahren 2017 und 2018.



**Abbildung 11:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Lamotrigin in den Jahren 2017 und 2018.

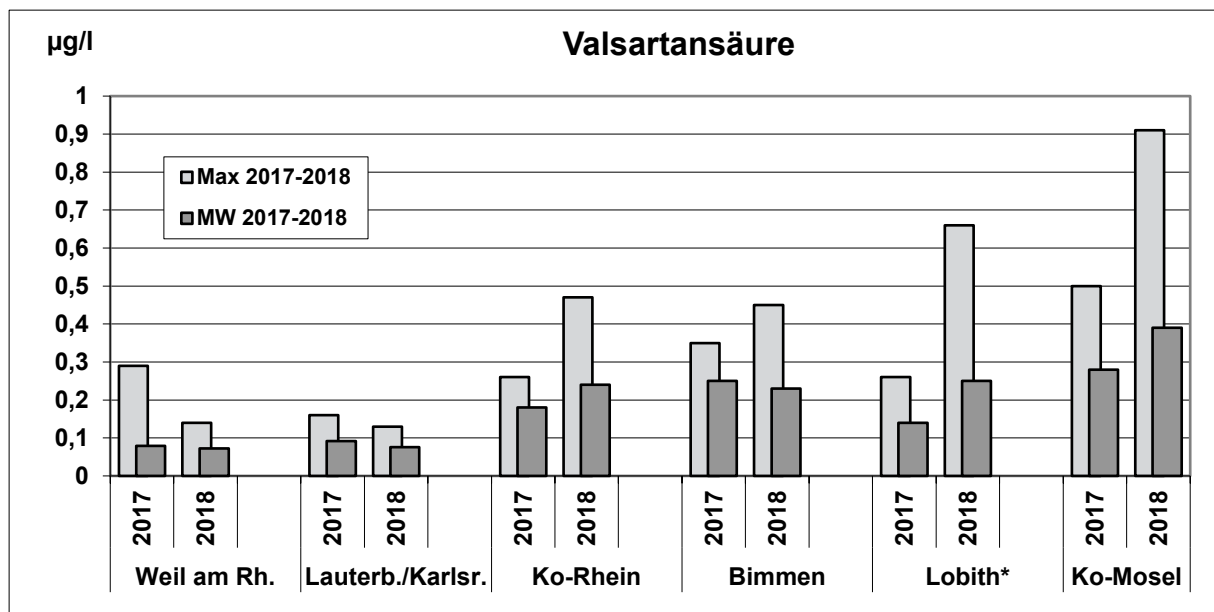


**Abbildung 12:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Metformin in den Jahren 2017 und 2018. Fehlende Werte bedeuten, dass der Stoff an der betreffenden Messstelle nicht erfasst wurde.



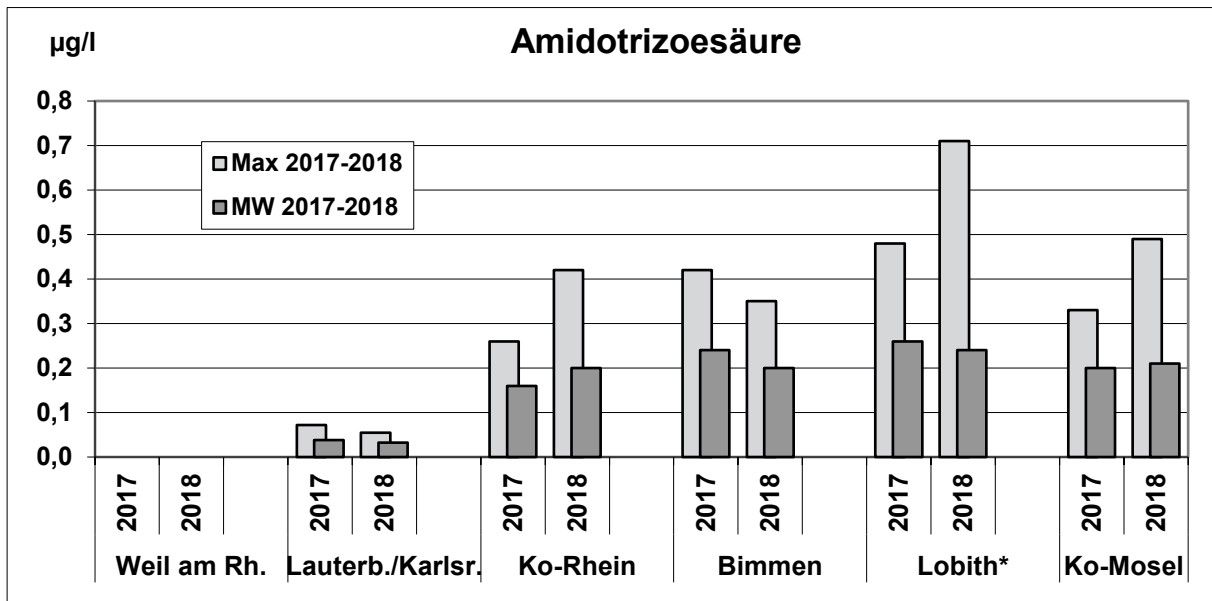
**Abbildung 13:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Valsartan in den Jahren 2017 und 2018.



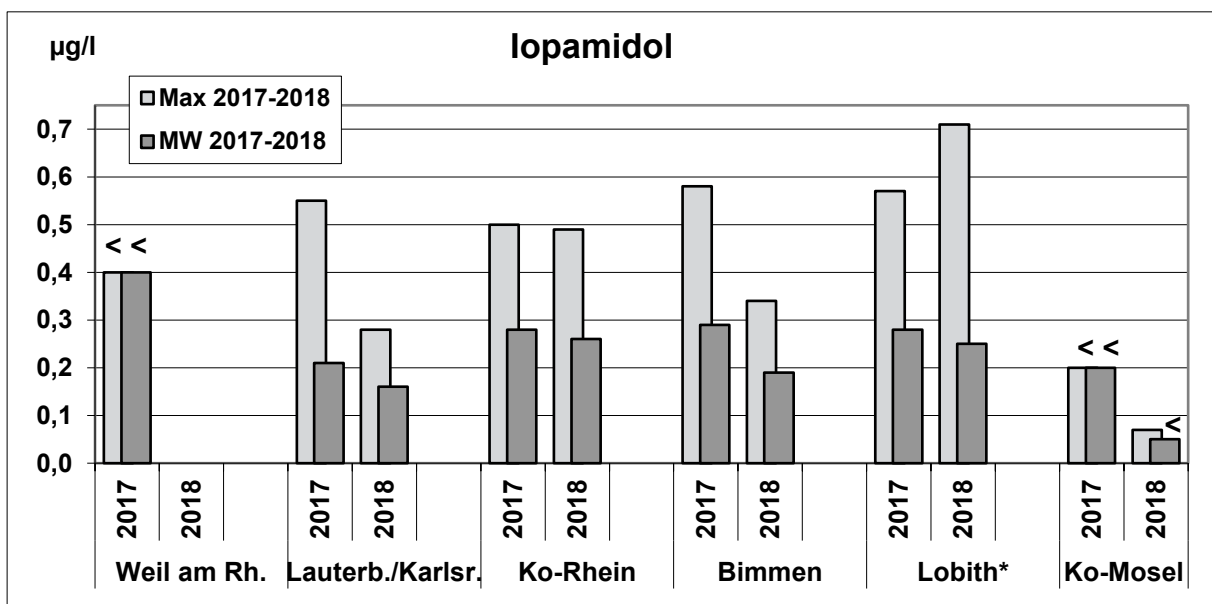


**Abbildung 14:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Valsartansäure in den Jahren 2017 und 2018.

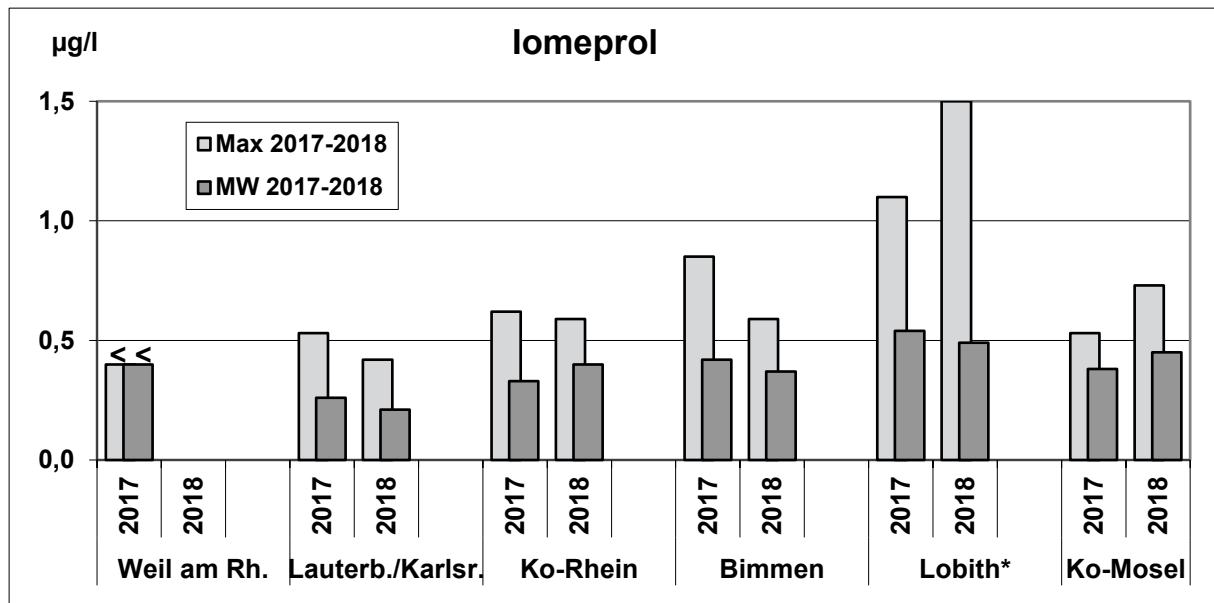
## Röntgenkontrastmittel



**Abbildung 15:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Amidotrizoesäure in den Jahren 2017 und 2018. Fehlende Werte bedeuten, dass der Stoff an der betreffenden Messstelle nicht erfasst wurde.

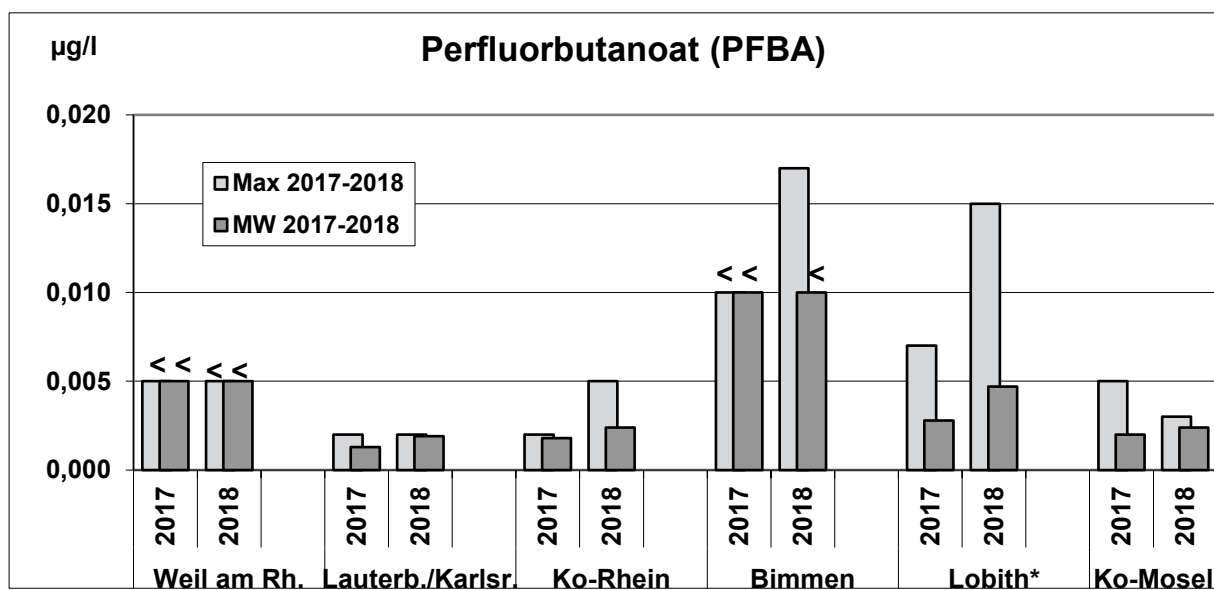


**Abbildung 16:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Iopamidol in den Jahren 2017 und 2018. Mit < markierte Werte sind kleiner der Bestimmungsgrenze. Fehlende Werte bedeuten, dass der Stoff an der betreffenden Messstelle nicht erfasst wurde.



