



# Internationaler Warn- und Alarmplan Rhein (IWAP)

**- Meldungen 2018 -**

Internationale  
Kommission zum  
Schutz des Rheins

Commission  
Internationale  
pour la Protection  
du Rhin

Internationale  
Commissie ter  
Bescherming  
van de Rijn

*Bericht Nr. 255*



## **Impressum**

### **Herausgeberin:**

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D 56068 Koblenz

Postfach 20 02 53, D 56002 Koblenz

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

E-mail: sekretariat@iksr.de

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

## **Internationaler Warn- und Alarmplan Rhein - Meldungen 2018 -**

### **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Einführung</b>	<b>2</b>
<b>2. Zusammenfassung der IWAP Rhein Meldungen 2018</b>	<b>2</b>
<b>3. Langfristige Entwicklungen</b>	<b>10</b>
<b>3.1 IWAP-Meldungen</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Wasserentnahme zur Trinkwassergewinnung.</b>	<b>13</b>
<b>4. Meldungen 2018</b>	<b>13</b>
<b>4.1 Beispiel für eine Suchmeldung</b>	<b>13</b>
<b>4.2 Pyrazol und Dioxan Meldungen</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Beispiel für eine Brandmeldung</b>	<b>19</b>
<b>Anlage 1: Internationale Hauptwarnzentralen (IHWZ)</b>	<b>20</b>
<b>Anlage 2: Rheinkilometrierung</b>	<b>21</b>
<b>Anlage 3: Überblickstabelle aller Meldungen für das Jahr 2018</b>	<b>22</b>

## 1. Einführung

### Ziele des IWAP

Ziel des internationalen Warn- und Alarmplans (IWAP) ist, plötzlich im Rheineinzugsgebiet auftretende Verunreinigungen mit wassergefährdenden Stoffen, die in Menge und Konzentration die Gewässergüte und/oder die Biozönose des Rheins nachteilig beeinflussen könnten, weiterzumelden und die zur Bekämpfung von Schadensereignissen zuständigen Behörden und Stellen zu warnen.

Der IWAP unterscheidet die Meldestufen Warnung, Information und Suchmeldung:

**Warnungen** werden von den Internationalen Hauptwarnzentralen (IHWZ) (s. Anlage 1) bei Gewässerverschmutzungen mit wassergefährdenden Stoffen ausgelöst, die in Menge oder Konzentration die Gewässergüte des Rheins oder die Trinkwasserversorgung am Rhein nachteilig beeinflussen können.

**Informationen** werden herausgegeben, um u. a. die IHWZ unabhängig von den Medien objektiv, fachlich und zuverlässig zu informieren. Sie werden außerdem z. B. bei Überschreitungen der Orientierungswerte über die IHWZ an die Rheinanlieger gemeldet. Die Information dient u. a. auch der vorsorglichen Benachrichtigung der Trinkwasserversorgungswerke.

**Suchmeldungen** werden herausgegeben, um bei Befunden, die nicht innerhalb des Zuständigkeitsbereichs der erstmeldenden IHWZ geklärt werden können, den Verantwortlichen für die Verunreinigung des Rheins zu finden. Im Unterschied zu den Warnungen und Informationen werden Suchmeldungen auch an die Oberlieger gemeldet.

## 2. Zusammenfassung der IWAP Rhein Meldungen 2018

Im Referenzjahr gab es insgesamt 33 Ereignisse, davon waren 1 **Warnung**, 32 Informationen und 6 Suchmeldungen. Da alle Suchmeldungen ebenfalls als Informationen gesendet wurden, werden sie bei der Gesamtzahl der Ereignisse nicht berücksichtigt. Insgesamt wurden 24 Chemikalien- und 6 Ölwellen registriert (siehe Tabelle 1, Anlagen 2 und Tabelle 1 in Anlage3).

Die Warnung wurde durch Einträge von 1,4-Dioxan verursacht.

**Tabelle 1:** Zusammenfassung der Meldungen 2018 für den IWAP Rhein (Anzahl), (Rote Schrift = Warnungen)

Zahl der Ereignisse	Öl	Chemikalien bekannt	Chemikalien unbekannt.	Keine Verschmutzung
Gesamt 33	6	23	3	1
<b>Warnungen 1</b>		<b>1</b>		
Informationen 32 <sup>1</sup>	6	22	3	1
Suchmeldungen 6				

<sup>1</sup> Eine Information die zu einer **Warnung** hochgestuft und wieder abgestuft wurde, wurde nur als **Warnung** gezählt.

## Art der Schadstoffwellen

**Tabelle 2** stellt die Art, das Datum der Erstmeldung (Meldedatum), die Toxizität sowie die Spitzenkonzentrationen der Schadstoffwellen im Rahmen des IWAP Rhein dar. Neben diesen Informationen zu den Schadstoffwellen werden auch die ergriffenen Maßnahmen kurz beschrieben. Da alle Meldungen an die Trinkwasserwerke weitergeleitet werden, werden diese Maßnahmen in der Tabelle nicht gelistet. 2018 wurde, wie in allen Vorjahren, das überwiegend durch die Schifffahrt eingeleitete Öl (z.B. Dieselmotoren, Bilgenöl, Erdöl) mit 5 Meldungen am häufigsten gemeldet. Die zweitgrößte Anzahl der Meldungen ergibt sich aus dem analytischen Nachweis von Industriechemikalien wie Dioxan. Mit der kontinuierlichen Fortentwicklung der Analysetechnik öffnet sich in den letzten Jahren ein neues Analysfenster und es können im Rhein analytisch bislang nicht nachweisbare Stoffe erfasst werden. Beispiele hierfür sind die Stoffe Pyrazol (siehe IKSR-Fachbericht Nr. 235 und Nr. 244), Trifluoressigsäure (TFA, siehe IKSR-Fachbericht Nr. 244) und 2018 die 1,4-Dioxan-Wellen. Die nächstgrößere Anzahl der Meldungen ergibt sich durch Brände bei denen Löschwasser (siehe die Meldungen vom 19.07.18 und vom 27.07.18 in Tabelle 2 bzw. die Meldungen 16 und 19 in Anlage 3) in den Rhein gelangt gefolgt von 18 Meldungen von Stoffen oder Stoffgemischen, welche nur je einmal gemeldet wurden. Bei den Pestiziden wurde in 2018 nur einmal ein Gemisch an Pestiziden, mit einem hohen Anteil an Terbutylazin, gemeldet (siehe Abbildung 2).

Die Karte 1 gibt einen Überblick über den Ursprung der Meldungen der Stoffeinträge.

**Tabelle 2:** Anzahl (32)<sup>2</sup>, Art, Meldedatum, Spitzenkonzentrationen, Ort der Stoffeinträge, Ökotoxizität, Maßnahmen für den IWAP Rhein (Rote Schrift = Warnungen)

Anzahl und Art der Stoffeinträge		Meldedatum	Spitzenkonzentration (µg/l)	Ort, Fluss bzw. Flussstrecke	Maßnahmen <sup>3</sup>
Anzahl	Stoffname Wassergefährdung <sup>4</sup>				
6	Öl (deutlich wassergefährdend)	11.01.18	5	Lobith (Rh-km 863)	- Messung - Ölabwehr - Polizeiliche Ermittlung
		11.03.18	-	Rh-km 303 bis 321	Temporäre Ölsperre
		28.07.18	-	Straßburg (Rh-km 289)	- Polizei- und Feuerwehreinsatz - Ölsperre und Adsorptionsmittel - Einleiter ermittelt

<sup>2</sup> Zusätzlich gab es einen Brand ohne Schadstoffeinträge (siehe Tabelle1).

<sup>3</sup> Die Trinkwasserwerke werden implizit immer über die IHWZ R6 informiert

<sup>4</sup> Wassergefährdungsklassen (WGK) entsprechend dem deutschen Umweltbundesamt (UBA). Siehe die auf Deutsch und englisch verfügbare Datenbank, Link: <https://webriqoetto.uba.de/rigoetto/public/searchRequest.do?event=request>

Anzahl und Art der Stoffeinträge		Meldedatum	Spitzenkonzentration (µg/l)	Ort, Fluss bzw. Flussstrecke	Maßnahmen <sup>3</sup>
Anzahl	Stoffname Wassergefährdung <sup>4</sup>				
		29.07.18	-	Rh-km 373 bis 403	- Dokumentation - Teilweise Badeverbot
		17.10.18	-	Leverkusen (Rh-km 693) bis Düsseldorf (Rh-km 721)	- Polizei- und Feuerwehreinsatz. - Polizeiliche Ermittlung
		31.12.18	-	Rheinberg (Rh-km 796)	Beobachtung
4	1,4-Dioxan (deutlich wassergefährdend)	12.03.18	3,7	Bimmen (Rh-km 865)	- Messungen - Suche nach Einleitern - Betriebsoptimierung in Zusammenarbeit mit den bekannten Verursachern.
		01.06.18	5,9	Lobith (Rh-km 863)	
		31.08.18	4,8	Rees (Rh-km 837)	
		29.09.18	32	Wesel (Lippe)	
3	Unbekannt	08.05.18	-	Duisburg-Ruhrort (Rh-km 781)	Chemische Analyse
		27.07.18	5,2	Bimmen (Rh-km 865)	Messung
		25.09.18	-	Bad Salzig (Rh-km 566) bis Boppard (Rh-km 574)	- Messung - Entnahme von Wasserproben - Überprüfung der Schiffe
2	BTX (deutlich wassergefährdend)	24.02.18	3,6	Bimmen (Rh-km 865)	Messung
		03.04.18	4,6	Düsseldorf (Rh-km 732)	

Anzahl und Art der Stoffeinträge		Meldedatum	Spitzenkonzentration (µg/l)	Ort, Fluss bzw. Flussstrecke	Maßnahmen <sup>3</sup>
Anzahl	Stoffname Wassergefährdung <sup>4</sup>				
17	<b>Stoffe oder Stoffgemische<sup>5</sup></b>				
	Aceton (schwach wassergefährdend)	18.09.18	193,07	Weil am Rhein (Rh-km 170)	- Messung - Polizeiliche Ermittlung - Firmen interne Ursachenermittlung
	Cyclopentadien	30.05.18	3,7	Bimmen (Rh-km 865) Lobith (Rh-km 863)	Messung
	Dichlorethan (schwach wassergefährdend)	30.06.18	10	Bad Honnef (Rh-km 639)	Messung
	Dichlormethan (deutlich wassergefährdend)	24.05.18	44	Düsseldorf (Rh-km 732)	- Messung - Sicherung von Rückstellproben durch Polizei.
	(Ethoxymethoxy)-cyclododecan (schwach wassergefährdend)	06.04.18	-	Pratteln (Rh-km 159)	Ölabwehr
	Formylmorpholin (schwach wassergefährdend)	16.02.18	-	Ludwigshafen (Rh-km 433)	Einleitung gestoppt
	Kontrastmittel (schwach wassergefährdend)	05.07.18	-	Bibertal (Rh-km 30)	Einleitung gestoppt
	Leitfähigkeit	29.11.18	-	Bimmen (Rh-km 865)	Messung

<sup>5</sup> Bei Stoffgemischen wird nur der Stoff mit der höchsten Konzentration in der Tabelle gelistet.

Anzahl und Art der Stoffeinträge		Meldedatum	Spitzenkonzentration (µg/l)	Ort, Fluss bzw. Flussstrecke	Maßnahmen <sup>3</sup>
Anzahl	Stoffname Wassergefährdung <sup>4</sup>				
	Löschwasser  (2,5-Hexandion) <sup>6</sup>	27.07.18	0,2	Basler Rheinhafen (Rh-km 170) Weil am Rhein	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuer gelöscht</li> <li>- Messung</li> <li>- Staatsanwaltliche Ermittlung. Brandursache konnte nicht ermittelt werden.</li> <li>- Verfahren eingestellt</li> <li>- Lagerung der Bahnschwellen nur in begrenzten Bereichen, max. Lagermengen festgelegt, Rückhaltebecken muss gebaut werden.</li> </ul>
	Phenol (deutlich wassergefährdend)	27.12.18		Bimmen (Rh-km 865)	Messung
	Pyrazol (stark wassergefährdend)	20.07.18	3,2	Bimmen/Lobith (Rh-km 865/863)	Messung
	Naphthalin (schwach wassergefährdend)	03.09.18	1,6	Lobith (Rh-km 863)	Messung
	1,5-Naphtalin-diamin (deutlich wassergefährdend)	20.10.18	33	Leverkusen (Rh-km 699)	Messung
	Schadstoffwelle gemischt (deutlich wassergefährdend)	15.08.18	7	Xanten (Rh-km 823)	Messung (Wegen Niedrigwasser wurden die Proben ausnahmsweise von Hand genommen.)

<sup>6</sup> Das Löschwasser wurde in Basel eingeleitet und einige Stoffe rheinabwärts bei Weil am Rhein gemessen.

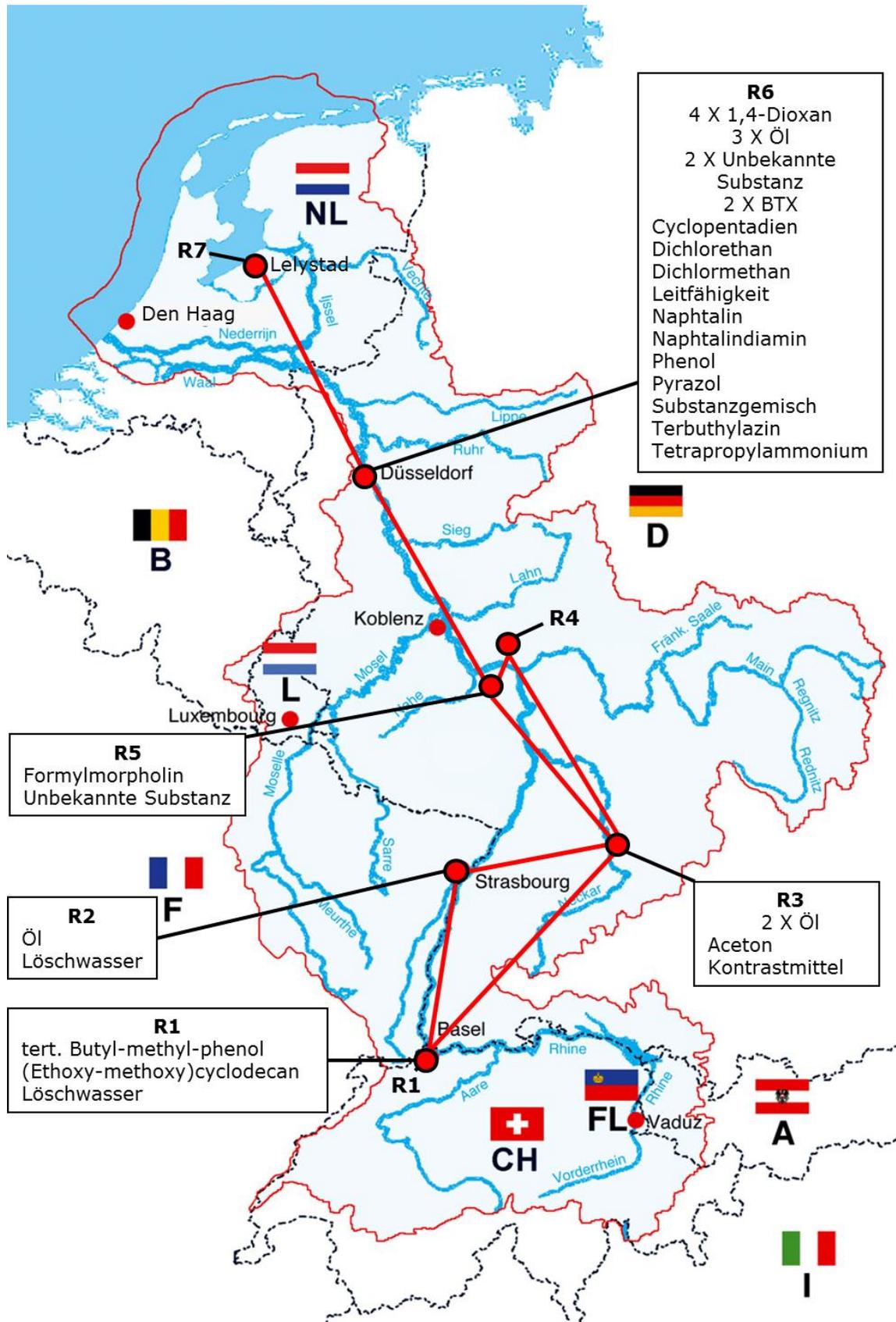
Anzahl und Art der Stoffeinträge		Meldedatum	Spitzenkonzentration (µg/l)	Ort, Fluss bzw. Flussstrecke	Maßnahmen <sup>3</sup>
Anzahl	Stoffname Wassergefährdung <sup>4</sup>				
	Tert.-Buthyl-methyl-phenol (deutlich wassergefährdend)	11.06.18	6,0	Weil am Rhein (Rh-km 172)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische Analyse</li> <li>- Rückstellproben analysiert</li> <li>- Einleiter identifiziert</li> <li>- Firma wurde angezeigt</li> <li>- Maßnahmen betreffend Platzentwässerung/ Rückhaltebecken wurden getroffen.</li> </ul>
	Terbuthylazin (deutlich wassergefährdend)	05.06.18	0,29	Bad Honnef (Rh-km 640)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messung</li> <li>- Suchmeldung</li> </ul>
	Tetrapropylammonium (schwach wassergefährdend)	06.12.18	6,4	Worms (Rh-km 443)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messung</li> <li>- Rückstellproben analysiert</li> <li>- Suchmeldung</li> </ul>

**Legende:**

Rh-km = Rheinkilometer

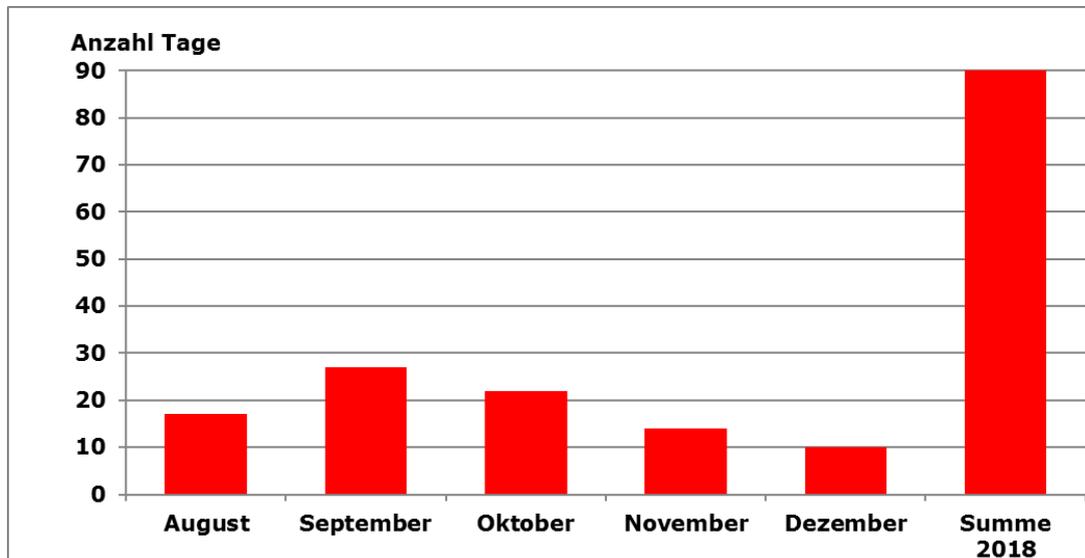
- = keine Messwerte

**Karte 1:** Ursprung der Meldungen der in Tabelle 2 gelisteten Stoffeinträge



### Rohwasserentnahme zur Trinkwassergewinnung

Die in der IAWR (Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet) zusammen geschlossenen Trinkwasserversorgungsbetriebe werden über den Internationalen Warn- und Alarmplan über Gewässerverunreinigungen informiert.