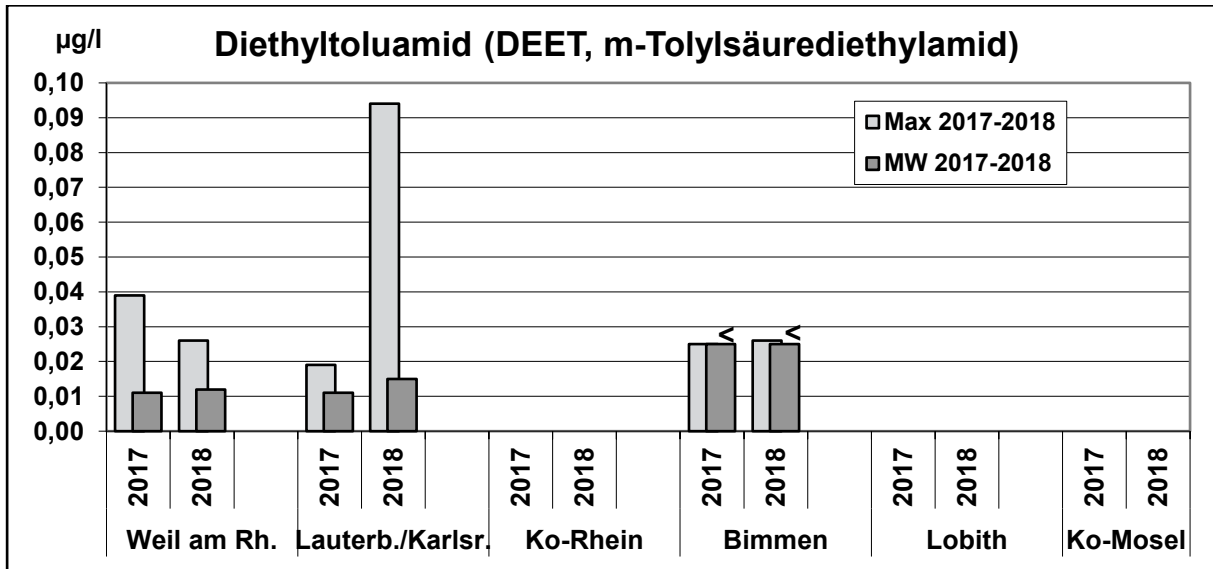
**Abbildung 17:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Iomeprol in den Jahren 2017 und 2018. Mit < markierte Werte sind kleiner der Bestimmungsgrenze. Fehlende Werte bedeuten, dass der Stoff an der betreffenden Messstelle nicht erfasst wurde.

### Perfluorcarbone



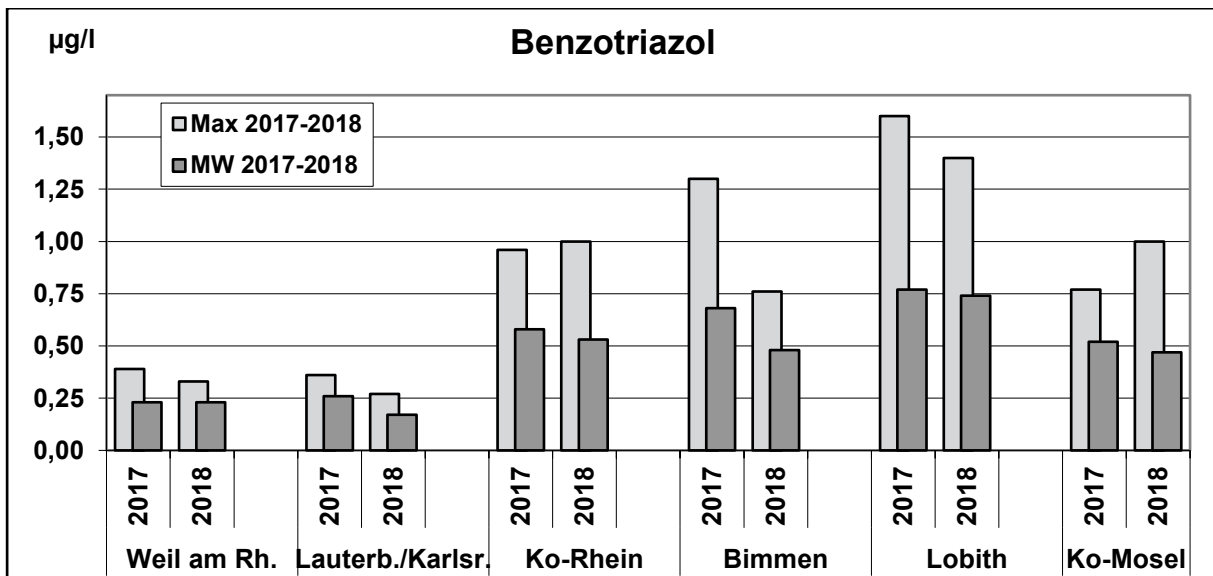
**Abbildung 18:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Perfluorbutanoat (PFBA) in den Jahren 2017 und 2018. Mit < markierte Werte sind kleiner der Bestimmungsgrenze.

### Aphizide, Herbizide, Fungizide und deren Metabolite/Abbauprodukte

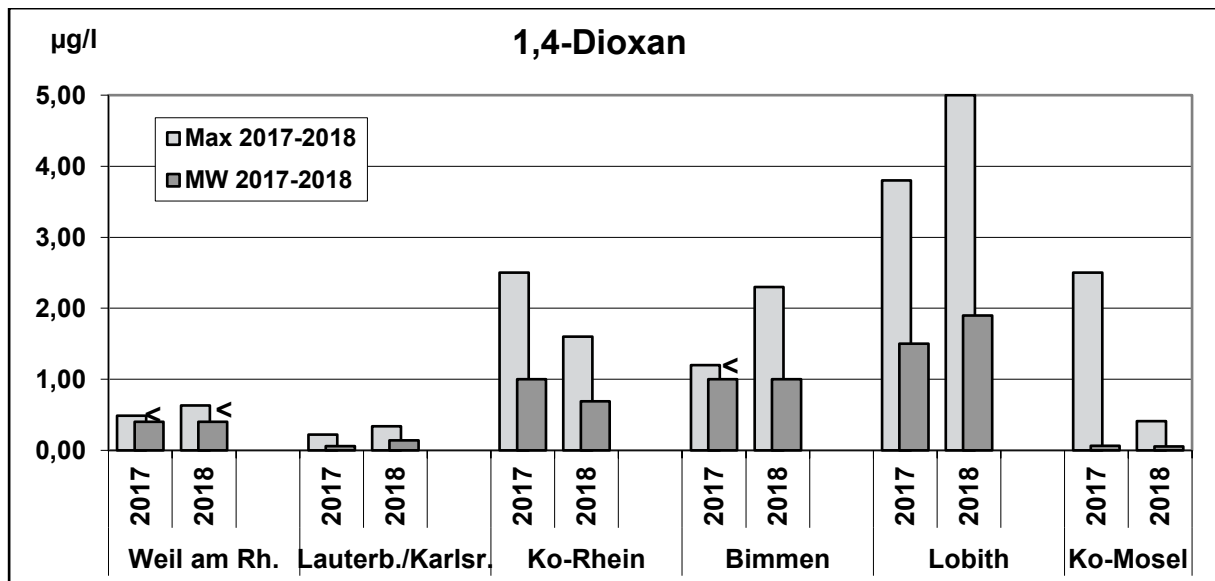


**Abbildung 19:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) DEET in den Jahren 2017 und 2018. Mit < markierte Werte sind kleiner der Bestimmungsgrenze. Fehlende Werte bedeuten, dass der Stoff an der betreffenden Messstelle nicht erfasst wurde.

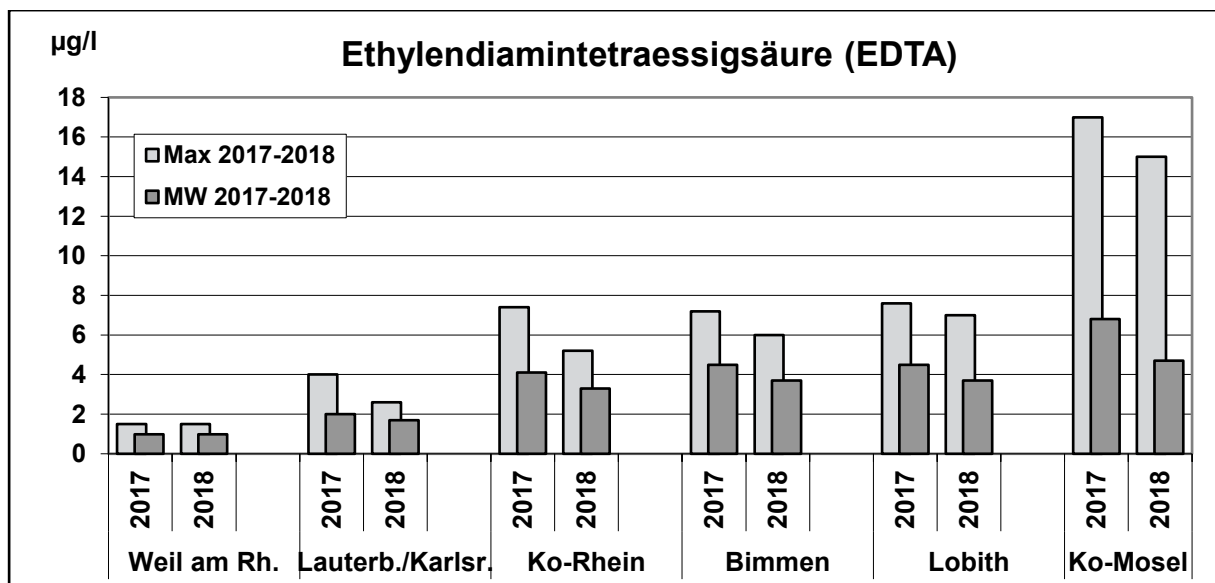
### Sonstige (Komplexbildner, Prozesschemikalien, Kraftstoffzusätze und Süßstoffe)



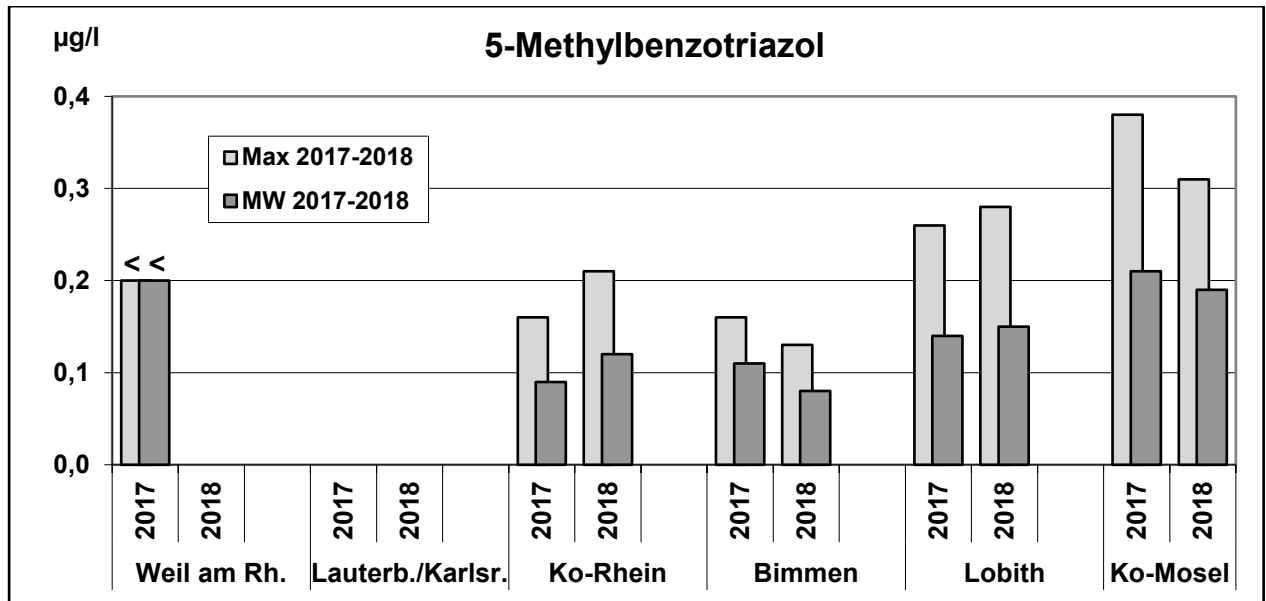
**Abbildung 20:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) Benzotriazol in den Jahren 2017 und 2018.



**Abbildung 21:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) 1,4-Dioxan in den Jahren 2017 und 2018. Mit < markierte Werte sind kleiner der Bestimmungsgrenze.



**Abbildung 22:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) EDTA in den Jahren 2017 und 2018.



**Abbildung 23:** Maximal- (Max) und Mittelwerte (MW) 5-Methylbenzotriazol in den Jahren 2017 und 2018. Mit < markierte Werte sind kleiner der Bestimmungsgrenze. Fehlende Werte bedeuten, dass der Stoff an der betreffenden Messstelle nicht erfasst wurde.

### **Bemerkung**

Die Tabellen in dieser Anlage enthalten für alle chemischen Stoffe, die an mindestens zwei Messstellen oder in beiden Jahren an einer Messstelle quantitativ erfasst werden konnten, folgende Informationen: Stoffgruppe, Stoffname, CAS-Nummer, Verwendung/Bewertungskriterien (Vorschläge), Befunde (Jahresmittel- und Maximalwerte 2017 und 2018) und Vergleich der Jahresmittelwerte mit den langjährigen Jahresmittelwerten des IKSR-Rheinmessprogramms Chemie (<http://iksr.bafg.de/iksr/>).

Diese Kurzdarstellung ermöglicht es, die einzelnen chemischen Stoffe und ihre im Berichtszeitraum gemessenen Konzentrationen in einen gesellschaftlichen (Verwendung), umweltwissenschaftlichen (Bewertungskriterien) und zeitlichen Bezug zu setzen (langjährige Zeitreihen).

Um in den Spalten ökotoxikologische Kennwerte (z. B. EC<sub>50</sub>) von Zielvorgaben und Qualitätskriterien abzugrenzen, sind letztere durch eine kursive Formatierung kenntlich gemacht.