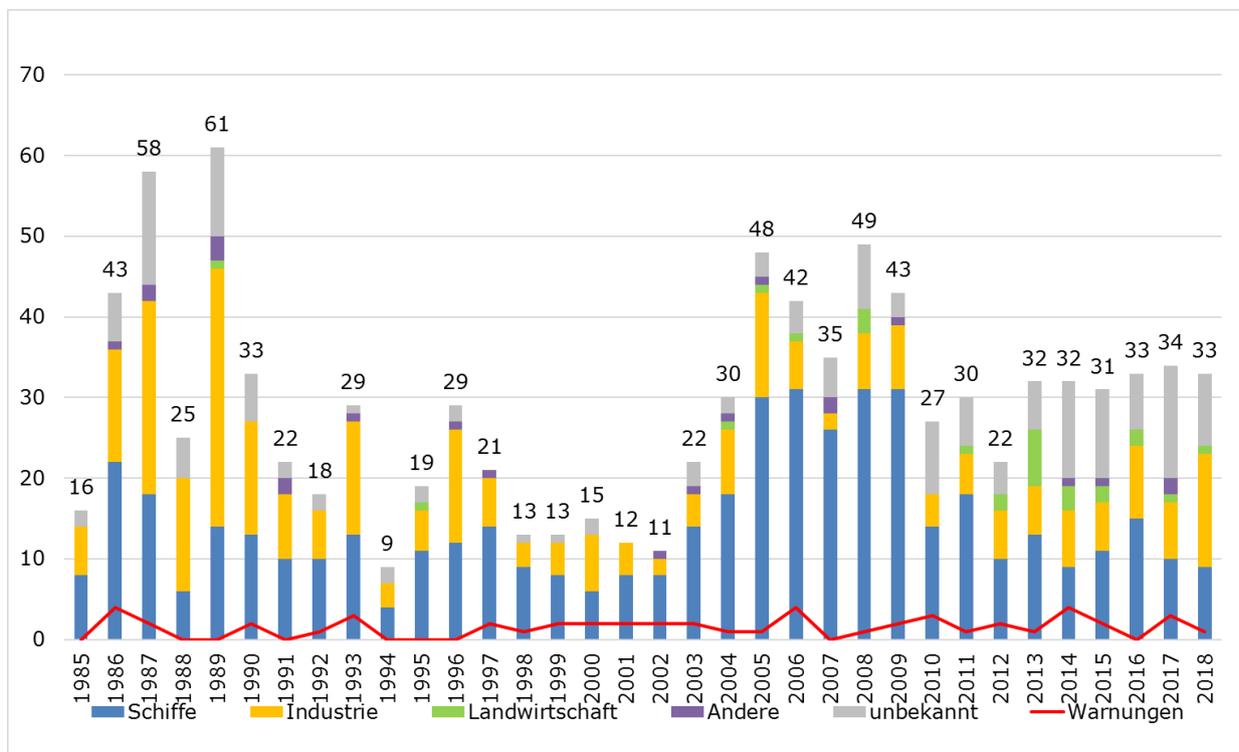


**Abbildung 1:** Anzahl der Tage der Entnahmestopps und der eingeschränkten Aufbereitung für die Pumpstation Andijk (80) und das Trinkwasserwerk WPJ (**W**aterwinstation **P**rinse**J**uliana) (10) insgesamt von August bis Dezember 2018 (Vom Januar bis zum Juli 2018 gab es keine Entnahmestopps)

Wie in Abb. 12 (siehe Seite 19) veranschaulicht war der Abfluss bei Bimmen-Lobith (Rh-km 865-863) ab Juli sehr niedrig. Niedrige Abflüsse führen dazu, dass punktuell eingeleitete Inhaltstoffe wie Chlorid aufkonzentriert werden. Die hohen Chloridkonzentrationen im Rhein, wie auch eindringendes Salz aus dem Wattenmeer trugen mit dazu bei, dass das am IJselmeer gelegene NL-Trinkwasserwerk WPJ und die Pumpstation Andijk in 2018 insgesamt für 90 Tage die Entnahme von Rheinwasser stoppen oder die Trinkwasseraufbereitung einschränken musste (Abb. 1). Des Weiteren führten die hohen Chloridkonzentrationen zur Erhöhung der Leitfähigkeit und damit zur Auslösung der 30. IWAP Meldung (siehe Tabelle 1 in Anlage 3).

### 3. Langfristige Entwicklungen

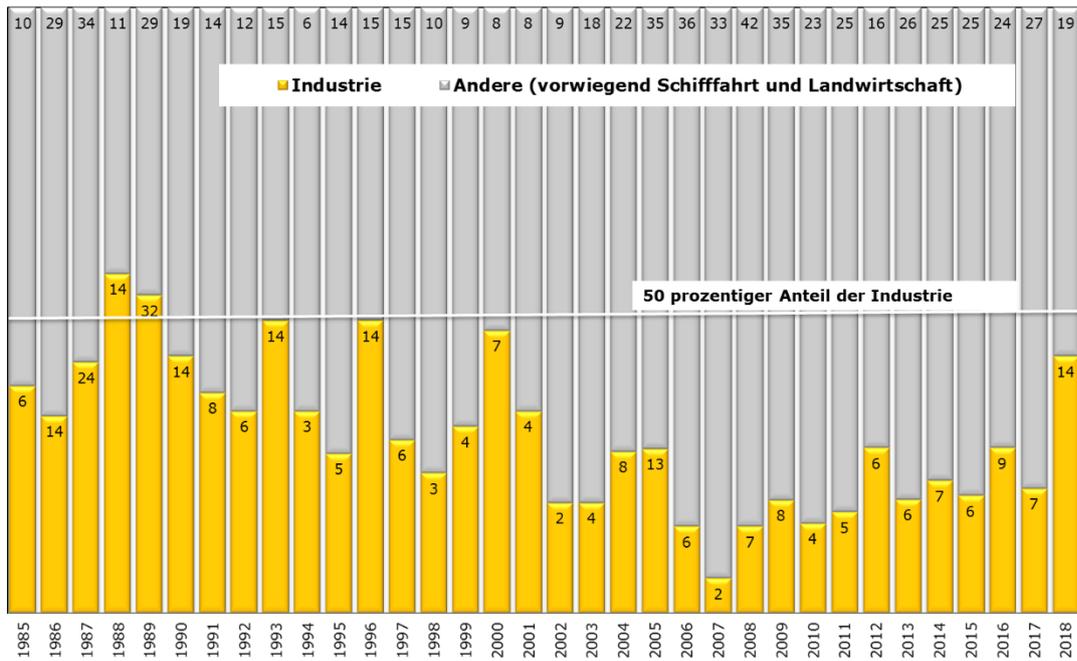
#### 3.1 IWAP-Meldungen



**Abbildung 2:** Entwicklung der Zahl der Warnungen, der Schiffs-, Industrie-, Landwirtschafts-Meldungen, sowie der Meldungen von „Anderen“ (z.B. Transport) und unbekanntem Verursachern.

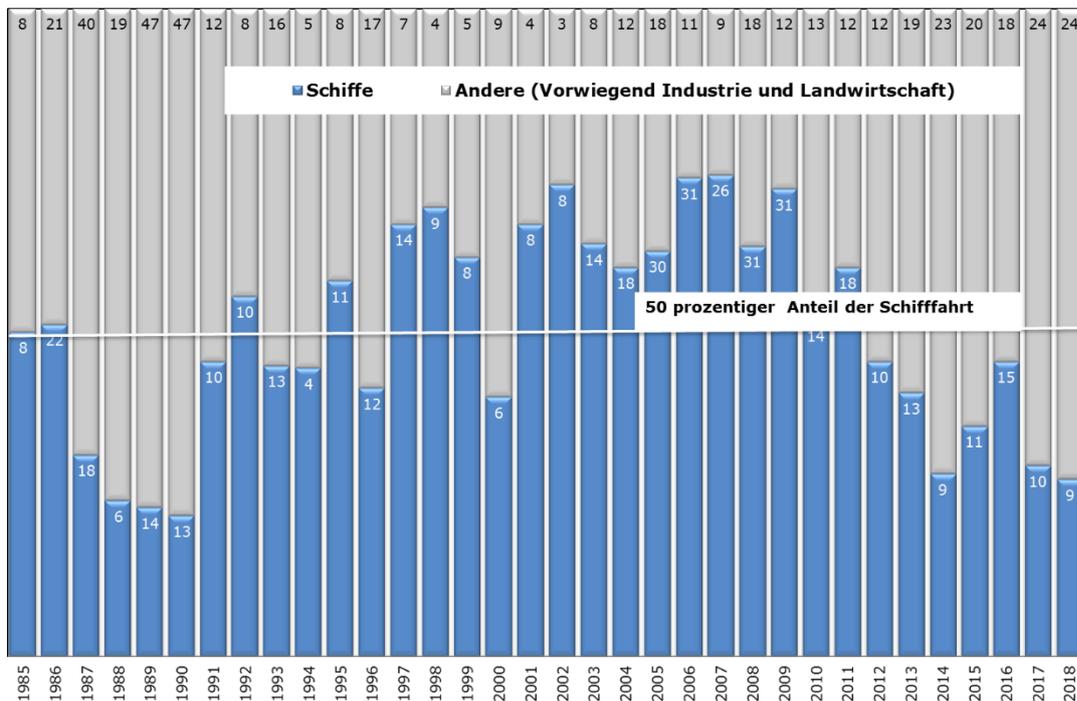
Die Entwicklung der schiffsbedingten Meldungen (Abb. 2) und Warnungen wurde ausführlich im IWAP Kompendium 2017 (IKSR Fachbericht Nr. 249) beschrieben.

Die Anzahl der Meldungen, welche höchstwahrscheinlich einen industriellen Ursprung haben, schwankt im betrachteten Zeitraum zwischen 1985 und 2018 zwischen 2 und 32 Meldungen pro Jahr. Die meisten Meldungen (32 Meldungen) wurden 1989 verzeichnet, die geringsten Meldungen erfolgten in den Jahren 2002 und 2007. In den letzten 10 Jahren erfolgten im Durchschnitt 7 Meldungen pro Jahr. Eine Analyse der eingeleiteten Stoffe findet sich ebenfalls im IKSR Fachbericht Nr. 249.



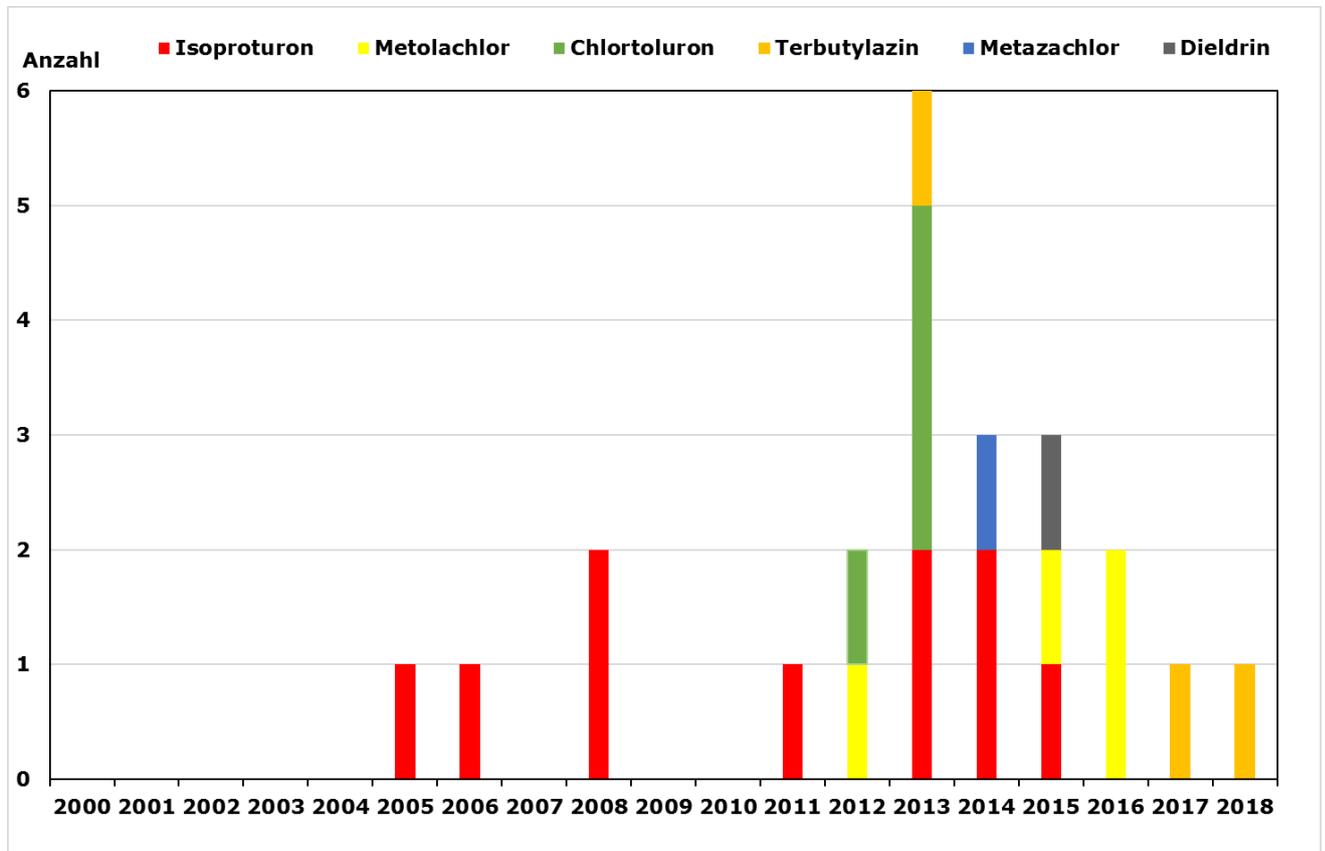
**Abbildung 3:** Entwicklung des Anteils der Einleitungen, die höchstwahrscheinlich einen industriellen Ursprung haben, im Verhältnis zur Gesamtzahl der Meldungen.