**Tabelle 1:** Überblick über die Arzneimittel ohne gesetzliche Bewertungsgrundlage.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
Carbamazepin	298-46-4	Zählt chemisch zur Klasse der Dibenzazepine und wird vorwiegend bei Epilepsie sowie bei psychiatrischen Erkrankungen eingesetzt <sup>1</sup> . Es werden folgende Bewertungskriterien gelistet: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acht EC50-Werte (Mortalität) für aquatische Organismen (alle Werte sind &gt;25.000 µg/l)<sup>2</sup>;</li> <li>- ein Qualitätskriterium (chronisch) von 2 µg/l<sup>3</sup>;</li> <li>- ein Qualitätsstandard für Süßwassergemeinschaften von 0,5 µg/l<sup>2</sup>;</li> <li>- nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</li> </ul>	Abb. 1 zeigt die Höchstwerte und die MW entlang des Rheins. Im Rheinlängsprofil stieg die Konzentration in der Wasserphase. Die Vergleichswerte Ko.-Mosel waren auf einem ähnlichen Niveau wie im Bereich des Niederrheins. Die Max.-Werte lagen mit 0,12 µg/l bei Lobith und an der Mosel knapp oberhalb des von den europäischen Wasserversorgern vorgeschlagenen Bewertungskriteriums.	Über die letzten 12 Jahre fallen die MW, z.B. an der Messstelle Ko.-Rh. von 0,12 auf <0,06 µg/l.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
Diclofenac	15307-86-5	<p>Analgetikum, welches bei Schmerzen und Entzündungen eingesetzt wird<sup>1</sup>. Es werden folgende Bewertungskriterien gelistet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EC<sub>50</sub> Wert für <i>Danio rerio</i> (Fisch) von 90 µg/l<sup>2</sup>;</li> <li>- ein Qualitätskriterium (chronisch) von 0,05 µg/l<sup>3</sup>;</li> <li>- eine vorläufige UQN von 0,05 µg/l<sup>5</sup>;</li> <li>- nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</li> </ul>	Abb. 2 zeigt, dass die Höchstwerte bereits ab Weil die vorläufige UQN überschritten.	Für Diclofenac liegen Zeitreihen für Weil, Lauterb.-Karlsr., Ko.-Rh. und Bimmen vor. Wie auch Abb. 2 zeigt schwankten die MW der letzten Jahre um 0,05-0,06 µg/l und erreichten fast nie 0,1 µg/l. Für die max. Werte ist eine Erhöhung im Vergleich zum Berichtszeitraum 15/16 sichtbar.
Bezafibrat	41859-67-0	<p>Blutfett senkendes Mittel. Fibrate werden im Körper zu Clofibrinsäure metabolisiert.<sup>1</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es wird ein Qualitätskriterium (chronisch) von 2,3 µg/l gelistet<sup>2</sup>;</li> <li>- nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</li> </ul>	Es lagen nur wenige Nachweise vor. Dabei ist in Betracht zu ziehen, dass die nachgewiesenen Konzentrationen <0,06 µg/l waren und damit deutlich niedriger lagen als die gelisteten Qualitätskriterien.	Eine Zeitreihe >BG liegt für Ko.-Rh., mit Konzentration um 6 ng/l, vor.
Clofibrinsäure	882-09-7	<p>Abbauprodukt der Fibrate (siehe Bezafibrat).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine von der LAWA geförderte Studie schlägt einen vorläufigen Zielwert von 5 µg/l vor;<sup>2</sup></li> <li>- nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</li> </ul>	Es lag kein Nachweis im Berichtszeitraum vor.	Alle Zeitreihen sind <BG.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
Sulfa- methoxazol	723-46-6	Antibiotikum aus der Gruppe der Sulfonamide. <sup>1</sup> - <i>Es wird ein Qualitätskriterium (chronisch) von 0,6 µg/l gelistet<sup>2, 3</sup>;</i> - <i>nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Abb. 3 zeigt, dass die Konzentrationen, wie auch im Berichtszeitraum 15/16, im Rheinlängsprofil deutlich unter dem vorgeschlagenen Qualitätskriterium (chronisch) lagen.	Die MW liegen in vergleichbaren Konzentrationen wie die Werte 2015/16.
Sotalol	3930-20-9	Betablocker, der zur Behandlung von Herzrhythmusstörungen angewendet wird <sup>1</sup> : - <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Abb. 4 zeigt, dass die höchsten Konzentrationen in Weil und an der Mosel in Ko.-Mosel gemessen wurden.	Für Weil und Bimmen liegen MW vor. Diese sind, wie die meisten Werte der Abb. 4, < der max. BG von 0,05 µg/l.
Metoprolol	37350-58-6	Betablocker, zur Behandlung von Bluthochdruck und von Herzerkrankungen. <sup>1</sup> - <i>Es wird ein Qualitätskriterium (chronisch) von 8,6 µg/l<sup>3</sup> und ein Jahresmittel von 43 µg/l gelistet<sup>2</sup>;</i> - <i>nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Abb. 5 zeigt einen Anstieg bis Lobith. Die Werte liegen deutlich unter dem chronischen Qualitätskriterium. Die Bewertungsgrundlage der Trinkwasserversorger wird teils überschritten.	Die Werte passen gut zu den vorhanden Zeitreihen. Es ist keine Veränderung sichtbar.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
Erythromycin	114-07-8	Stoffgemisch aus strukturell ähnlichen Verbindungen (Antibiotikum) <sup>1</sup> : - <i>Es wird ein Qualitätskriterium (chronisch) von 0,3 µg/l<sup>3</sup> und ein Jahresmittel von 0,2 µg/l gelistet<sup>2</sup>;</i> - <i>nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Es lagen wenige quantitative Nachweise im Untersuchungszeitraum vor. Dabei ist in Betracht zu ziehen, dass die nachgewiesenen Konzentrationen <0,02 µg/l und damit niedriger als die BG an einigen benachbarten Messstellen (max. 0,05 µg/l) waren.	Die Jahresmittelwerte 17/18 passen gut zu den vorhandenen Zeitreihen.
Roxithromycin	80214-83-1	- Für das Antibiotikum <sup>1</sup> wird ein arithmetisches Jahresmittel von 0,047 µg/l <sup>2</sup> gelistet; - <i>nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Es lagen wenige quantitative Nachweise im Untersuchungszeitraum vor. Die max. Konzentration (2017, 0,026 µg/l, Lauterb.-Karlsr.) lag unterhalb der im Beurteilungszeitraum vorhandenen max. BG.	Die Werte für Bimmen sind seit 2007 alle < BG und für Ko.-Rh. <0,01 µg/l.
Clarithromycin	81103-11-9	Antibiotikum <sup>1</sup> - <i>Es werden in der Literatur ein Höchstwert von 0,19 µg/l und ein Jahresdurchschnittswert von 0,12 µg/l (ZV), sowie ein Höchstwert von 0,6 und ein Jahresdurchschnittswert von 0,13 µg/l genannt<sup>2</sup>;</i> - <i>nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Abb. 6 zeigt, dass 2017 der Höchstwert (0,09 µg/l) bei Lobith auftrat und damit in der Nähe der ZV und des Bewertungskriteriums der Trinkwasserversorger lag.	Die MW liegen bei Weil, Ko.-Rh. und Bimmen, wie in den Vorjahren, im Bereich der BG.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
Ibuprofen	15687-27-1	Antirheumatikum <sup>1</sup> - <i>Es wird in der Literatur ein Max.- von 1,7 sowie ein Jahresdurchschnittswert von 0,011 µg/l und eine ZV von 3 µg/l<sup>2</sup> gelistet;</i> - <i>nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Es liegen wenige Nachweise vor und der Höchstwert lag 2018 bei 0,08 µg/l in Lobith.	Für die letzten Jahre sind Jahresmittelwertreihen für Weil, Lauterb.-Karlsr., Ko.-Rh. und Bimmen verfügbar. Diese liegen alle im Bereich der jeweiligen BG.
Acyclovir	59277-89-3	Arzneistoff zur Behandlung von Infektionskrankheiten durch Viren (Virostatika) <sup>1</sup> : <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde nur in Koblenz untersucht und die Konzentrationen waren <0,01 µg/l.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Amisulprid	71675-85-9	Wird zur Behandlung von Schizophrenie eingesetzt <sup>1</sup> : <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Alle max. Werte lagen im Rheinlängsprofil bei 0,04 µg/l.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Atenolol	29122-68-7	Wird zur Behandlung von Bluthochdruck (arterielle Hypertonie) eingesetzt. <sup>1</sup> - <i>Es wird ein akutes Qualitätskriterium von 330 µg/l und ein Qualitätskriterium (chronisch) von 150 µg/l gelistet<sup>3</sup>;</i> - <i>nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Konnte nur 2017/18 quantitativ mit einem Höchstwert von 0,023 µg/l in Lobith nachgewiesen werden. Bei allen anderen Messstellen sind die Messwerte <BG.	Es liegen keine Zeitreihen vor.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
Atenololsäure	56392-14-4	Säure-Metabolit von Atenolol <sup>1</sup> : <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Abb. 7 zeigt den Konzentrationsverlauf im Rheinflängsprofil. Der höchste Messwert (0,22 µg/l) wurde 2017 in Bimmen gemessen.	Es liegt eine Zeitreihe für Weil vor. Die Konzentrationen fallen zwischen 2015 und 18.
Bicalutamid	90357-06-5	Wird zur Behandlung von Prostatakarzinomen eingesetzt <sup>1</sup> : <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Quantitative Nachweise gab es in Ko.-Rh. und Ko.-Mosel. Höchstwert Ko.-Mosel 7 ng/l.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Bisoprolol	66722-44-9	Wird zur Behandlung von Bluthochdruck, Angina pectoris, chronischer Herzinsuffizienz und bei Tachykardien verwendet <sup>1</sup> : <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Der Höchstwert lag im Berichtszeitraum in Lobith mit 0,057 µg/l vor.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Candesartan	139481-59-7	Wird als blutdrucksenkendes Arzneimittel (Antihypertonikum) verwendet. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wie Abb. 8 zeigt, wurde es an allen Stationen quantitativ nachgewiesen. Der Höchstwert war <0,25 µg/l.	Es liegt nur eine Zeitreihe für Bimmen vor. Das Konzentrationsniveau ist gleichbleibend.
Carbamazepin-10,11-dihydro-10,11-dihydroxy	58955-93-4	Metabolit des Carbamazepins. - <i>Es werden zwei Jahresmittelwerte &gt;100 µg/l gelistet<sup>2</sup>;</i> - <i>nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Der Stoff wird zuverlässig im Rhein nachgewiesen und die Höchstwerte sind <0,2 µg/l. Der Jahresmittelwert überschreitet 0,1 µg/l nicht.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Clindamycin	18323-44-9	Antibiotikum. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde in Weil, Ko.-Rh. und Ko.-Mosel untersucht. Es gab keinen quantitativen Nachweis (max. BG 0,01 µg/l).	Es liegen keine Zeitreihen vor.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
Climbazol	38083-17-9	Arzneistoff (1:1-Mischung von zwei stereoisomeren chemischen Verbindungen), welcher antimykotisch und fungistatisch wirkt, also die Vermehrung von Pilzen hemmt und unter anderem in Antischuppen-Shampoos verwendet wird. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Ein quantitativer Nachweis erfolgte nur in Lauterb.-Karlsr., 5 ng/l.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Clopidogrelsäure	144457-28-3	Arzneistoff, der die Blutgerinnung (Hämostase) beeinflusst. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde an verschiedenen Stationen nachgewiesen. Der Höchstwert (0,035 µg/l) wurde in Ko.-Mosel gemessen.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
4-Formylamino-antipyrin	1672-58-8	Phenazon-Metabolit. Phenazon wird in der Human- und Veterinärmedizin als Schmerzmittel und fiebersenkendes Mittel eingesetzt. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde häufig im Berichtszeitraum nachgewiesen. Die max. Konzentrationen lagen zwischen 0,068 und 0,27 µg/l (Bimmen). Die Mittelwerte schwankten um 0,05 und 0,44 µg/l.	Es liegt eine Zeitreihe für Bimmen vor. Im Vergleich zum Berichtszeitraum 15/16 steigt die Konzentration entlang des Rheins.
Fluconazol	86386-73-4	Antimykotikum, welches zu den Triazolderivaten zählt. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Der Höchstwert (0,026 µg/l) trat, wie auch im Berichtszeitraum 15/16, an der Mosel auf.	Es liegen keine Zeitreihen vor.



Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
Gabapentin	60142-96-3	Wird zur Behandlung von Epilepsie und Schmerzen eingesetzt. <sup>1</sup> - Die ETOX Datenbank des UBAs führt eine PNEC von 10 µg/l auf <sup>2</sup> ; - <i>nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Abb. 9 zeigt den steigenden Konzentrationsverlauf im Rheinlängsprofil. Die Höchstkonzentration lag <0,6 µg/l (Lobith) und war damit deutlich kleiner als die zuvor genannte PNEC, jedoch über dem Ziel der Trinkwasserversorger.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Hydrochlorothiazid	58-93-5	Wird bei Bluthochdruck, Herzinsuffizienz oder zur Ausschwemmung von Ödemen angewandt. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Abb. 10 zeigt ein ähnliches Muster wie für Gabapentin.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Lamotrigin	84057-84-1	Antiepileptikum. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Abb. 11 zeigt den Konzentrationsverlauf im Rheinlängsprofil. Die Höchstwerte lagen in Bimmen, (0,13 µg/l).	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Levetiracetam	102767-28-2	Antiepileptikum. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Der Höchstwert wurde an der Mosel mit 0,6 µg/l bestimmt.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Lidocain	137-58-6	Betäubungsmittel (lokales Anästhetikum). <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde an einigen Messstellen quantitativ mit einem Höchstwert von 0,03 µg/l (Lobith) nachgewiesen. Die BG lagen bei max. 0,02 µg/l.	Es liegen keine Zeitreihen vor.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
Losartan	114798-26-4	Wird unter anderem zur Behandlung von Bluthochdruck eingesetzt. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde nur in Lauterb.-Karlsr. quantitativ nachgewiesen. Der Höchstwert lag bei 0,01 µg/l und die max. BG bei 0,025 µg/l (Bimmen).	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Metformin	657-24-9	Wird in der Regel bei nicht insulinabhängiger Zuckerkrankheit eingesetzt. <sup>1</sup> - Die ETOX Datenbank führt einen max.-Wert von 640 und ein Jahresdurchschnittswert von 156 µg/l <sup>2</sup> ; - nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>6</sup> .	Abb. 12 zeigt, wie sich die Konzentrationen im Rheinlängsprofil erhöhen. Die Höchstwerte in Bimmen, Lobith und an der Mosel liegen im Bereich von >1 µg/l.	Es liegen nur Zeitreihen für Weil und Bimmen vor. Ob sich ein Trend abzeichnet, kann erst im nächsten Berichtszeitraum festgestellt werden.
Naproxen	22204-53-1	Wirkt schmerzlindernd, fiebersenkend und entzündungshemmend. <sup>1</sup> - Die ETOX Datenbank führt einen Höchstwert von 860 und Jahresdurchschnittswert von 1,7 µg/l <sup>2</sup> ; - nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>6</sup> .	Naproxen wurde mehrfach mit quantitativen Messwerten nachgewiesen. Der Höchstwert lag bei 0,042 µg/l (Lobith) und die max. BG bei 0,025 µg/l (Weil).	Für Weil, Lauterb.-Karlsr., Ko.-Rh. und Bimmen liegen die Jahresdurchschnittswerte unter der BG.
N-Acetyl-4-amino-Antipyrin	83-15-8	Abbauprodukt von Metamizol, Schmerzmittel und Fiebersenker. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde an den meisten Messstellen nachgewiesen. Die Höchstwerte schwanken zwischen 0,1 und 0,39 µg/l (Bimmen).	Es liegt bisher nur eine Zeitreihe für Bimmen vor.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
Olmesartan	144689-24-7	Wird zur Behandlung von Bluthochdruck verwendet. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde nur in Weil, Ko.-Rh. sowie Ko.-Mosel untersucht. Der Höchstwert lag 2017 an der Mosel bei 0,036 µg/l.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Oxazepam	604-75-1	Wird als Arzneistoff mit angstlösenden (anxiolytischen) und entspannenden (sedierenden) Eigenschaften eingesetzt. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Der Stoff wurde quantitativ im Rheinlängsprofil nachgewiesen. Der Höchstwert (0,053 µg/l) wurde, wie auch im vorherigen Berichtszeitraum, an der Mosel bestimmt. Die max. BG lag bei 0,025 µg/l.	In Bimmen sind alle Werte <BG (0,025 µg/l). In Ko.-Rh. ist kein langfristiger Trend erkennbar.
Phenazon	60-80-0	Pyrazolon-Derivat, wird als Schmerzmittel und fiebersenkendes Mittel eingesetzt. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde mehrfach quantitativ bestimmt (max. 0,03 µg/l (Bimmen)).	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Telmisartan	144701-48-4	Wird zur Behandlung von Bluthochdruck verwendet. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde an allen Messstellen untersucht und bis zu einem Höchstwert von 0,1 µg/l, wie auch im vorherigen Berichtszeitraum an der Mosel nachgewiesen.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Tramadol	27203-92-5	Wird zur Behandlung von Schmerzen verwendet. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Die Konzentrationen in Weil sind < BG (0,07 µg/l) und an den anderen Messstellen wurden Höchstwerte zwischen 0,02 und 0,14 µg/l (Ko.-Mosel) bestimmt.	Für Ko.-Rh. liegt eine Zeitreihe ab 2011 vor, die Werte schwanken zwischen 0,011 und 0,03 µg/l. Nach einem Konzentrationsrückgang 2010-2014 zeigt sich seit 2015 ein schrittweiser Anstieg.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
Trimethoprim	738-70-5	Antibiotikum. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde in Lobith nicht bestimmt. Einzelne Höchstwerte <0,007 µg/l konnten bei einer max. BG von 0,025 µg/l, nachgewiesen werden.	Für Bimmen (alle Werte < 0,025 µg/l) und Ko.-Rh. (max. 0,008 µg/l) liegen Zeitreihen vor.
Valsartan	137862-53-4	Wird bei Herzinsuffizienz eingesetzt. <sup>1</sup> - Die ETOX Datenbank führt einen Höchstwert von 9 µg/l und einen Jahresdurchschnittswert von 560 µg/l <sup>2</sup> ; - nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>6</sup> .	Abb. 13 zeigt den zunehmenden Konzentrationsverlauf im Rheinlängsprofil. Der Höchstwert (0,43 µg/l) wurde in Lobith gemessen und ist mehrere Größenordnungen kleiner als die Bewertungskriterien, überschreitet jedoch das Ziel der Wasserversorger.	Es liegen Zeitreihen, ohne eindeutigen Trend, für Weil und Bimmen vor.
Valsartansäure	164265-78-5	Hauptmetabolit des Valsartans. <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Abb. 14 zeigt, dass Valsartansäure deutlich höher in Rhein und Mosel vorkommt als Valsartan, jedoch 0,9 µg/l nicht überschreitet.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Venlafaxin	93413-69-5	Wird in der Behandlung von Depressionen und Angsterkrankungen verwendet. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Die Höchstwerte überschreiten an keiner Messstelle 0,05 µg/l.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
O-Desmethyl-venlafaxin	93413-62-8	Aktiver Metabolit des Venlafaxins. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde an verschiedenen Stationen quantitativ nachgewiesen. Der Höchstwert trat in Ko.-Rh. (<0,11 µg/l) auf.	Es liegen keine Zeitreihen vor.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>4</sup>
<b>Arzneimittel</b>				
O,N-Dides-Methyl- venlafaxin	135308-74-6	Weiterer Metabolit des Venlafaxins. <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde im Vergleich zu den beiden anderen Metaboliten in noch geringeren Konzentrationen nachgewiesen (Höchstwert 0,022 µg/l, Ko.- Rh.), bei max. BG 0,02 µg/l, Bimmen).	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Sitagliptin	486460-32-6	Wird zur Behandlung von Diabetes verwendet. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>6</sup>.</i>	Wurde an allen Stationen untersucht und erreichte einen Höchstwert von 0,47 µg/l in Lobith.	Es liegt eine Zeitreihe, bisher ohne Trend, für Weil vor.

**Legende:****BG** = Bestimmungsgrenze**MW** = Mittelwert oder Mittelwerte**ZV** = Zielvorgabe**Quellen:**<sup>1</sup> <https://de.wikipedia.org><sup>2</sup> <https://webtox.uba.de/webETOX/index.do><sup>3</sup> <http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum/><sup>4</sup> <http://iksr.bafg.de><sup>5</sup> EQS Datasheet UBA June 2018; Environmental Quality Standard Diclofenac<sup>6</sup> <https://www.iawr.org/timm/download.php?file=data/docs/aktuell/european-river-memorandum-2020-de.pdf>

**Tabelle 2:** Überblick über die Röntgenkontrastmittel ohne gesetzliche Bewertungsgrundlage.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>2</sup>
<b>Röntgenkontrastmittel</b>				
Amidotrizoesäure (Amidotrizoat, 3,5-Bis(acetamido)-2,4,6-trijodbenzoesäure)	117-96-4	Wasserlösliches und jodhaltiges Kontrastmittel. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>3</sup>.</i>	Abb. 15 zeigt die Höchstwerte und die MW. Der Stoff wurde nicht in Weil untersucht. Es wurde eine steigende Konzentration im Rheinlängsprofil belegt. Im Berichtszeitraum wurde bei Lobith der Höchstwert von 0,71 µg/l nachgewiesen.	Für Bimmen, Ko.-Rh. und Lauterb.-Karlsr. liegen seit 2008 bzw. 2009 MW vor. Ein weiterer Rückgang der Konzentrationen ist nicht sichtbar.
Iopamidol	60166-93-0	Jodhaltiges Kontrastmittel. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>3</sup>.</i>	Abb. 16 zeigt die höchste Konzentration im Berichtszeitraum mit 0,71 µg/l in Lobith.	Für Bimmen und Lauterb.-Karlsr. liegen seit 2008 bzw. für Ko.-Rh. seit 2004 MW vor. Im Gegensatz zur Konzentrationszunahme entlang des Rheins liegt kein eindeutiger zeitlicher Trend vor.
Iohexol	66108-95-0	Jodhaltiges Isomerengemisch, welches sehr gut wasserlöslich ist. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>3</sup>.</i>	Iohexol wurde an drei Stationen analysiert und der Höchstwert lag in Lobith bei 0,57 µg/l.	Es liegt keine zusammenhängende Zeitreihe vor.
Iomeprol	78649-41-9	Jodhaltiges Kontrastmittel. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>3</sup>.</i>	Wie Abb. 17 zeigt, liegen für Iomeprol von den erfassten Röntgenkontrastmitteln die höchsten Konzentrationen vor (Höchstwert Lobith 1,5 µg/l).	Für Bimmen, Ko.-Rh. und Lauterb.-Karlsr. liegen (seit 2009/2004/2008) Jahresmittelwerte vor. Für Ko.-Rh. und Lauterb.-Karlsr. liegt ein Trend zu steigenden Konzentrationen vor. Das Muster entlang des Rheins, Anstieg der Konzentration von Lauterb.-Karlsr. bis Bimmen, wird fortgesetzt.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>2</sup>
<b>Röntgenkontrastmittel</b>				
Iopromid	73334-07-3	Jodhaltiges Kontrastmittel. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>3</sup>.</i>	Iopromid wurde an allen Stationen nachgewiesen. Die höchste gemessene Konzentration lag in Lobith 2018 mit 0,89 µg/l vor.	Für Bimmen, Ko.-Rh. und Lauterb.-Karlsr. liegen (seit 2008/2006/2011) Zeitreihen >BG vor. Es ist kein Trend festzustellen. Die Messwerte schwanken recht konstant um den jeweiligen MW.

**Legende:****BG** = Bestimmungsgrenze**MW** = Mittelwert oder Mittelwerte**ZV** = Zielvorgabe**Quellen:**<sup>1</sup> <https://de.wikipedia.org><sup>2</sup> <http://iksr.bafg.de><sup>3</sup> <https://www.iawr.org/timm/download.php?file=data/docs/aktuell/european-river-memorandum-2020-de.pdf>

**Tabelle 3:** Überblick über eine Auswahl polyfluorierter Spezies ohne gesetzliche Bewertungsgrundlage.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>2</sup>
<b>Polyfluorierte Chemikalien (PFC)</b>				
Perfluorbutanoat/ Perfluorbutansäure (PFBA)	375-22-4	Für die Gruppe der PFC stellt das deutsche Umweltbundesamt ausführliche Informationen zur Verfügung. <sup>1</sup>	Wurde an verschiedenen Stationen (<0,017 µg/l) nachgewiesen. In Abb. 18 ist als ein Beispiel für die Gruppe der PFCs PFBA dargestellt.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Perfluorpentanoat/ Perfluorpentansäure (PFPA)	2706-90-3	Siehe oben <sup>1</sup>	Wurde an verschiedenen Stationen nachgewiesen mit Höchstwerten von 0,006 µg/l (Ko.-Mosel und Weil).	Für die Stationen Weil, Lauterb.-Karlsru., Ko.-Rh. und Ko.-Mosel sowie Bimmen liegen Zeitreihen vor. Die Daten des Berichtszeitraums entsprechen den Vorjahren. Ein Trend ist nicht sichtbar. In Weil und Bimmen sind die Werte alle <BG. An den drei anderen Messstationen schwanken die Werte zwischen 1 und 3 ng/l.
Perfluorhexanoat/ Perfluorhexansäure (PFHxA)	307-24-4	Siehe oben <sup>1</sup>	Wurde mit einem Höchstwert von 0,006 µg/l (Ko.-Mosel) nachgewiesen.	Für die Stationen Weil, Lauterb.-Karlsru., Ko.-Rh. und Ko.-Mosel sowie Bimmen liegen Zeitreihen vor. Die Daten entsprechen den Vorjahren. Ein Trend ist nicht sichtbar. In Weil und Bimmen sind die Werte alle <BG. An den drei anderen Messstationen schwanken die Werte zwischen 1 und 4 ng/l.
Perfluorheptanoat/ Perfluorheptansäure (PFHpA)	375-85-9	Siehe oben <sup>1</sup>	Wurde an einigen Stationen quantitativ nachgewiesen, in Ko.-Mosel und Lobith mit einem Höchstwert von 0,003 µg/l	Für die Stationen Weil, Lauterb.-Karlsru., Ko.-Rh. und Ko.-Mosel sowie Bimmen liegen Zeitreihen vor. Die Werte sind alle <BG mit Ausnahme der Stationen Ko.-Mosel sowie Ko.-Rh. für 2011.



Stoffname	CAS Nr.	Verwendung	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>2</sup>
<b>Polyfluorierte Chemikalien (PFC)</b>				
Perfluorooctanoat/ Perfluorooctanoatsäure (PFOA)	335-67-1	Siehe oben <sup>1</sup>	Wurde mit einem Höchstwert von 0,005 µg/l (Ko.-Rh.) nachgewiesen.	Es liegen fünf Zeitreihen mit Jahresdurchschnitt Konzentrationen bis 5 ng/l vor.
Perfluordecylsulfonat/ Perfluordecyl-sulfonsäure (PFDS)	335-77-3	Siehe oben <sup>1</sup>	Alle Werte lagen unter der BG.	Es liegen vier Zeitreihen vor. Alle Werte sind <BG mit Ausnahme von Ko.-Mosel 2011 mit 2 µg/l.
Perfluorbutansulfonsäure Isomeren (PFBS Isomere)		Siehe oben <sup>1</sup>	Der Höchstwert (0,028 µg/l) fand sich in Bimmen.	Es liegen fünf Zeitreihen vor. Die Konzentrationen der letzten Jahre liegen unter 10 ng/l.
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) Isomere		Siehe oben <sup>1</sup>	Die Spezies wurden an allen Messstationen quantitativ nachgewiesen. Der Höchstwert lag in Ko.-Mosel (0,004 µg/l) vor.	Es liegen fünf Zeitreihen vor. Alle Werte schwanken um die BG. In Weil und Bimmen sind die Werte alle <BG. An den drei anderen Messstationen schwanken die Werte zwischen 1 und 4 ng/l.