Der Anteil der Meldungen (Abb. 3), welche höchstwahrscheinlich einen industriellen Ursprung haben, liegt von 1985 bis 2018 mit Ausnahme von 1988 und 1989 unter 50%. Der Anteil fällt über den gesamten Zeitraum, mit zum Teil großen Schwankungen insgesamt leicht ab, obwohl die Meldeschwellen (Orientierungswerte) in 2009 erheblich reduziert (für organische Mikroverunreinigungen von 300 kg/d auf 150 kg/d halbiert) wurden (IKSR Fachbericht Nr. 177).



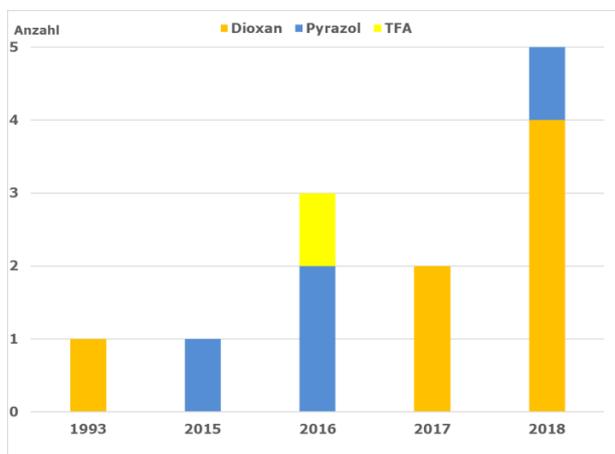
**Abbildung 4:** Entwicklung des Anteils der schiffsbedingten Einleitungen im Verhältnis zur Gesamtzahl der Meldungen.

Der Anteil der durch Schiffe verursachten Meldungen (Abb. 4) sinkt bis 1990 um anschließend sprunghaft anzusteigen. Von 1992 bis 2011 liegt der Anteil meistens über 50% und fällt danach wieder unter 50%. Das Maximum des Anteils der schiffsbedingten Meldungen wird 2006/07 erreicht und ist hauptsächlich durch MTBE/ETBE Verschmutzungswellen (siehe IKSR Fachbericht Nr. 217) verursacht.



**Abbildung 5:** Anzahl der Pestizidwellen seit 2000

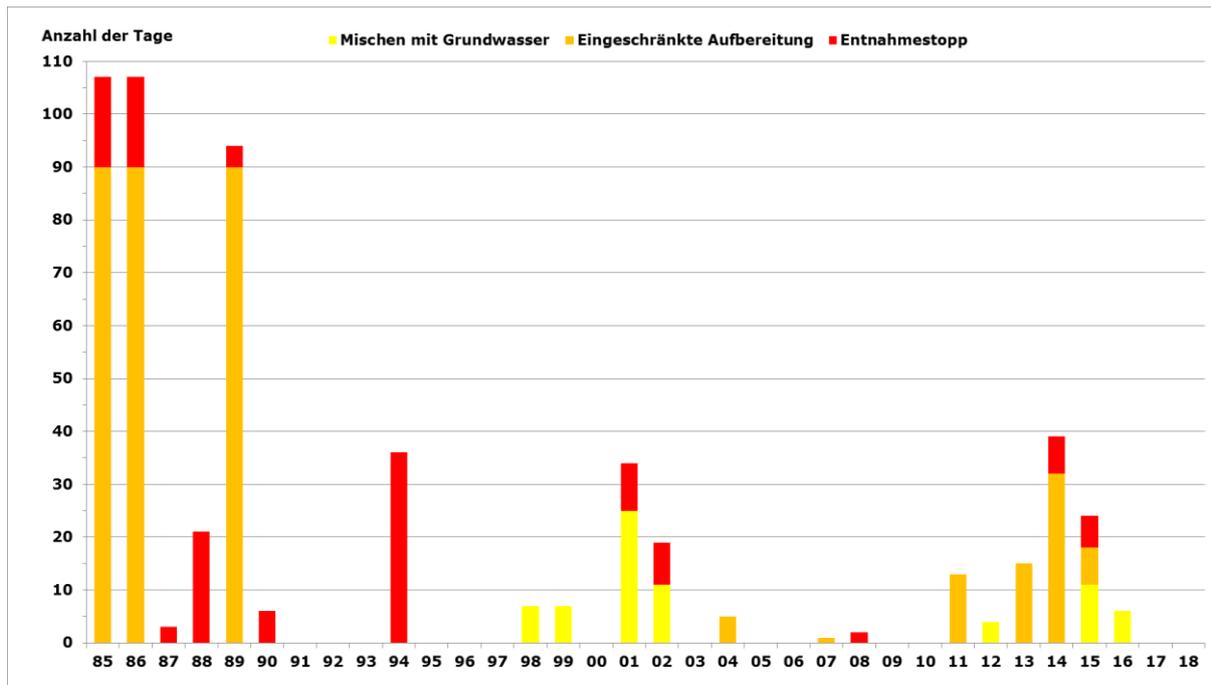
In Abbildung 5 ist die Anzahl der Pestizidwellen seit 2000 dargestellt. Insgesamt gab es seit 2000 23 Wellen von 6 verschiedenen Pestiziden. Bei weitem am häufigsten wurde Isoproturon (10 Meldungen), gefolgt von Metolachlor sowie Chlortoluron mit jeweils 4 Meldungen und Terbutylazin mit 3 Meldungen. Metazachlor und Dieldrin wurden nur jeweils einmal gemeldet.



**Abbildung 6:** Häufigkeit und Anzahl der 1,4-Dioxan-, Pyrazol-, und TFA-Wellen

In Abbildung 6 sind IWAP-Meldungen von kleinen, polaren Verbindungen (siehe auch Kapitel 4.2), wie 1,4-Dioxan, Pyrazol und TFA veranschaulicht. Während es von 1986 bis 1992 keine Meldung gab, werden diese Stoffe seit 2015 zunehmend gemeldet. 2018 wurde das bisherige Maximum erreicht. Die Zunahme kann durch verbesserte analytische Methoden erklärt werden. Erst durch teilweise neue Analytik wurde eine Messung dieser Stoffe möglich. Eine Belastung vor der ersten Meldung (1993) kann daher nicht ausgeschlossen werden.

### 3.2 Wasserentnahme zur Trinkwassergewinnung.



**Abbildung 7:** Langfristige Entwicklung der Entnahmestopps und der eingeschränkten Aufbereitung von Rheinwasser zur Trinkwassergewinnung von 1985 bis 2018, am Beispiel des NL Trinkwasserwerks WCB.

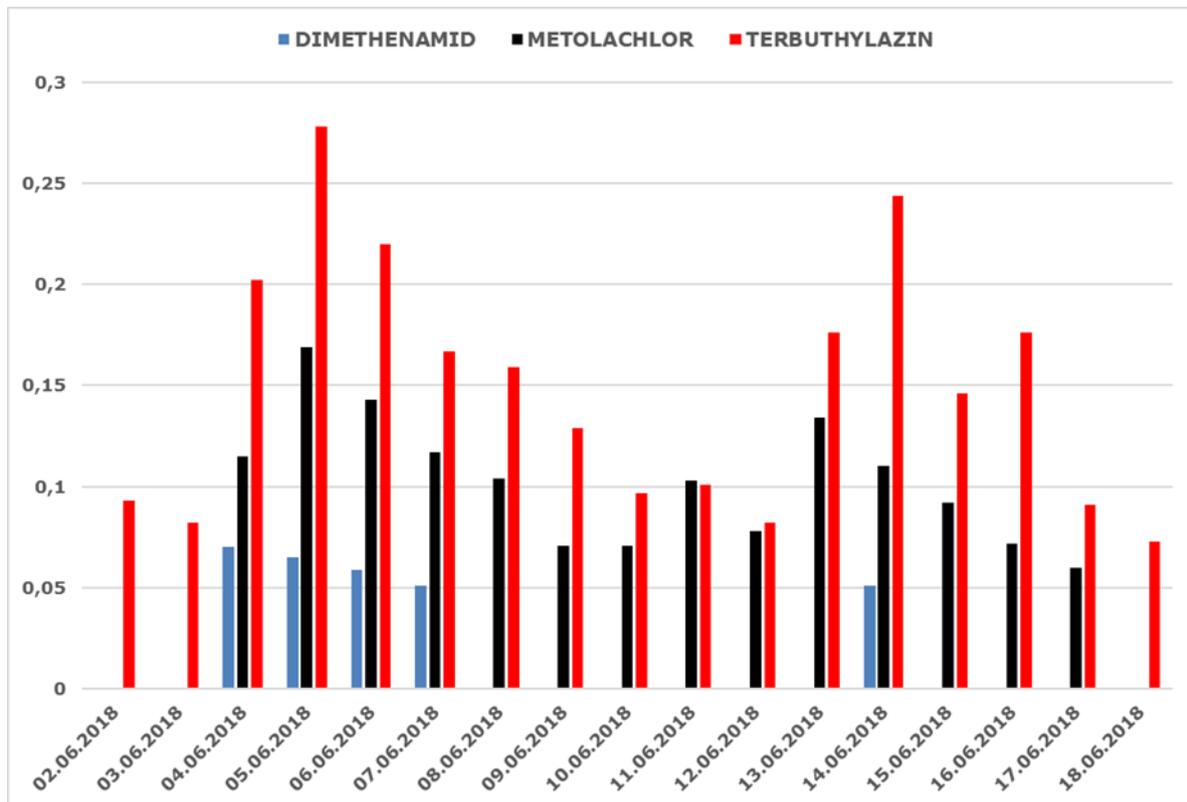
Wie Abb. 7 zeigt nimmt die Anzahl der Tage an denen die Trinkwassergewinnung des NL Trinkwasserwerks WCB (**W**aterwinstation ir. **C**ornelis **B**iemond) in der Nähe von Utrecht am Lek (Abb.1 bezieht sich auf das NL-Trinkwasserwerk WPJ am IJsselmeer), beeinträchtigt war, nach Ende der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts ab. Seit 1997 gab es zwei Perioden, in denen die Entnahme und Aufbereitung beeinträchtigt waren. Von 1985 bis 2018 war die Trinkwassergewinnung insgesamt an 627 Tagen beeinträchtigt.