**Legende:****BG** = Bestimmungsgrenze**MW** = Mittelwert oder Mittelwerte**ZV** = Zielvorgabe**Quelle:**<sup>1</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/stoffgruppen/per-polyfluorierte-chemikalien-pfc#textpart-1><sup>2</sup> <http://iksr.bafg.de>

**Tabelle 4:** Überblick über Aphizide, Herbizide, Fungizide und deren Metabolite/Abbauprodukte ohne gesetzliche Bewertungsgrundlage.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>3</sup>
<b>Aphizide, Herbizide, Fungizide</b>				
Amino- Methyl- phosphonsäure (AMPA)	1066-51-9	Hauptabbauprodukt des Breitbandherbizids Glyphosat. Der Metabolit entsteht auch als Abbauprodukt von stickstoffhaltigen organischen Phosphonaten. Diese werden in Waschmitteln, in Kühl- sowie Kesselspeisewässern und in der Textil- sowie der Papierindustrie eingesetzt. <sup>1</sup> - <i>ETOX listet AMPA mit einem QN-V von 96 µg/l und einen Höchstwert aus der Schweiz von 1500 µg/l<sup>2</sup>.</i> - <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Wurde an allen Stationen quantitativ nachgewiesen. Lediglich für Weil liegen keine Werte vor. Der Höchstwert lag in Ko.-Mosel bei 4,1 µg/l.	Für Lauterb.-Karlsru., Ko.-Rh., Bimmen, Lobith und Kampen liegen Zeitreihen vor, in welche sich die Konzentrationen 2017/18 gut einfügen.
Boscalid	188425-85-6	Fungizid aus der Gruppe der Carbonsäureamide. <sup>1</sup> - <i>-ETOX listet zwei Werte mit 11,6 (Jahresmittel und Höchstwert) aus der Schweiz sowie einen Zielwert von 12,5 µg/l.<sup>2</sup></i> - <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l.<sup>6</sup></i>	Die BG schwanken zwischen 0,0014 und 0,025 µg/l. Es liegen mehrere quantitative Nachweise vor mit einem Höchstwert von 0,06 µg/l (Ko.-Rh.).	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Diethyl- toluamid (DEET, m-Tolylsäure- diethylamid)	134-62-3	Insektenabwehrmittel (Repellent). <sup>1</sup> - <i>ETOX listet MW zwischen 71,3 und 88 sowie einen Höchstwert von 410 µg/l<sup>2</sup>.</i> - <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Abb. 19 zeigt, dass DEET an drei Stationen gemessen, quantitativ nachgewiesen wurde und der Höchstwert bei 0,094 µg/l in Lauterb.- Karlsru. lag.	Für Weil liegt eine lückenhafte Zeitreihe seit 1995 vor. Die MW schwanken zwischen 0,01 und 0,026 µg/l. Für Lauterb.-Karlsru. liegen Daten seit 2012 vor. Eindeutige Trends sind nicht sichtbar.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>3</sup>
<b>Aphizide, Herbizide, Fungizide</b>				
Dimethachlor	50563-36-5	1:1-Gemisch von zwei isomeren Verbindungen. <sup>1</sup> - ETOX listet einen Jahres-MW von 0,05 und eine ZHK-UQN von 0,35 µg/l <sup>2</sup> . - Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Der Stoff wurde an vier Messstellen bestimmt. Alle Werte waren < oder im Bereich der BG (0,001-0,02 µg/l).	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Dimethachlor-ESA	205939-58-8	Metabolit von Dimethachlor. Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>6</sup> .	Wurde an zwei Messstellen bestimmt. Es liegen keine quantitativen Werte bei einer BG <0,01 µg/l vor.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Dimethenamid	87674-68-8	In Europa wird Dimethenamid als Herbizid vor allem vor allem im Mais- und Rüben-, aber auch beim Hülsenfrüchte- (Sojabohnen) und Sonnenblumenanbau verwendet. <sup>1</sup> Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an fünf Messstellen bestimmt und der Höchstwert lag an der Mosel in Koblenz bei 0,082 µg/l.	Es liegen keine Zeitreihen mit hinreichend Werten >BG vor.
Dimethenamid-P	163515-14-8	- Es wird eine MZK (Maximal zulässige Konzentration)-UQN von 0,2 µg/l gelistet sowie ein Zielwert von 1,52 µg/l <sup>2</sup> . - Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Es liegen nur für Lobith Daten, mit einem Höchstwert von 0,02 µg/l, vor.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Desamino-metamitron	36993-94-9	Metabolit von Metamitron. Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an zwei Messstationen untersucht. Der Höchstwert (Ko.-Rh.) lag bei 0,055 µg/l.	Es liegt lediglich für Weil am Rhein eine Zeitreihe vor.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>3</sup>
<b>Aphizide, Herbizide, Fungizide</b>				
Desethyl- atrazin	6190-65-4	Metabolit von Atrazin. <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Wurde an allen Stationen im Bereich der Bestimmungsgrenzen von 0,0005 oder 0,025 µg/l nachgewiesen.	Es liegen Zeitreihen für alle Stationen vor. Die Konzentrationen werden geringer und/oder die BG wurden mit der Zeit verbessert.
Glyphosat	1071-83-6	Biologisch wirksame Hauptkomponente einiger Breitband- bzw. Totalherbizide. <sup>1</sup> - ETOX listet einen MW von 120 aus der Schweiz und zwei ZV von 28 und 100 µg/l. <sup>2</sup> - <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Glyphosat wurde an fünf Messstellen untersucht und der Höchstwert war 0,2 µg/l (Ko.-Mosel).	Für fünf Messstellen liegen Zeitreihen vor. Die meisten Werte sind <BG. Wenn Werte vorhanden sind, sind die Trends der MW fallend.
Mesotrion	104206-82-8	Wirkstoff zum Pflanzenschutz aus der Gruppe der Cyclohexanderivate. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Wurde an vier Messstellen bestimmt. Die Messwerte lagen immer <BG im Bereich von 0,01–0,1 µg/l.	Es liegt keine Zeitreihe > BG vor.
Metalaxyl	57837-19-1	Avancierte unter den Markennamen Ridomil und Subdue zu einem der meistverwendeten Fungizide. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Wurde an vier Messstellen bestimmt. Der Höchstwert lag bei 0,008 µg/l (Weil).	Es liegt keine Zeitreihe > BG vor.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>3</sup>
<b>Aphizide, Herbizide, Fungizide</b>				
Metamitron	41394-05-2	Wird als Herbizid bei Rüben gegen dikotyle Samenunkräuter im Vor- und Nachauflauf verwendet. <sup>1</sup> - ETOX listet einen Zielwert von 38 sowie einen QN-V und einen Jahresmittelwert (Schweiz) von 4 µg/l sowie zwei Werte mit 11,6 µg/l (Jahresmittel und Höchstwert). <sup>2</sup> - Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an vier Messstellen bestimmt. Der Höchstwert lag bei 0,05 µg/l (Weil).	Es liegen vier Zeitreihen vor. Alle Werte sind <BG.
Metaza Chlor- oxanilsäure (OXA)	1231244-60- 2	Metabolit der Metazachlorsulfonsäure. <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an fünf Messstellen bestimmt und der Höchstwert lag in Lobith bei 0,17 µg/l.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Metazachlor- sulfonsäure (Metazachlor ESA)	172960-62-2	Metabolit der Metazachlorsulfonsäure. <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an allen Messstellen nachgewiesen. Der Höchstwert wurde in Bimmen mit 0,24 µg/l bestimmt.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Metolachlor C- Metabolit (Metolachlor- OXA)	152019- 73-3	Metabolit des Metolachlors. <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an fünf Messstellen bestimmt und der Höchstwert in Lobith lag bei 0,04 µg/l.	Es liegt eine Zeitreihe >BG für Lauterb.-Karls. ab 2015 vor.
Metolachlor S- Metabolit (Metolachlor ESA)	171118-09-5	Metabolit des Metolachlors. <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an fünf Messstellen bestimmt. Der Höchstwert lag bei 0,07 µg/l (Lobith).	Es liegt eine Zeitreihe >BG für Lauterb.-Karls. ab 2015 vor.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung/ Bewertungskriterien	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>3</sup>
<b>Aphizide, Herbizide, Fungizide</b>				
Propyzamid	23950-58-5	Ist ein 1965 eingeführtes Herbizid. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Wurde an vier Messstellen bestimmt. Der Höchstwert findet sich mit 0,078 µg/l in Bimmen.	Es liegt keine Zeitreihe >BG vor.
Desethyl- terbutylazin	30125-63-4	Metabolit des Terbutylazins. <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Wurde an allen Messstellen bestimmt und der Höchstwert war 0,07 µg/l (Ko.-Mosel).	Es liegen vier Zeitreihen vor. Alle Werte sind < oder knapp >BG.

**Legende:****BG** = Bestimmungsgrenze**MW** = Mittelwert oder Mittelwerte**Quellen:**<sup>1</sup> <https://de.wikipedia.org><sup>2</sup> <https://webtox.uba.de/webETOX/index.do><sup>3</sup> <http://iksr.bafg.de><sup>4</sup> <https://www.iawr.org/timm/download.php?file=data/docs/aktuell/european-river-memorandum-2020-de.pdf>

**Tabelle 5:** Überblick über sonstige Stoffe (Komplexbildner, Prozesschemikalien, Kraftstoffzusätze und Süßstoffe) ohne gesetzliche Bewertungsgrundlage.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>3</sup>
<b>Komplexbildner, Prozesschemikalien, Weichmacher, Lösungsmittel, Transformationsprodukte, Süßstoffe</b>				
Benzotriazol	95-14-7	Findet als Komplexbildner Verwendung. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Abb. 20 zeigt, wie auch in den Jahren zuvor, steigende Konzentrationen im Rheinlängsprofil.	Zeitreihen liegen für Weil, Ko.-Rh. und Bimmen vor. Die Jahresmittelwerte schwanken, in Abhängigkeit vom Ort der Probenahme, zwischen 0,2 und 0,7 µg/l.
Bisphenol A (BPA)	80-05-7	Dient vor allem als Ausgangsstoff zur Synthese polymerer Kunststoffe und hat daher eine sehr große wirtschaftliche und technische Bedeutung. Ferner wird es als Antioxidans in Weichmachern und zum Verhindern der Polymerisation in Polyvinylchlorid (PVC) verwendet. <sup>1</sup> - ETOX listet verschiedene Werte aus der Schweiz, EU und Deutschland (z. B. QN-V D 0,1 µg/l und eine AA-QS CH 0,24 µg/l) <sup>2</sup> . - <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Wurde an fünf Stationen gemessen. Der Höchstwert war 0,07 µg/l (Weil).	Die Daten 2017/18 fügen sich gut in die Zeitreihen ein. An einigen Stationen fallen die MW im zeitlichen Verlauf.
Diglyme, Bis(2-methoxyethyl)ether	111-96-6	Abkürzung für Diglycoldimethylether, hochsiedendes organisches Lösungsmittel. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Wurde an drei Stationen gemessen mit einem Höchstwert von 0,55 µg/l (Weil).	Es liegen zwei aktuelle Zeitreihen mit Werten im Bereich der BG (0,1-0,2 µg/l) vor.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>3</sup>
<b>Komplexbildner, Prozesschemikalien, Weichmacher, Lösungsmittel, Transformationsprodukte, Süßstoffe</b>				
Diisopropylether (DIPE)	108-20-3	Wird als Lösungsmittel für Tier-, Gemüse- sowie Mineralöle, Fette, Wachse und natürliche Harze verwendet. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Wurde an zwei Stationen meist < BG und mit einem Höchstwert von 0,016 µg/l (Lobith) gemessen.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
4-Dimethylaminopyridin	1122-58-3	Wird als Katalysator verwendet. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Wurde in Weil und Lauterb.-Karlsr. bestimmt mit einem Höchstwert von 0,22 µg/l.	Es liegen keine Zeitreihen vor.
1,4-Dioxan	123-91-1	Da es relativ inert ist und aufgrund seiner guten Mischbarkeit wird es als Lösungsmittel verwendet. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Abb. 21 zeigt den Konzentrationsverlauf im Rheinlängsprofil. Wurde an allen Stationen nachgewiesen mit einem Höchstwert von 5 µg/l (Lobith).	Es liegen keine Zeitreihen vor.
Ethyl-tert-butylether (ETBE, IUPAC; tert-Butylethylether)	637-92-3	Wird analog zu Methyl-tert-butylether (MTBE) bzw. tert-Amylethylether (TAEE) zur Verbesserung der Klopfestigkeit Benzin zugesetzt. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l<sup>4</sup>.</i>	Wurde, wie die Jahre zuvor, an vier Messstellen bestimmt und der Höchstwert war 0,06 µg/l (Lauterb.-Karlsr.).	Es liegen vier Zeitreihen vor. Die Werte 17/18 passen sich dort ein.