## 4. Meldungen 2018

### 4.1 Beispiel für eine Suchmeldung

Meldung vom **05. Juni**: Information und Suchmeldung, Pestizide  
Die IHWZ R6 meldete am 05.06.18 die Messung der drei Pestizide Dimethenamid, Metolachlor und Terbutylazin als Information und löste gleichzeitig eine Suchmeldung aus. Die Spitzenkonzentrationen (Abb. 8) wurden an der Messstation Bad Godesberg (Rh-km 648) in der Nähe von Bonn für Terbutylazin mit 0,29 µg/l sowie für Metolachlor mit 0,17 µg/l gemeldet. Für Dimethenamid lag die Spitzenkonzentration an der

Messtation Bad Honnef, an der Grenze zwischen den deutschen Bundesländern RP und NRW, mit  $0,082 \mu\text{g/l}$  viel niedriger. Die drei Pestizide werden in Kombination miteinander eingesetzt und weisen ein breites Anwendungsgebiet auf. In der Regel werden Pestizide zur Anwendungszeit und nach starken Regenfällen in erhöhten Konzentrationen im Rhein gemessen. Metolachlor ist das im Rahmen des IWAP am zweithäufigsten gemeldete Pestizid (Abb. 5). Eine genaue Beschreibung des Ablaufs einer Metolachlor-Welle im Längsprofil des Rheins ist im IWAP-Kompendium 2012 (IKSR-Fachbericht Nr. 205) nachzulesen.



**Abbildung 8:** Verlauf der Pestizidwelle an der Messtation Bad Godesberg.

Die Antworten zur Suchmeldung führten zu folgendem Ergebnis:

- R3. Die Spitzenkonzentration von Metolachlor an der linken Rheinseite der Messtation Worms (Rh-km 436) war  $0,116 \mu\text{g/l}$  und an der rechten, vom Neckar beeinflussten Seite,  $0,143 \mu\text{g/l}$ . Es ist von einem weiteren Eintrag zwischen der Messstelle Karlsruhe (Rh-km 359) und der Neckarmündung (Rh-km 429) auszugehen. Die Ergebnisse zeigen auf einen flächenhaften Eintrag infolge Starkregenereignisse und die Abschwemmung landwirtschaftlicher Austräge.
- R1. An der Messtation Weil am Rhein (Rh-km 171,5), in der Nähe von Basel, konnte Terbutylazin mit einer Konzentration kleiner  $0,07 \mu\text{g/l}$  nachgewiesen werden.
- R5. Ein Eintrag aus dem Neckar ist wahrscheinlich und ein weiterer Eintrag aus Main sowie Mosel möglich.
- R4. An der Messtation Bischofsheim-Main (Main km 4) wurden Spitzenkonzentrationen von  $0,12 \mu\text{g/l}$  für Terbutylazin und von  $0,058 \mu\text{g/l}$  für Metolachlor gemessen.

Kurze Zusammenfassung der Suchergebnisse:

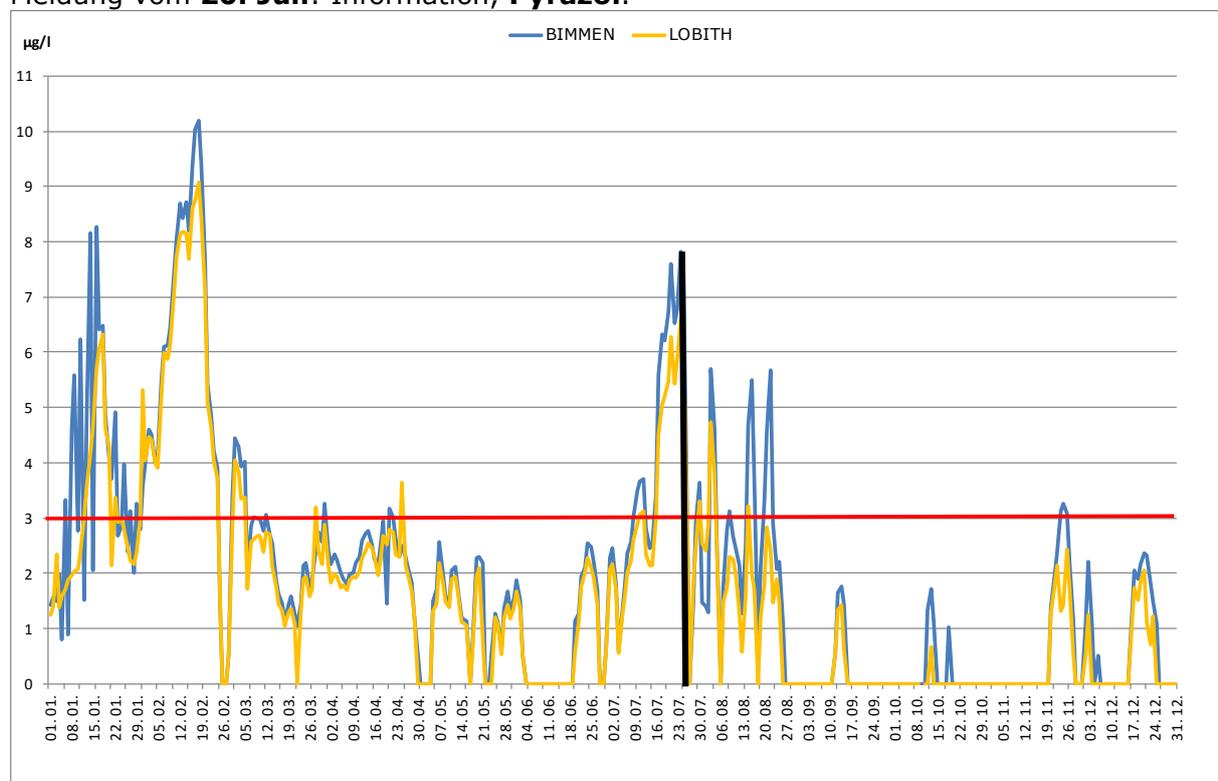
- Es gibt eine Pestizid-Vorbelastung aus dem Oberrhein unterhalb von Karlsruhe und oberhalb von Worms.

- Zusatzeinträge, insbesondere für Metolachlor aus dem Neckar sind wahrscheinlich und weitere Einträge aus Main und Mosel (hier insbesondere Terbutylazin) sind möglich.

## 4.2 Pyrazol und 1,4-Dioxan Meldungen

Pyrazol und 1,4-Dioxan sind Stoffe, welche für die Gewässerqualität oder die Trinkwassergewinnung relevant sein können. Es handelt sich dabei um relativ kleine Moleküle, die aufgrund ihrer Polarität wasserlöslich sind. Zudem sind diese Stoffe oftmals mobil und persistent. Sie sind damit weit verbreitet und können schlecht abgetrennt oder abgebaut werden. Es besteht damit die Gefahr der dauerhaften Anreicherung in der Umwelt. Ein weiterer Vertreter dieser Gruppe ist Trifluoressigsäure (TFA), ein Salz der Trifluoressigsäure (siehe IKSR-Fachbericht Nr. 244). Da diese Stoffe seit 2015 immer öfters im IWAP (Abb. 6) gemeldet werden, werden sie in diesem Kapitel näher beschrieben.

Meldung vom **20. Juli**: Information, **Pyrazol**.



**Abbildung 9:** Verlauf der Pyrazol Konzentrationen vom 01.01.- bis zum 31.12.18 an der internationalen Messstelle Bimmen-Lobith.

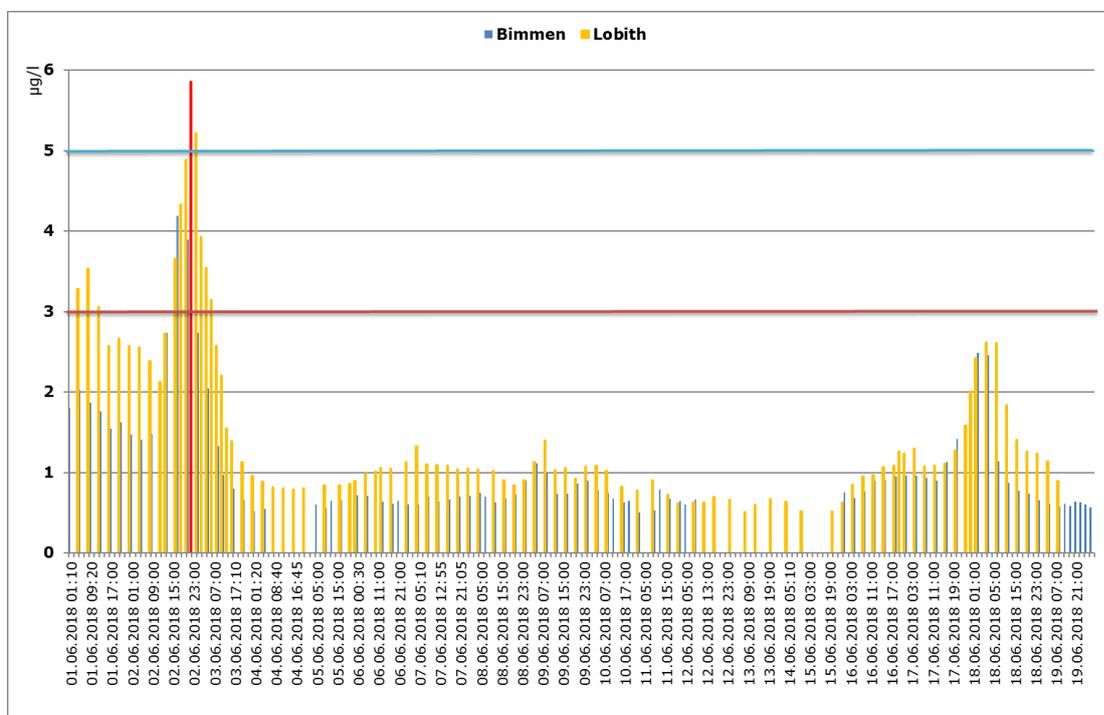
Im Jahr 2015 gab es eine Pyrazol-**Warnung**, dessen detaillierte Beschreibung im IKSR Fachbericht Nr. 235 nachzulesen ist. Durch eine Suchmeldung konnte 2015 in kurzer Zeit geklärt werden, dass Pyrazol im deutschen Bundesland NRW eingeleitet wurde. 2016 gab es zur **Warnung** von 2015 eine Folgemeldung sowie eine Information (IKSR Fachbericht Nr. 244) und 2018 die in Abb. 9 als schwarze Linie dargestellte Pyrazol Meldung vom 20.07.18. Der IWAP Orientierungswert für Pyrazol (rote waagerechte Linie, 3 µg/l) entspricht dem deutschen GOW (**G**esundheitlicher **O**rientierungswert). Aufgrund von Maßnahmen beim Einleiter (Betriebsoptimierung, Anpassung der Abwasserreinigung) konnten die eingeleiteten Konzentrationen deutlich reduziert werden und der GOW wird im Rhein nun fast durchgängig eingehalten.

Meldung vom **12. März**: Information, **1,4-Dioxan** (1. Verschmutzungswelle mit 1,4-Dioxan)

An der Messtation Lobith (Rh-km 863) wurde der IWAP Orientierungswert für synthetische organische Mikroverunreinigungen am 11.03.18 überschritten und eine Spitzenkonzentration von 3,7 µg/l des wassergefährdenden und biologisch nicht abbaubaren Lösemittel 1,4-Dioxan gemessen. Die Substanz wird als Lösemittel für Naturstoffe, Harze, Wachse und bei der Synthese von Arzneimitteln, Feinchemikalien und Kunststoffen (z.B. Polycarbonaten) verwendet. Es findet sich auch in Gebrauchsmitteln wie z.B. Farben, Tinten, Frostschutz- und Putz- sowie Reinigungsmitteln. Die hier beschriebene 1,4-Dioxan Welle stammt jedoch hauptsächlich aus der Produktion und ist wie Pyrazol (siehe obenstehende Meldung) ein Nebenprodukt der chemischen Umsetzung.

Nachdem die 1,4-Dioxan-Konzentration am 14.03.18 an der Messstation Lobith (Rh-km 863, rechte Rheinseite) auf 1,8 µg/l gesunken ist, wurden keine weiteren Informationen gemeldet. Auch 2017 (siehe IKSR-Fachbericht Nr. 249 und Abb. 5) wurden zwei 1,4-Dioxan-Verschmutzungswellen, davon eine als **Warnung**, gemeldet.

Meldung vom **01. Juni**: Information, **1,4-Dioxan** (2. Verschmutzungswelle mit 1,4-Dioxan)



**Abbildung 10:** 1,4-Dioxanwelle an der internationalen Messtation Bimmen-Lobith

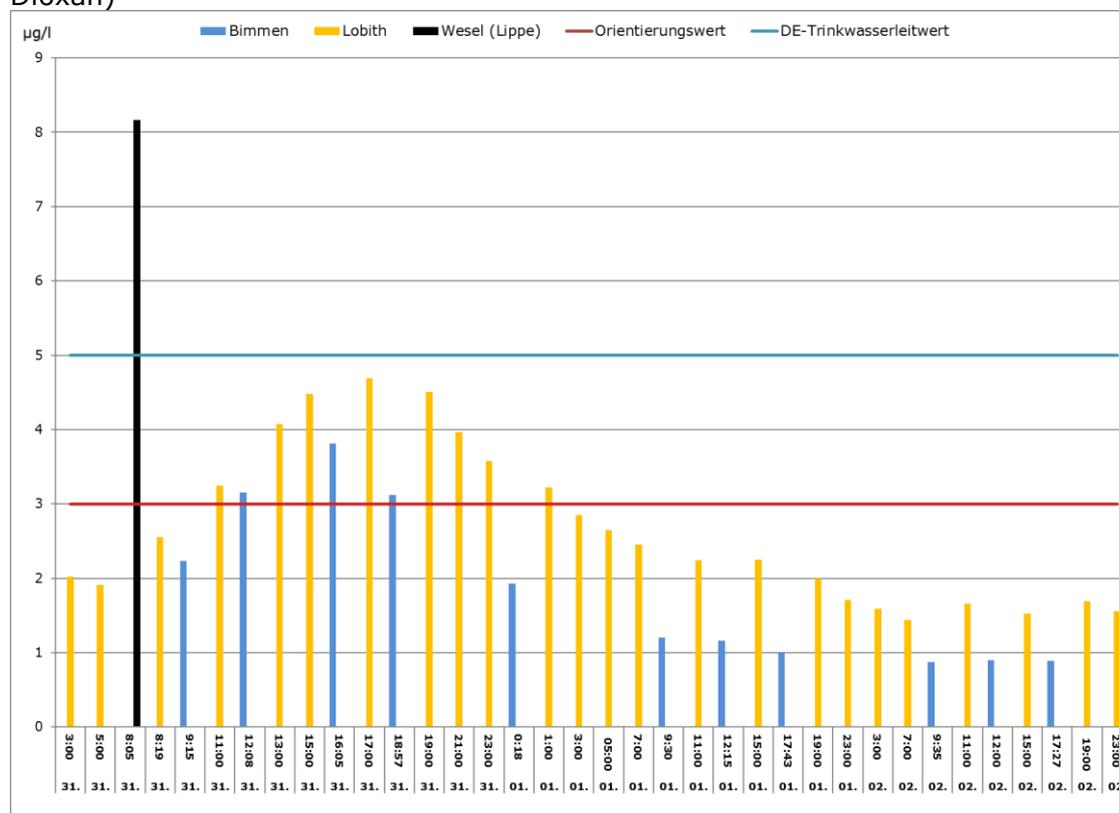
Wie bei der ersten 1,4-Dioxan-Welle wurde der IWAP Orientierungswert und der indikative NL-Trinkwasserleitwert von 3 µg/l (rote waagerechte Linie) für 1,4-Dioxan an der Messstelle Lobith (Rh-km 863) überschritten (Abb. 10).

Der DE-Trinkwasserleitwert von 5 µg/l (blaue waagerechte Linie) wurde einen Tag später am 02.06.18 an der gleichen Messstelle überschritten.

Die Höchstkonzentration von 9,5 µg/l, des wassergefährdenden, persistenten und biologisch nicht abbaubaren Stoffes, wurde am 24.05.18 bei Wesel (Lippe) nachgewiesen. Die Einleitungsquelle konnte nicht eindeutig identifiziert werden. Die hohe Belastung der Lippe, die auf der rechten Rheinseite in den Rhein fließt, spiegelt sich auch in den höheren Konzentrationen an der rechtsrheinischen Messtation Lobith wider. Bei

Lobith wurde eine Spitzenkonzentration von 5,9 µg/l (rote senkrechte Linie) gemessen. Die Schadstoffwelle hat Deutschland am 13.06.18 verlassen<sup>7</sup>.

Meldung vom **31. August**: Information, **1,4-Dioxan** (3. Verschmutzungswelle mit 1,4-Dioxan)



**Abbildung 11:** 1,4-Dioxanwelle an der internationalen Messstation Bimmen-Lobith

Im Gegensatz zu den ersten zwei 1,4-Dioxan Meldungen wurde der IWAP-Orientierungswert (rote waagerechte Linie) am 31.08.18 zunächst bei Wesel (schwarze senkrechte Linie in Abb. 11) an der Lippe infolge des Eintrags eines inzwischen bekannten Einleiters überschritten. Die Schadstoffwelle floss über die Lippemündung in den Rhein und führte am gleichen Tag bei Bimmen-Lobith zu einer Überschreitung des Orientierungswertes und des indikativen NL-Trinkwasserleitwertes (rote waagerechte Linie). Der DE-Trinkwasserleitwert wurde bei Wesel, aber nicht bei Bimmen-Lobith überschritten.

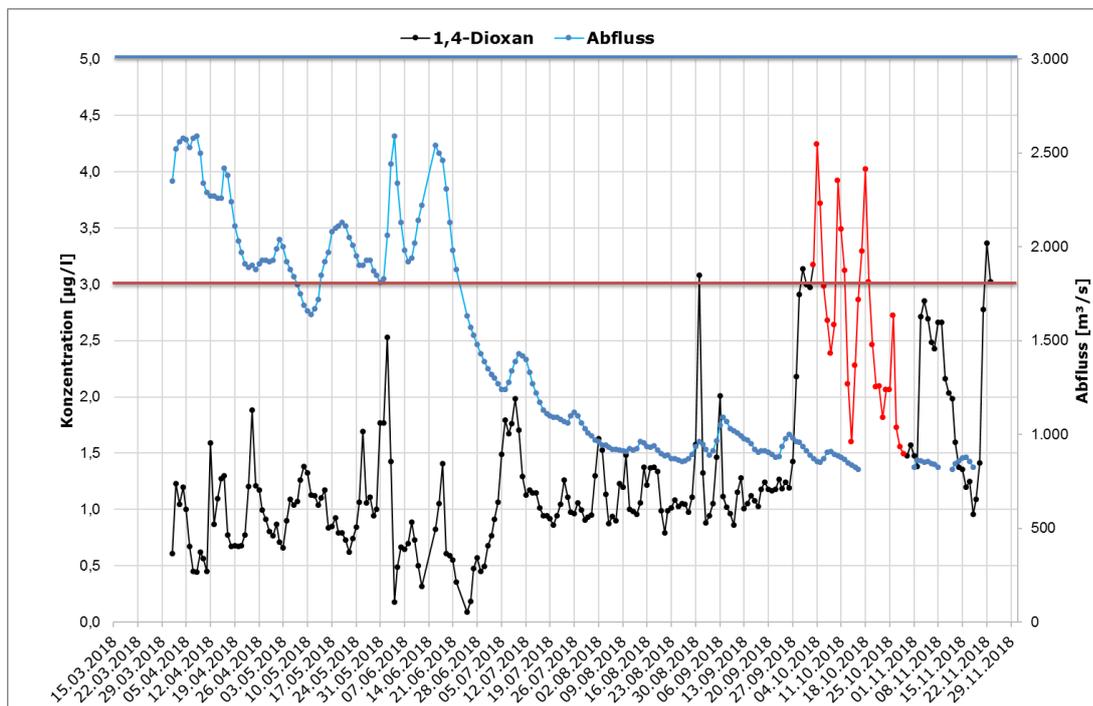
Neben den in Abb. 11 für Bimmen-Lobith und Wesel dargestellten Spitzenwerten sind die anderen Spitzenwerte in Tabelle 3 gelistet. 1,4-Dioxan wurde hauptsächlich durch eine inzwischen bekannte Quelle in die Lippe eingeleitet. Zwischenzeitlich wurden in Zusammenarbeit mit dem Verursacher Betriebsoptimierungen durchgeführt.