Stoffname	CAS Nr.	Verwendung	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>3</sup>
<b>Komplexbildner, Prozesschemikalien, Weichmacher, Lösungsmittel, Transformationsprodukte, Süßstoffe</b>				
Ethylen-diamin-tetraessigsäure (EDTA, Ethylendiamintetraacetat)	60-00-4	Komplexbildner. - ETOX listet einen Jahresmittelwert von 2.200 µg/l und einen Höchstwert von 12.100 µg/l <sup>2</sup> . - Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wie Abb. 22 zeigt, wird EDTA an allen Messstellen in erhöhten Konzentrationen nachgewiesen. Der Höchstwert ist, wie in den Vorjahren, 17 µg/l (Ko.-Mosel).	Für alle Stationen liegen Zeitreihen vor. Die MW an allen Stationen sind auf einem, im Vergleich zu anderen Mikroverunreinigungen, stabilen (hohen) Niveau.
Diethylentriamin-pentaessigsäure (DTPA)	67-43-6	Ist chemisch mit EDTA verwandt und wird als Komplexbildner verwendet. <sup>1</sup> Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an allen Stationen bestimmt, meist < BG. Der Höchstwert war 3,2 µg/l (Ko.-Rh.) und damit <BG der benachbarten Station.	Es liegen sechs Zeitreihen vor. Alle Werte sind < oder knapp >BG.
Nitrilotriessigsäure (NTA)	139-13-9	Ein Komplexbildner, der in wässriger Lösung stabile Komplexe mit Metallionen bildet und auch zur Wasserenthärtung eingesetzt wird. <sup>1</sup> Nicht bewerteter naturfremder Stoff: 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Der Stoff wurde an allen Stationen gemessen. Außergewöhnliche Höchstwerte traten, wie in den Vorjahren, mit bis zu 41 µg/l in Bimmen auf.	Die Daten 17/18 fügen sich gut in die vorhandenen Zeitreihen ein.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>3</sup>
<b>Komplexbildner, Prozesschemikalien, Weichmacher, Lösungsmittel, Transformationsprodukte, Süßstoffe</b>				
5-Methylbenzotriazol	136-85-6	Transformationsprodukt von Benzotriazol. <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wie Abb. 23 zeigt, wurde der Stoff an fünf Stationen gemessen. Der Höchstwert war 0,38 µg/l (Ko.-Mosel).	Es liegen drei Zeitreihe vor. Ein Trend ist noch nicht ersichtlich.
Methyl-tert-butylether (MTBE, IUPAC; 2-Methoxy-2-methylpropan)	1634-04-4	Hat zum einen wegen seiner Verwendung als Zusatzstoff für Benzin und zum anderen als Lösungsmittel eine großtechnische Bedeutung erlangt. <sup>1</sup> - <i>Es wird ein QN-V D von 2.600 µg/l<sup>2</sup> gelistet.</i> - <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an fünf Stationen gemessen und der Höchstwert war 0,24 µg/l (Weil).	Es liegen sieben Zeitreihen vor. Die MW 17/18 entsprechen den vorherigen Jahren. Bei >10 Jahren sind die Trends der Konzentrationen fallend.
2-Naphthalinsulfonsäure	120-18-3	Verschiedene Anwendungen. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an fünf Messstellen bestimmt. Höchstwert war 0,32 µg/l (Ko.-Rh.).	Keine Zeitreihe vorhanden.
Acesulfam	55589-62-3	Synthetischer, hitzebeständiger Süßstoff. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an allen Stationen bestimmt und der Höchstwert war 1,14 µg/l (Lobith).	Für Weil ist eine Zeitreihe (im Trend fallende Konzentrationen) vorhanden.
Natriumcyclamat (E 952)	139-05-9	Synthetischer Süßstoff. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an drei Stationen bestimmt. Der Höchstwert war 0,25 µg/l (Lobith).	Keine Zeitreihe vorhanden.

Stoffname	CAS Nr.	Verwendung	Befunde 2017/2018	Vergleich mit den langjährigen Jahresmittelwerten <sup>3</sup>
<b>Komplexbildner, Prozesschemikalien, Weichmacher, Lösungsmittel, Transformationsprodukte, Süßstoffe</b>				
Saccharin	81-07-2	Ältester synthetischer Süßstoff. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an allen Stationen bestimmt und der Höchstwert war 0,3 µg/l (Lobith).	Lediglich für Weil und Bimmen sind zwei kurze Zeitreihen vorhanden. Trends sind noch nicht sichtbar.
Sucralose (E 955)	56038-13-2	Süßstoff <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an fünf Stationen bestimmt und der Höchstwert war 1,9 µg/l (Ko.-Mosel).	Es liegt eine Zeitreihe für Weil mit im Trend steigenden Konzentrationen vor.
Toluol-4-sulfonsäure (p-Toluolsulfonsäure)	104-15-4	Organische Sulfonsäure und wichtiges Reagenz in der organischen Synthese. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an fünf Messstellen bestimmt und der Höchstwert war 0,58 µg/l (Lauterb.-Karlsr.).	Es liegt eine Zeitreihe für Weil vor.
Triphenylphosphinoxid (TPPO, alt: Triphenylphosphanoxid)	791-28-6	Organische Phosphorverbindung. <sup>1</sup> <i>Nicht bewerteter naturfremder Stoff:</i> 0,1 µg/l <sup>4</sup> .	Wurde an vier Messstellen bestimmt und der Höchstwert war 0,29 µg/l (Lauterb.-Karlsr.).	Keine Zeitreihe vorhanden.

**Legende:****BG** = Bestimmungsgrenze**MW** = Mittelwert oder Mittelwerte**IUPAC** = International Union of Pure and Applied Chemistry (Systematische und international möglichst einheitliche Namensgebung für chemische Stoffe)**QN-V D** = Deutscher Qualitätsnorm-Vorschlag**Quellen:**<sup>1</sup> <https://de.wikipedia.org><sup>2</sup> <https://webetox.uba.de/webETOX/index.do>

<sup>3</sup> <http://iksr.bafg.de>

<sup>4</sup> <https://www.iawr.org/timm/download.php?file=data/docs/aktuell/european-river-memorandum-2020-de.pdf>

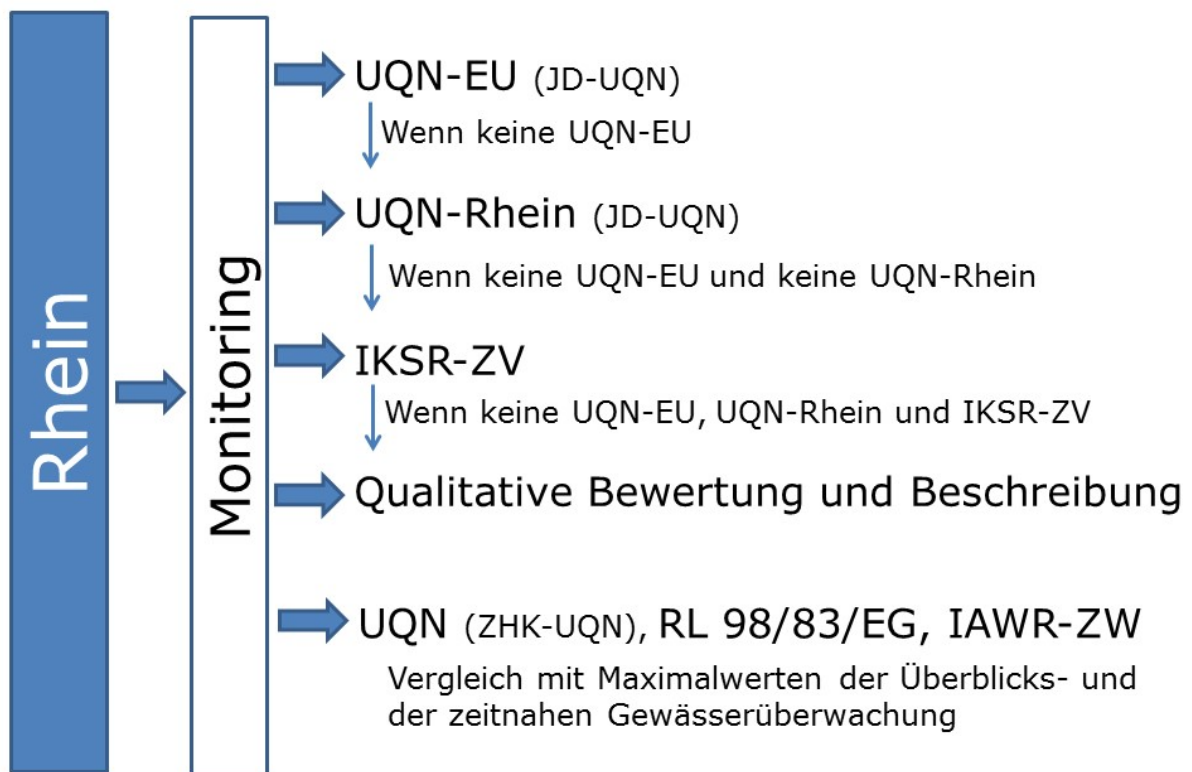
## Anlage 2      Auswertungsverfahren

Bis 2009 galten im Rheineinzugsgebiet verschiedene internationale Bewertungssysteme für die Gewässerqualität:

- (i) die EU-weiten Umweltqualitätsnormen (UQN) für prioritäre Stoffe und die national festgelegten Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Stoffe,
- (ii) die international abgestimmten Umweltqualitätsnormen für rheinrelevante Stoffe im Rheineinzugsgebiet (UQN-Rhein), die nach den gleichen Regeln wie die UQN abgeleitet wurden sowie
- (iii) die Zielvorgaben (ZV), die für den Hauptstrom gelten.

Um die Bewertung der Gewässerqualität des Rheins zu vereinheitlichen, wurde diese nach folgenden grundsätzlichen Regeln durchgeführt (siehe auch Abbildung auf der nachfolgenden Seite):

- a) Die Stoffe mit UQN oder mit UQN-Rhein wurden anhand der jeweiligen UQN für die jährliche Durchschnittskonzentration (JD-UQN) für Binnenoberflächengewässer bewertet.
- b) Für die Stoffe der Rheinstoffliste 2017 (IKSR-Fachbericht Nr. 242 auf [www.iksr.org](http://www.iksr.org)), für die es ausschließlich ZV gibt, wurde die Bewertung anhand der ZV durchgeführt (in drei Stufen). Außerdem wurden die ZV zur Sedimentbewertung im Rahmen des Sedimentmanagementplans (IKSR-Fachbericht Nr. 175 auf [www.iksr.org](http://www.iksr.org)) beibehalten. Dies gilt namentlich für Schwermetalle und PCBs.
- c) Für Stoffe ohne UQN oder ZV wurde eine graphische Auswertung über die betrachteten Jahre und eine qualitative Bewertung und Beschreibung durchgeführt.
- d) Für einige Stoffe wurde außerdem ein Vergleich der Maximalwerte mit den zulässigen Höchstkonzentrationen (ZHK-UQN) durchgeführt.
- e) Die Maximalwerte der Jahresmessreihen der Stoffe, für die validierte Daten der zeitnahen (täglichen) Gewässerüberwachung verfügbar waren, wurden zusätzlich mit den Werten der RL 98/83/EG „Wasser für den menschlichen Gebrauch“ verglichen und bewertet.
- f) Für die Bewertung von Schwermetall-Gehalten wurden sowohl die Schwebstoffdaten mit den ZV als auch die Daten, die aus nicht filtrierten Proben erhalten wurden, mit den UQN und ZHK verglichen.
- g) Das Umrechnungsverfahren (für den Vergleich mit den ZV) für PCB-Gesamtgehalte ist in Anlage 3 beschrieben.



**Abbildung:** Systematische Vorgehensweise zur Bewertung der Messwerte.

## Anlage 3 Umrechnungsverfahren für Gesamtgehalte aus Schwebstoffdaten

**Tabelle 1:** Formel für die Berechnung des Gesamtgehaltes der vorwiegend adsorbierten Stoffe.

$C_{Ti} = (S_i \times C_{Si}) \times 10^{-6}$ <p>Bemerkung: Der 50- oder 90-Perzentilwert und die jährliche Durchschnittskonzentration (JD) werden aus den <math>C_{Ti}</math>-Werten berechnet</p>	<p><math>C_{Ti}</math> = Gesamtgehalt am Tag der Probenahme in <math>\mu\text{g/l}</math>  <math>S_i</math> = Schwebstoffgehalt am Tage der Probenahme in <math>\text{mg/l}</math>  <math>C_{Si}</math> = Schadstoffgehalt des Schwebstoffs am Tag der Probenahme in <math>\mu\text{g/kg}</math></p>
---	--

## Anlage 4 Definitionen: Bestimmungsgrenze und Meldegrenze

„**Bestimmungsgrenze**“ (entsprechend RL 2009/90/EG) ist ein festgelegtes Vielfaches der Nachweisgrenze bei einer Konzentration des Analyten, die mit einem akzeptablen Maß an Richtigkeit und Genauigkeit bestimmt werden kann. Die Bestimmungsgrenze kann mithilfe eines geeigneten Standards oder einer Probe berechnet und anhand des untersten Kalibrierpunkts auf der Kalibrierkurve ohne Leerprobe bestimmt werden.

„**Meldegrenze**“ (wird nur in NL verwendet)

In den Niederlanden verwendet man Meldegrenzen anstatt Bestimmungsgrenzen. Die Meldegrenze wird von der in den Niederlanden verwendeten Nachweisbarkeit einer Komponente abgeleitet. Diese Nachweisbarkeit wird innerhalb der Niederlande anhand vieler Faktoren bestimmt, wobei der wichtigste die Unsicherheit des Messsignals der Probe ist. Wenn nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart, wird die Nachweisbarkeit durch laborübergreifende Reproduzierbarkeitsbedingungen festgelegt. Die von den Niederlanden definierte Nachweisgrenze ist die niedrigste Konzentration einer Komponente in der Laborprobe, die mit einer bestimmten Belastbarkeit nachgewiesen werden kann (3x Standardabweichung auf niedrigem Niveau)

Die Meldegrenze ist kein experimentell festgelegtes Leistungskennzeichen, muss aber  $\geq$  die Nachweisgrenze sein. Die Meldegrenze wird mit einer signifikanten Zahl angegeben.