**Tabelle 3:** 1,4-Dioxan-Spitzenwerte

Messstelle	Rhein km	Spitzenwert (µg/l)
Rees	837	4,8
Orsoy	793	2,7
Xanten	823	1,7

<sup>7</sup> Die Entscheidung wann eine IWAP-Meldung beendet wird, liegt in der Kompetenz der IHWZ.

Meldung vom **29. September: Warnung, 1,4-Dioxan** (4. Verschmutzungswelle mit 1,4-Dioxan)



**Abbildung 12:** 1,4-Dioxan Konzentrationen und Abflüsse an der internationalen Messtation Bimmen.

Die 4. 1,4-Dioxan-Meldung (Abb. 12) lief vom 29.09.18 bis zum 03.12.18, wurde zunächst als Information bewertet, anschließend am 04.10.18 zur **Warnung** (siehe rote Konzentrationskurve) hochgestuft und am 29.10.18 wieder zu einer Information abgestuft.

Die Meldung begann mit der Überschreitung des Orientierungswertes und des indikativen NL-Trinkwasserleitwertes (3 µg/l; siehe rote waagerechte Linie) zunächst an der rechtsrheinischen Messtelle Lobith (Rh-km 863). Der DE-Trinkwasserleitwert von 5,0 µg/l (siehe waagerechte blaue Linie) wurde am 04.10.18 an der gleichen Messtelle überschritten (Hochstufung zur **Warnung**). Der in der Lippe gemessene Spitzenwert (32 µg/l) war höher als bei den ersten drei 1,4-Dioxan-Verschmutzungswellen.

Im Zusammenhang der gesamten Ermittlungen zu dieser Welle wurden im weiteren Verlauf weitere relevante Quellen bei Düsseldorf am Rhein sowie im Verlauf der Emscher identifiziert. Erste Betriebsoptimierungen bei bekannten Einleitern wurden bereits durchgeführt.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Echo Bericht Januar 2019 des DE-Bundeslandes NRW (Link: [https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/analytik/pdf/ECHO\\_Dioxan\\_Januar2019.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/analytik/pdf/ECHO_Dioxan_Januar2019.pdf))



**Fotos:** Messponton der Messstation Bimmen (Rh-km 865) im November 2018 (Fotograf Sven Martin, Rechte LANUV-NRW)

### **Trockenperiode 2018**

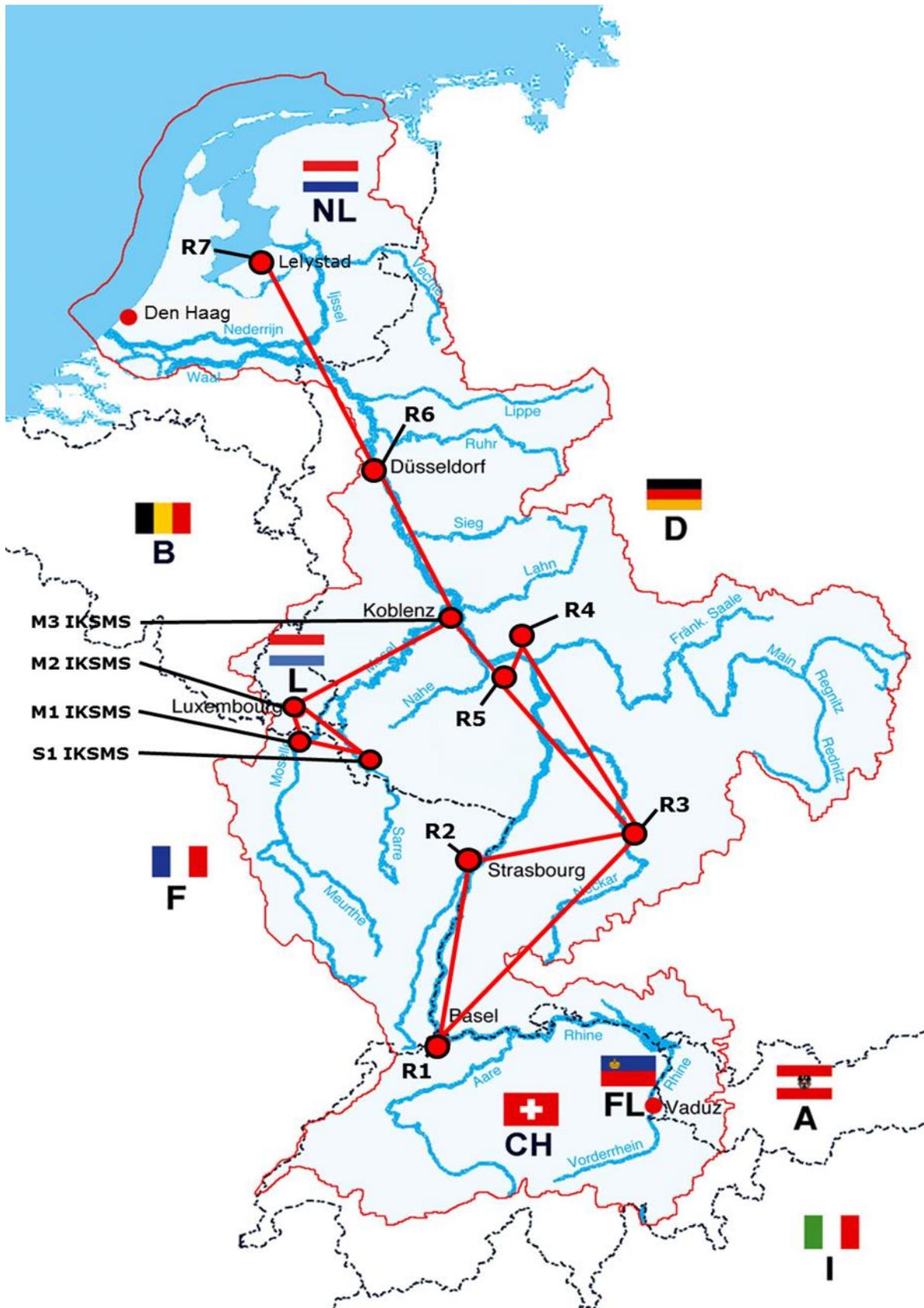
In Abb. 12 sind die 1,4-Dioxan-Konzentrationen und die Abflüsse an der internationalen Messtelle Bimmen, während dem gesamten Zeitraum der vier 1,4-Dioxan Verschmutzungswellen, dargestellt. Das Jahr 2018 war durch einen extrem niederschlagsarmen Sommer, eine extrem lange Trockenperiode und durch sehr niedrige Abflüsse ab Juni geprägt. Niedrige Abflüsse führen dazu, dass die punktuellen Einleitungen sowie deren Inhaltsstoffe weniger stark verdünnt und somit im Fluss in höheren Konzentrationen gemessen werden. Dieser Konzentrationseffekt ist in Abb. 12 besonders gut von Juni bis November zu sehen.

## **4.3 Beispiel für eine Brandmeldung**

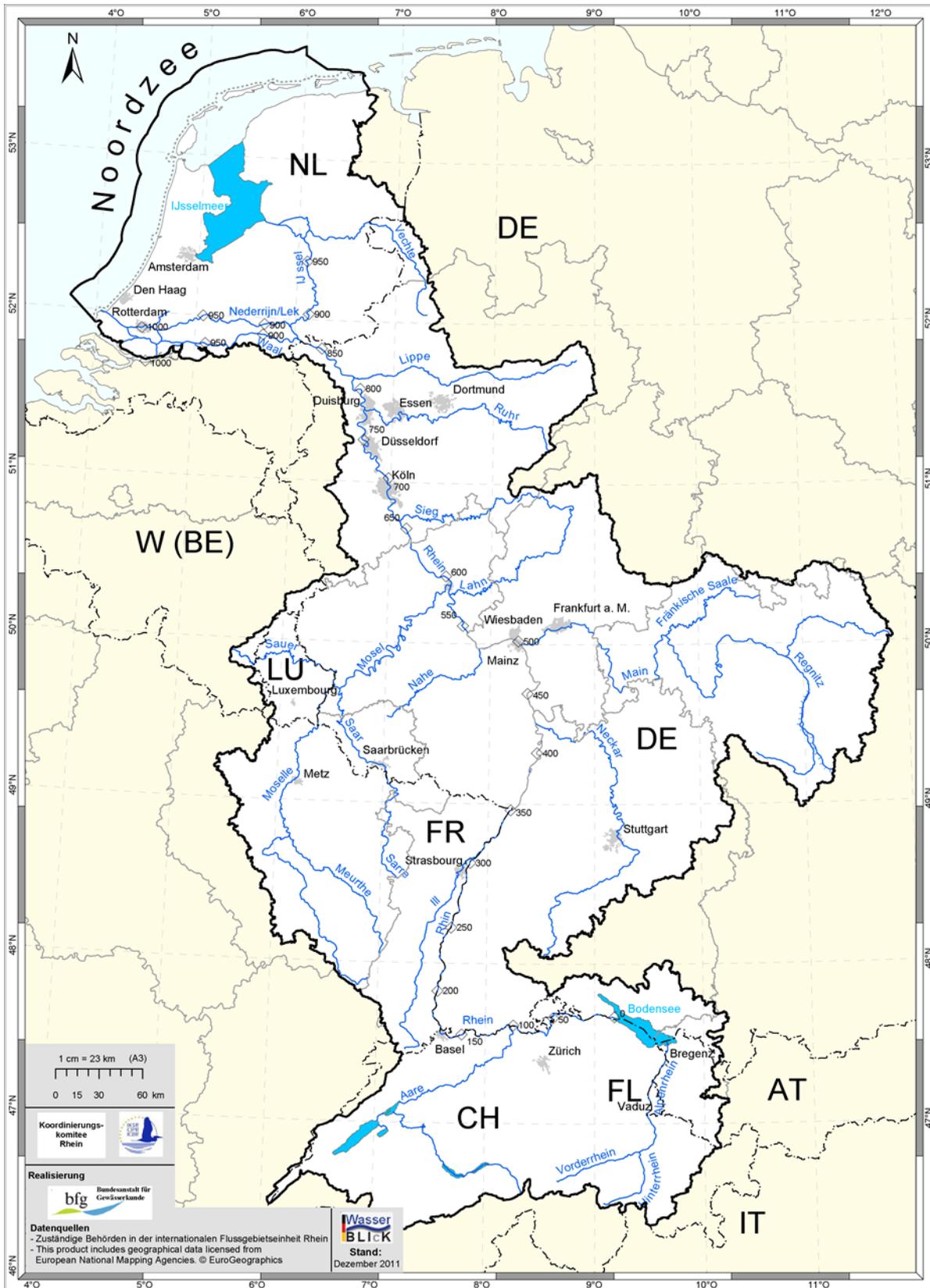
Meldung vom **27. Juli:** Information, **Brand**

Im Basler Rheinhafen (Rh-km 170), nahe der DE-CH Staatsgrenze, ist kurz nach 14:15 ein Altholz- und Schrottlager in Flammen aufgegangen. Die schwarze Rauchsäule war weit zu sehen, so dass die regionalen DE- und CH-Medien berichteten. Das brennende Altholz (ca. 2 000 t Bahnschwellen) war mit einem krebserregenden teeröhlhaltigen Holzschutzmittel (z.B. Carbolineum) imprägniert, das das Holz sehr haltbar macht. Größere Mengen Löschwasser flossen am Tag der Meldung in den Rhein. An der 2 km rheinabwärts gelegenen DE/CH-Messstation Weil am Rhein (Rh-km 172) wurden 1 µg/l Hexandion, das als Lösemittel sowie für die Synthese für Pharmaka verwendet wird und 0,2 µg/l 3-Methyl-2-Cyclopentenon, das als Raucharoma verwendet wird, gemessen. Während die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), die vor allem bei Bränden, entstehen, an der Messstation unter der Bestimmungsgrenze lagen, wurden sie im Löschwasser in größeren Mengen nachgewiesen.