Zur Festlegung der Meldegrenze wird ein Wert ganz in der Nähe der Nachweisgrenze gewählt, welcher gleich oder höher als die Nachweisgrenze ist, aber doch eine signifikante Zahl enthält.

### Erläuterung:

Der Laborkoordinator des Labors kann beschließen, auf der Grundlage der Nachweisgrenze die Meldegrenze mit signifikanteren Zahlen anzugeben. Die Gründe dafür werden im Validierungsbericht festgelegt.

## Anlage 5 Anleitung für die Umrechnung der Ammonium-N-Messwerte für den Vergleich mit dem Leitwert für Ammoniak (mit langjährigem Vergleich)

### Beispiel für die Umrechnung der Ammonium-N-Messwerte für den Vergleich mit dem Leitwert für Ammoniak

Für diesen Bericht wurde übergangsweise ein Vergleich der Ammonium-N Messwerte mit der IKSR ZV für Ammonium-N und ein Vergleich der Jahresdurchschnittskonzentrationen mit den JD-UQN-Rhein (Kapitel 2.1.2) durchgeführt (Kapitel 2.1.3). In dieser Anlage wird zur Vorbereitung künftiger Berichte über die Entwicklung und Bewertung der Rheinwasserqualität die Umrechnung der Ammonium N-Messwerte auf den Anteil Ammoniak erklärt und mit dem Leitwert für Ammoniak (IKSR-Fachbericht Nr. 164) verglichen.

Die Anlage 5 aus dem Bericht zur Rheinwasserqualität 2013 – 2014 und 2015 – 2016 wird hier als Anlage 5 um die Jahre 2017 – 2018 sowie um die entsprechenden Vergleichswerte zu der Messstation, Weil am Rhein ergänzt.

Im Rheinmessprogramm Chemie sind für alle in der Tabelle aufgeführten Messstationen zu den Terminen der Stichprobe für Ammonium-N (E14) auch die entsprechenden Wassertemperaturen (WT) und pH-Werte zum Zeitpunkt der Probenahme mitgeteilt worden. An der Messstation Bimmen liegen für die Jahre 2009 – 2011 auch die täglichen Stichprobenergebnisse für alle drei Kenngrößen vor.

Das Berechnungsverfahren beruht auf der Empfehlung der IKSR für einen Leitwert von 5 µg/l für Ammoniak (IKSR-Fachbericht Nr. 164).

**Fazit:** An allen betrachteten Messstationen liegen die Jahresmittel, berechnet aus den E14-Stichproben, deutlich unter dem Leitwert von 5 µg/l. Der höchste Jahresmittelwert wurde 2016 mit 2,8 µg/l an der Station Lobith gefunden. Wie bereits die IKSR-Fachberichte Nr. 239 und 251 zeigen, lagen die Jahresmittel seit 2009 an allen Messstationen deutlich unter dem Leitwert. Dieser Trend setzte sich auch in den Jahren 2017 und 2018 an allen Messstationen fort

Der Vergleich der Ergebnisse an der Messstation Bimmen 2009 – 2011 aus täglichen Stichproben und aus 14-täglichen Stichproben zeigt keinen signifikanten Unterschied. Die Berechnung von Jahresmitteln mithilfe der Tagesmittel von Temperatur und pH-Wert (anstelle der Werte zum Zeitpunkt der Probenahme) ergibt auch keinen signifikanten Unterschied, bezogen auf verfügbare Daten von Koblenz-Rhein und Koblenz-Mosel im Jahr 2012.

Ammonium-N Leitwert für Ammoniak	Messstation	Jahresmittel in µg/l Ammoniak									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
5 µg/l (Ammoniak)	Weil am Rhein	1,3	1,4	1,4	1,0	1,1	1,3	1,2	1,1	1,1	0,9
	Lauterbourg-Karlsruhe	1,4	0,67	0,54	0,8	0,79	1,08	0,82	0,72	0,7	0,74
	Koblenz	0,79	0,91	0,7	0,88	0,7	0,49	1,02	0,85	1,1	1,2
	Bimmen	1,6	1,3	1,8	1,60	1,29	1,1	-	-	-	-
	Lobith	1,0	1,3	1,1	0,95	0,9	1,18	1,52	2,8	1,1	1,5
	Koblenz-Mosel	1,2	1,8	1,8	0,87	0,91	0,82	1,26	1,11	1,0	1,2



**Anlage 6    Stoffe des Rheinmessprogramms Chemie 2015-2020 im Messprogramm 2017/18**

<b>Stoffname</b>	<b>CAS</b>	<b>Bewertungskriterien</b>
<b>Pflanzenschutzmittel</b>		
Aclonifen <sup>6</sup>	74070-46-5	UQN
Alachlor	15972-60-8	UQN
Atrazin	1912-24-9	UQN
Bifenox <sup>6</sup>	42576-02-3	UQN
Bentazon	25057-89-0	UQN-Rhein
Chlorfenvinphos	470-90-6	UQN
Chlorpyrifos	2921-88-2	UQN
Chlortoluron	15545-48-9	UQN-Rhein
Cyclodien-Pestizide	n.a.	UQN
Cypermethrin <sup>6</sup>	52315-07-8	UQN
DDT-gesamt	n.a.	UQN
p,p'-DDT	50-29-3	UQN
Dichlorprop	120-36-5	UQN-Rhein
Dichlorvos <sup>7</sup>	62-73-7	UQN, UQN-Rhein
Dimethoat	60-51-5	UQN-Rhein
Diuron	330-54-1	UQN
Endosulfan	115-29-7	UQN
Summe Isomere Hexachlorcyclohexan	608-73-1	UQN
Summe Heptachlor/ Heptachlorepoxyd <sup>6</sup>	76-44-8/ 1024-57-3	UQN
Isoproturon	34123-59-6	UQN
Mecoprop	93-65-2	UQN-Rhein
2-Methyl-4-chlorphenoxyessigsäure (MCPA)	94-74-6	UQN-Rhein
Quinoxifen <sup>6</sup>	124495-18-7	UQN
Simazin	122-34-9	UQN
Terbutryn <sup>6</sup>	886-50-0	UQN
Trifluralin	1582-09-8	UQN

<sup>7</sup> UQN ab 22. Dezember 2018 (RL 2013/39/EU)

Stoffname	CAS	Bewertungskriterien
<b>PCB-Gruppe</b>		
PCB 28	7012-37-5	ZV
PCB 52	35693-99-3	ZV
PCB 101	37680-73-2	ZV
PCB 118 <sup>8</sup>	31508-00-6	UQN, ZV
PCB 138	35065-28-2	ZV
PCB 153	35065-27-1	ZV
PCB 180	35065-29-3	ZV
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>		
Anthracen	120-12-7	UQN
Benzo(a)pyren	50-32-8	UQN
Benzo(b)fluoranthen	205-99-2	UQN
Benzo(k)fluoranthen	207-08-9	UQN
Benzo(ghi)perylen	191-24-2	UQN
Fluoranthen	206-44-0	UQN
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	UQN
Naphthalin	91-20-3	UQN
<b>Schwermetalle</b>		
Arsen	7440-38-2	UQN-Rhein, ZV
Cadmium	7440-43-9	UQN, ZV
Chrom	7440-47-3	UQN-Rhein, ZV
Blei	7439-92-1	UQN, ZV
Kupfer	7440-50-8	UQN-Rhein, ZV
Nickel	7440-02-0	UQN, ZV
Quecksilber	7439-97-6	UQN, ZV
Zink	7440-66-6	UQN-Rhein, ZV
<b>Sonstige Stoffe</b>		
Ammonium-N	n.a.	UQN-Rhein, ZV
Benzol	71-43-2	UQN
Summe Bromierte Diphenylether (BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154)	n. a.	UQN

<sup>8</sup> Ab 22. Dezember 2018 gilt eine UQN für Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen (PCDD + PCDF + Dioxin ähnliche PCBs z.B. PCB 118)

Stoffname	CAS	Bewertungskriterien
Summe Chloralkane C10C13	85535-84-8	UQN
4-Chloranilin	106-47-8	UQN-Rhein
Dibutylzinn-Kation	14488-53-0	UQN-Rhein
1,2-Dichlorethan	107-06-2	UQN
Dichlormethan	75-09-2	UQN
Dicofol <sup>6</sup>	115-32-2	UQN
Diethylhexylphthalat (DEHP)	117-81-7	UQN
Hexachlorbenzol	118-74-1	UQN ( <i>Liste 2017</i> )
Hexachlorbutadien	87-68-3	UQN
Hexabromcyclododecan (HBCDD) <sup>69</sup>	3194-55-6	UQN
4-Nonylphenol	84852-15-3	UQN
Irgarol (Cybutryn) <sup>6</sup>	28159-98-0	UQN ( <i>Liste 2017</i> )
Octylphenol	140-66-9	UQN
Pentachlorbenzol	608-93-5	UQN
Pentachlorphenol	87-86-5	UQN
Perfluorooctylsulfonat (PFOS) <sup>6</sup>	1763-23-1	UQN ( <i>Liste 2017</i> )
Tetrachlormethan (Tetrachlorkohlenstoff)	56-23-5	UQN
Tetrachlorethylen (Tetrachlorethen)	127-18-4	UQN
Tributylzinn-Kation	36643-28-4	UQN ( <i>Liste 2017</i> )
Trichlorbenzole	12002-48-1	UQN
Trichlorethylen (Trichlorethen)	79-01-6	UQN
Trichlormethan	67-66-3	UQN

**Legende:**

- \* auf EU Beobachtungsliste  
\*\* UQN ab 22. Dezember 2018 (RL 2013/39/EU)

<sup>9</sup> 1,3,5,7,9,11-HBCDD (CAS-Nr. 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10-HBCDD (CAS-Nr. 3194-55-6),  $\alpha$ -HBCDD (CAS-Nr. 134237-50-6),  $\beta$ -HBCDD (CAS-Nr. 134237-51-7) und  $\gamma$ -HBCDD (CAS-Nr. 134237-52-8)

Stoffname	CAS
<b>Arzneimittelwirkstoffe und -metaboliten</b>	
Acyclovir	59277-89-3
Amisulprid	71675-85-9
Atenolol	29122-68-7
Atenololsäure	56392-14-4
Bezafibrat	41859-67-0
Bicalutamid	90357-06-5
Bisoprolol	66722-44-9
Candesartan	139481-59-7
Carbamazepin ( <i>Liste 2017</i> )	298-46-4
Carbamazepin-10,11-dihydro-10,11-dihydroxy	58955-93-4
Carbamazepin-10,11-epoxid	36507-30-9
Clarithromycin	81103-11-9
Clindamycin	18323-44-9
Climbazol	38083-17-9
Clofibrinsäure	882-09-7
Clopidogrelsäure	144457-28-3
Codein	76-57-3
D617 (Metabolit von Verapamil)	34245-14-2
Diclofenac*( <i>Liste 2017</i> )	15307-86-5
Erythromycin	114-07-8
Fenofibrat	49562-28-9
4-Formylaminoantipyrin	1672-58-8
Fluconazol	86386-73-4
Gabapentin	60142-96-3
Hydrochlorothiazid	58-93-5
Ibuprofen	15687-27-1
Icaridin	119515-38-7
Lamotrigin	84057-84-1
Levetiracetam	102767-28-2
Lidocain	137-58-6
Losartan	114798-26-4
Metformin	657-24-9
Metoprolol	37350-58-6
Naproxen	22204-53-1
N-Acetyl-4-aminoantipyrin	83-15-8
Nevirapin	129618-40-2
Olmesartan	144689-24-7
Oxcarbazepin	28721-07-5
Oxazepam	604-75-1
Phenazon	60-80-0
Propranolol	525-66-6
Roxythromycin	80214-83-1
Sotalol	3930-20-9
Sulfamethoxazol	723-46-6
Sulfapyridin	144-83-2
Telmisartan	144701-48-4
Tramadol	27203-92-5
Trimethoprim	738-70-5
Valsartan	137862-53-4
Valsartansäure	164265-78-5
Venlafaxin	93413-69-5

<b>Stoffname</b>	<b>CAS</b>
O-Desmethylvenlafaxin	93413-62-8
O,N-Didesmethylvenlafaxin	135308-74-6
Verapamil	152-11-4
Zidovudine	30516-87-1
<b>Röntgenkontrastmittel</b>	
Amidotrizoesäure/Diatrizoat ( <i>Liste 2017</i> )	117-96-4
Iohexol	66108-95-0
Iomeprol	78649-41-9
Iopamidol ( <i>Liste 2017</i> )	60166-93-0
Iopromid ( <i>Liste 2017</i> )	73334-07-3
<b>Pestizide und -metaboliten, Biozide</b>	
AMPA (Metabolit)	1066-51-9 ( <i>Liste 2017</i> )
Anthranilsäureisopropylamid (AIPA)	30391-89-0
Azoxystrobinsäure	1185255-09-7
Boscalid	188425-85-6
Carbendazim	10605-21-7
Chlordan	57-74-9
Chloridazon	1698-61-9
iso-Chloridazon	162354-96-3
Chlorpropham	101-21-3
Cyprodinil	121552-61-2
Diazinon	333-41-5
Diethyltoluamid (DEET, m-Tolylsäurediethylamid)	134-62-3
Di-Nitro-ortho-Cresol (DNOC)	534-52-1
Dimethachlor	50563-36-5
Dimethenamid	87674-68-8
Dimethenamid-ESA; Natrium Salz	205939-58-8
Dimethenamid-P	163515-14-8
Disulfoton	298-04-4
Desamino-metamitron	36993-94-9
Desethylatrazin	6190-65-4
Ethofumesat	26225-79-6
Glyphosat	1071-83-6 ( <i>Liste 2017</i> )
Linuron	330-55-2
Mesotrion	104206-82-8
Metalaxyl	57837-19-1
Metamitron	41394-05-2
Metazachlor	67129-08-2
Metazachloroxanilsäure (Metazachlor OXA)	1231244-60-2
Metazachlorsulfonsäure (Metazachlor ESA) (in den Datenmasken 2015 irrtümlich als Metazachlorcarbonsäure bezeichnet)	172960-62-2
Metabenzthiazuron	18691-97-9
Metolachlor	51218-45-2
Metolachlor C-Metabolit (Metolachlor OXA)	152019-73-3
Metolachlor S-Metabolit (Metolachlor ESA)	171118-09-5
Metoxuron	19937-59-8
Mesotrion	104206-82-8
Mevinphos	7786-34-7
Monolinuron	1746-81-2

Stoffname	CAS
2-Naphthalinsulfonsäure	120-18-3
2,7-Naphthalindisulfonsäure	92-41-1
<b>Phenoxialkancarbonsäuren</b>	
2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D)	94-75-7
<b>Phosphorsäureester</b>	
Phosphorsäuretriethylester (TEP)	78-40-0
Phosphorsäuretriisobutylester (TIBP)	126-71-6
Phosphorsäuretriphenylester (TPP)	115-86-6
Pirimicarb	23103-98-2
Propyzamid	23950-58-5
Pyrazofos	13457-18-6
Sitagliptin	486460-32-6
2,4,5-T	93-76-5
Tebuconazol	107534-96-3
Terbuthylazin	5915-41-3
Tolclofos-methyl	57018-04-9
<b>Triazine</b>	
Desethylatrazin	6190-65-4
2-Hydroxyatrazin	2163-68-0
Desethylterbuthylazin	30125-63-4
Terbuthylazin	5915-41-3
Triazofos	24017-47-8
3-Trifluormethylanilin	98-16-8
<b>Sonstige Stoffe</b>	
Anilin	62-53-3
Benzotriazol	95-14-7
Bisphenol A	80-05-7 ( <i>Liste 2017</i> )
1,2-Dichlorbenzol	95-50-1
1,3-Dichlorbenzol	541-73-1
Dibutylphthalat	84-74-2
Diglyme	111-96-6 ( <i>Liste 2017</i> )
Diisopropylether	108-20-3
Diisobutylphthalat	84-69-5
2,4-Dimethylanilin	95-68-1
4-Dimethylaminopyridin	1122-58-3
1,4-Dioxan	123-91-1 ( <i>Liste 2017</i> )
ETBE ( <i>Liste 2017</i> )	637-92-3
HHCB (Galaxolid)	1222-05-5
<b>Komplexbildner</b>	
Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) ( <i>Liste 2017</i> )	60-00-4
Diethylentriaminpentaessigsäure (DTPA) ( <i>Liste 2017</i> )	67-43-6
Nitrilotriessigsäure (NTA)	139-13-9
5-Methylbenzotriazol	136-85-6
MTBE	1634-04-4
2-Naphthalinsulfonsäure	120-18-3
N,N-Diethylanilin	91-66-7
<b>Organische Zinnverbindungen</b>	
Monobutylzinn-Kation	78763-54-9

<b>Stoffname</b>	<b>CAS</b>
<b>Polyfluorierte Verbindungen (PFC)</b>	
3,7-Dimethylperfluorooctanoat (3,7-DMPFOA)	172155-07-6
7H-Dodecafluorheptanoat (HPFHpA)	1546-95-8
2H, 2H-Perfluordecanoat (2HPFDA)	27854-31-5
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorooctylsulfonat (H4PFOS)	27619-97-2
Perfluorbutanoat (PFBA)	375-22-4
Perfluorbutansulfonsäure Isomeren (PFBS Isomeren)	n.a.
Perfluorbutylsulfonat (PFBS)	375-73-5
Perfluoroktansäure Isomeren (PFOA Isomeren)	n.a.
Perfluordecylsulfonat (PFDS)	335-77-3
Perfluordecanoat (PFDA)	335-76-2
Perfluordodecanoat (PFDoA)	307-55-1
Perfluorhexanoat (PFHxA)	307-24-4
Perfluorhexylsulfonat (PFHxS)	355-46-4
Perfluorheptanoat (PFHpA)	375-85-9
Perfluorpentanoat (PFPA)	2706-90-3
Perfluornonanoat (PFNA)	375-95-1
Perfluorooctanoat (PFOA)	335-67-1
Perfluoroktansulfonsäure Isomeren (PFOS Isomeren)	n.a.
Perfluorundecanoat (PFUnA)	2058-94-8
Perfluortetradecanoat (PFTA)	376-06-7
Perfluorooctylsulfonsäureamid (PFOSA)	754-91-6
Perfluorhexansulfonsäure Isomeren (PFHxS Isomeren)	n.a.
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>	
Acenaphthen	83-32-9
Acenaphthylen	208-96-8
<b>Süßstoffe</b>	
Acesulfam	55589-62-3
Natriumcyclamat	139-05-9
Saccharin	81-07-2
Sucralose	56038-13-2
TCEP	115-96-8
Tetraglyme	143-24-8
2,2,6,6-Tetramethyl-4-piperidon	826-36-8
TMDD (Surfynol 104)	126-86-3
Toluol-4-sulfonsäure	104-15-4
Tonalid (AHTN)	1506-02-1
Triglyme	112-49-2
Triphenylphosphinoxid (TPPO)	791-28-6
Tris-(2-chlorisopropyl)-phosphat (TCPP)	13674-84-5
Tris-butoxyethylphosphat (TBEP)	78-51-3
Tris(1,3-dichlor-isopropyl)phosphat (TDCP)	13674-87-8
Tri-n-butylphosphat (TNBP)	126-73-8

**Legende:**

\* auf EU Beobachtungsliste

## Anlage 7 Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>2,4-D</b>	2,4- <b>D</b> ichlorphenoxyessigsäure
<b>3,7-DMPFOA</b>	3,7- <b>D</b> imethyl <b>p</b> er <b>f</b> luor <b>o</b> ctanoat ( <b>A</b> cid)
<b>2HPFDA</b>	2 <b>H</b> , 2 <b>H</b> - <b>P</b> er <b>f</b> luor <b>d</b> ecanoat ( <b>A</b> cid)
<b>AIPA</b>	<b>A</b> nthranilsäureisopropyl <b>a</b> mid
<b>AMPA</b>	<b>A</b> minomethyl <b>p</b> hos <b>p</b> honsäure ( <b>A</b> cid)
<b>AUE-BS</b>	<b>A</b> mt für <b>U</b> mwelt und <b>E</b> nergie <b>B</b> asel- <b>S</b> tadt
<b>BDE</b>	<b>B</b> romierte <b>D</b> iphenylether
<b>BfG</b>	<b>B</b> undesanstalt für <b>G</b> ewässerkunde
<b>BG</b>	<b>B</b> estimmung <b>g</b> renze
<b>BPA</b>	<b>B</b> isphenol <b>A</b>
<b>BWP</b>	<b>B</b> ewirtschaftungs <b>p</b> lan
<b>DEET</b>	<b>D</b> iethyltoluamid
<b>DEHP</b>	<b>D</b> iethylhexyl <b>p</b> hthalat
<b>DIPE</b>	<b>D</b> iisopropylether
<b>DNOC</b>	<b>D</b> i- <b>N</b> itro- <b>o</b> rtho- <b>C</b> resol
<b>DTPA</b>	<b>D</b> iethylentriamin <b>p</b> entaessigsäure ( <b>A</b> cid)
<b>EDTA</b>	<b>E</b> thylendiamintetraessigsäure ( <b>A</b> cid)
<b>ETBE</b>	<b>E</b> thyl- <b>t</b> ert- <b>b</b> utylether
<b>EU</b>	<b>E</b> uropäische <b>U</b> nion
<b>H4PFOS</b>	1 <b>H</b> , 1 <b>H</b> , 2 <b>H</b> , 2 <b>H</b> - <b>P</b> er <b>f</b> luor <b>o</b> ctyl <b>s</b> ulfonat
<b>HCB</b>	<b>H</b> exachlor <b>b</b> enzol
<b>HCBD</b>	<b>H</b> exachlor <b>b</b> utadien
<b>HCH</b>	<b>H</b> exachlorcyclo <b>h</b> exan
<b>HPFHpA</b>	7 <b>H</b> -Dodeca <b>f</b> luor <b>h</b> eptanoat ( <b>A</b> cid)
<b>IAWR</b>	<b>I</b> nternationale <b>A</b> rbeitsgemeinschaft der <b>W</b> asserwerke im <b>R</b> heineinzugsgebiet
<b>IKSR</b>	<b>I</b> nternationale <b>K</b> ommission zum <b>S</b> chutz des <b>R</b> heins
<b>IUPAC</b>	<b>I</b> nternational <b>U</b> nion of <b>P</b> ure and <b>A</b> pplyed <b>C</b> hemistry
<b>IWAP</b>	<b>I</b> nternationaler <b>W</b> arn- und <b>A</b> larm <b>p</b> lan
<b>JD</b>	<b>J</b> ahres <b>d</b> urchschnittskonzentration
<b>LANUV-NRW</b>	<b>L</b> andesamt für <b>N</b> atur, <b>U</b> mwelt und <b>V</b> erbraucherschutz- <b>N</b> ordrhein- <b>W</b> estfalen
<b>LUBW</b>	<b>L</b> andesanstalt für <b>U</b> mwelt <b>B</b> aden- <b>W</b> ürttemberg
<b>Max</b>	<b>M</b> aximal
<b>MCPA</b>	2- <b>M</b> ethyl-4- <b>c</b> hlorphenoxyessigsäure ( <b>A</b> cid)
<b>MW</b>	<b>M</b> ittelwert
<b>NGO</b>	<b>N</b> on- <b>G</b> overnmental <b>O</b> rganisation
<b>NTA</b>	<b>N</b> itro <b>t</b> riessigsäure ( <b>A</b> cid)
<b>PAK</b>	<b>P</b> olyzyklische <b>a</b> romatische <b>K</b> ohlenwasserstoff



<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>PCB</b>	<b>P</b> olychlorierte <b>B</b> iphenyle
<b>PFHpA</b>	<b>P</b> erfluor <b>h</b> eptanoat ( <b>A</b> cid)
<b>PFHxA</b>	<b>P</b> erfluor <b>h</b> exanoat ( <b>A</b> cid)
<b>PFHxS</b>	<b>P</b> erfluor <b>h</b> exyl <b>s</b> ulfonat
<b>PFBA</b>	<b>P</b> erfluor <b>b</b> utanoat ( <b>A</b> cid)
<b>PFBS</b>	<b>P</b> erfluor <b>b</b> utyl <b>s</b> ulfonat
<b>PFC</b>	<b>P</b> oly <b>f</b> luorierte Verbindungen ( <b>C</b> ompounds)
<b>PFDA</b>	<b>P</b> erfluor <b>d</b> ecanoat ( <b>A</b> cid)
<b>PFDoA</b>	<b>P</b> erfluor <b>d</b> odecanoat ( <b>A</b> cid)
<b>PFDS</b>	<b>P</b> erfluor <b>d</b> ecyl <b>s</b> ulfonat
<b>PFNA</b>	<b>P</b> erfluor <b>n</b> onanoat ( <b>A</b> cid)
<b>PFOA</b>	<b>P</b> erfluor <b>o</b> ctanoat ( <b>A</b> cid)
<b>PFOS</b>	<b>P</b> erfluor <b>o</b> ctyl <b>s</b> ulfonat
<b>PFOSA</b>	<b>P</b> erfluor <b>o</b> ctyl <b>s</b> ulfonsäure <b>a</b> mid
<b>PFPA</b>	<b>P</b> erfluor <b>p</b> entanoat ( <b>A</b> cid)
<b>PFTA</b>	<b>P</b> erfluor <b>t</b> etradecanoat ( <b>A</b> cid)
<b>PFUnA</b>	<b>P</b> erfluor <b>u</b> ndecanoat ( <b>A</b> cid)
<b>PVC</b>	<b>P</b> oly <b>v</b> inyl <b>ch</b> lorid
<b>QA/QC</b>	<b>Q</b> uality <b>A</b> ssurance/ <b>Q</b> uality <b>C</b> ontrol
<b>RL</b>	<b>R</b> icht <b>l</b> inie
<b>RWS</b>	<b>R</b> ijkswaterstaat
<b>SMP</b>	<b>S</b> ediment <b>m</b> anagement <b>p</b> lan
<b>TEP</b>	<b>P</b> hosphorsäure <b>t</b> riethyl <b>e</b> ster
<b>TIBP</b>	<b>P</b> hosphorsäure <b>t</b> riisobutyl <b>e</b> ster
<b>TBEP</b>	<b>T</b> ris- <b>b</b> utoxyethyl <b>p</b> hosphat
<b>TCPP</b>	<b>T</b> ris-(2- <b>ch</b> lorisopropyl)- <b>p</b> hosphat
<b>TDCP</b>	<b>T</b> ris(1,3- <b>d</b> ichlor-isopropyl) <b>p</b> hosphat
<b>TNBP</b>	<b>T</b> ri- <b>n</b> -butyl <b>p</b> hosphat
<b>TPP</b>	<b>P</b> hosphorsäure <b>t</b> riphenyl <b>e</b> ster
<b>TPPO</b>	<b>T</b> riphenyl <b>p</b> hosphin <b>o</b> xid
<b>UBA</b>	<b>U</b> mwelt <b>b</b> undesamt
<b>UQN</b>	<b>U</b> mwelt <b>q</b> ualitäts <b>n</b> ormen
<b>WRRL</b>	<b>W</b> asser <b>r</b> ahmen <b>r</b> icht <b>l</b> inie
<b>ZHK</b>	<b>Z</b> ulässige <b>H</b> öchst <b>k</b> onzentrationen
<b>ZV</b>	<b>Z</b> iel <b>v</b> orgaben
<b>ZW</b>	<b>Z</b> iel <b>w</b> erte