## Anlage 1 Internationale Hauptwarnzentralen (IHWZ) Stand 2018



## Anlage 2 Rheinkilometrierung



### Anlage 3 Überblickstabelle aller Meldungen für das Jahr 2018

**Tabelle 1:** IWAP-Rhein Meldungen 2018.

Warnung	Information	Suchmeldung	IHWZ	Ereignis- datum	Melddatum	Fluss- kilometer	Ort	Stoff	CAS Nr.	Spitzenkonzentration en in µg/l	Inhalt der Meldung
	1		R6	11.01.18	12.01.18	863	Lobith	Öl (Diesel) (deutlich wassergefährdend)	68476-34-6	5	Öl Eintrag
	2		R5	16.02.18	16.02.18	433	Ludwigshafen	N-Formylmorpholin (schwach wassergefährdend) Methanol	4394-85-8  67-56-1		Einleitung von 190 kg Formylmorpholin bei Ludwigshafen.
	3		R6	24.02.18	24.02.28	865	Bimmen	Benzol	71-43-2	2	BTX mit Benzol als Hauptkomponente Messwerte
	4		R3	11.03.18	11.03.18	303 bis 321		Öl	-	-	Öl Eintrag
	5		R6	11.03.18	12.03.18	865 863	Bimmen Lobith	1,4-Dioxan (deutlich wassergefährdend)	123-91-1	3,7	Messwerte
				14.03.18	14.03.18	863	Lobith	Wassergefährdend)		1,8	
	6		R6	03.04.18	03.04.18	732	Düsseldorf	Σ BTX (deutlich wassergefährdend)	- 108-88-3	4,6 2,0	Messwerte
				04.04.18	05.04.18	865 863	Bimmen Lobith	Toluol	-	3,8 2,17	
	7		R1	06.04.18	06.04.18	159	Pratteln	(Ethoxy- methoxy)cyclo- dodecan (schwach wassergefährdend)	58567-11-6		Messwerte

Warnung	Information	Suchmeldung	IHWZ	Ereignis- datum	Melddatum	Fluss- kilometer	Ort	Stoff	CAS Nr.	Spitzenkonzentration en in µg/l	Inhalt der Meldung	
	8		R6	08.05.18	08.05.18	871	Duisburg- Ruhrort	Unbekannt	-	-	Schadensfall bei Thyssen Krupp A.G.	
	9		R6	23.05.18	24.05.18	732	Düsseldorf	Dichlormethan (deutlich wassergefährdend)	75-09-2	44	Abschlussbericht Messwerte	
	10		R6	29.05.18	30.05.18	865 863	Bimmen Lobith	Cyclopentadien	542-92-7	3,7	Messwerte	
	11		R6	25.05.18	01.06.18	863	Lobith	1,4-Dioxan (deutlich wassergefährdend)	123-91-1	3,5	Messwerte	
				02.06.18	03.06.18					5,9		
				24.05.18	13.06.18		Wesel (Lippe)			9,5		
	12	1	R6	04.06.18	05.06.18	654	Bad-Honnef	Terbuthylazin (deutlich wassergefährdend)	5915-41-3	0,29	Pestizide im Rhein	
			R3		06.06.18	359	Lauterbourg/ Karlsruhe					Antwort Suchmeldung Orientierungswerte nicht überschritten.
			R1			172	Weil am Rhein			< 0,07		Antwort Suchmeldung
			R5	04.06.18		443	Worms	Metholachlor	51218-45-2	0,134	Antwort Suchmeldung	
			R6	06.06.18		865	Bimmen	Terbuthylazin	5915-41-3	0,13		
			R6	05.06.18	07.06.18	654	Bad Honnef	Dimethenamid (stark wassergefährdend)	8767-68-8	0,19		
			R4	28.05.18	08.06.18	Main km 4	Bischofsheim	Terbuthylazin	5915-41-3	0,12	Antwort Suchmeldung	
			R3	25.05.18	15.06.18	Jagst km ?	Jagstfeld			0,058		
			R6		16.06.18							Ergebnisse der Suchmeldung

Warnung	Information	Suchmeldung	IHWZ	Ereignis- datum	Melddatum	Fluss- kilometer	Ort	Stoff	CAS Nr.	Spitzenkonzentration en in µg/l	Inhalt der Meldung
	13		R1		11.06.18	172	Weil am Rhein	2-tert. Butyl-4- methyl-phenol (deutlich wassergefährdend)	2409-55-4	6	Eingetragene Menge ca. 700 kg.
			R3	12.06.18	12.06.18	359	Lauterbourg- Karlsruhe			5,7	Mit dem Rheinfließzeitprogramm berechnete Werte.
			R1	10.06.18	13.06.18	172	Weil am Rhein			6	
			R3			357	Lauterbourg- Karlsruhe			4,9	
			R3		14.06.18						Die Schadstoffwelle wird den R3-Bereich am 14.06.18 verlassen.
			R6	14.06.18	16.06.18	640	Bad-Honnet			3,5	
			R5		18.06.18	443	Worms			1,01	
	14	2	R6	30.06.18	30.06.18	639	Bad Honnet	1,2-Dichlorethan (schwach wassergefährdend)	107-06-2	10	Messwerte
			R2								Ende der Suchmeldung
			R3		02.07.18						Antwort Suchmeldung Einleitung unterhalb des R3 Zuständigkeitsgebiet.
			R6		01.07.18	718	Düsseldorf			8,4	
			R1		02.07.18	172	Weil am Rhein			-	Antwort Suchmeldung Einleitung unterhalb des R1 Zuständigkeitsgebiet.
			R2		03.07.18	-	-			-	Antwort Suchmeldung Keine Verschmutzung im R2 Zuständigkeitsgebiet.
			R4		04.07.18	443	Worms			-	Antwort Suchmeldung Eintrag oberhalb von Mainz völlig unwahrscheinlich.
			R5			443	Worms			Antwort Suchmeldung Sehr wahrscheinlich Eintrag durch Schiff.	
	15		R3	04.07.18	05.07.18	?	Ramsen	BOPTA Gadoliniumoxid Meglumin (schwach wassergefährdend)	113786-33-7 12064-62-9 6284-40-8		Messwerte
	16		R2	19.07.18	20.07.18	295	Straßburg	Löschwasser	-	-	Brand im Straßburger Hafen.

Warnung	Information	Suchmeldung	IHWZ	Ereignis- datum	Melddatum	Fluss- kilometer	Ort	Stoff	CAS Nr.	Spitzenkonzentration en in µg/l	Inhalt der Meldung
	17		R6	19.07.18	20.07.18	863 865	Lobith Bimmen	Pyrazol (stark wassergefährdend)	288-13-1	3,2	Messwerte
	18		R6	27.07.18	27.07.18	865	Bimmen	-	-	5,2	Messwerte einer unbekanntem Substanz
	19		R1	27.07.18	27.07.18	170	Basel	Löschwasser	-		Brand bei Basel.
					30.07.18	170	Weil	2,5-Hexandion	110-13-4	1	Messwerte
					31.07.18			PAK	-	< BG	
	20		R2	28.07.18	28.07.18	289	Straßburg	Öl	-	-	Öl Eintrag
	21		R3	29.07.18	29.07.18	373 bis 403		Öl (Diesel) (deutlich wassergefährdend)	-	-	Eintrag von 5.000 L Öl
	22	3	R6	15.08.18	15.08.18	823 814	Xanten Wesel	Substanzgemisch	-	7 4,3	Monoaromatische Kohlenwasserstoffe Unbekannte Substanzen
				15.08.18	17.08.18	823 814	Xanten Wesel		-		Messwerte < Orientierungswert. Kein Nachweis mehr.
	23		R6	31.08.18	31.08.18	837	Rees	1,4-Dioxan (deutlich wassergefährdend)	123-91-1	4,8	Messwerte
					02.09.18	3,6	Wesel (Lippe)				8,2
	24	3	R6	31.08.18	03.09.18	863	Lobith	Naphthalin (schwach wassergefährdend)	91-20-3	1,6	Messwerte
	25		R3	16.09.18	18.09.18	173	Weil am Rhein	Aceton (schwach wassergefährdend)	67-64-1	193,1	Messwerte

Warnung	Information	Suchmeldung	IHWZ	Ereignis- datum	Melddatum	Fluss- kilometer	Ort	Stoff	CAS Nr.	Spitzenkonzentration en in µg/l	Inhalt der Meldung	
	26	4	R5	25.09.18	25.09.18	566 574	Bad Salzig bis Boppard	Unbekannt	-	-	Verschmutzung durch unbekannte Substanz.	
			R3								Antwort Suchmeldung Keine Verschmutzung in dem Zuständigkeitsgebiet von R3.	
			R1		26.09.18						Antwort Suchmeldung Ursache für Verschmutzung unterhalb des R1 Zuständigkeitsgebietes.	
			R2								Antwort Suchmeldung Keine Verschmutzung auf dem Zuständigkeitsgebiet von R2.	
	27		R6	29.09.18	29.09.18	863	Lobith	1,4-Dioxan (Deutlich wassergefährdend)	123-91-1	3,7	Messwerte	
				30.09.18	30.09.18						4,2	Messwerte
1			R6	04.10.18	04.10.18						5,9	DE-Trinkwasserleitwert (5,0 µg/l)
			R7									Empfangsbestätigung Warnung
			R6	05.10.18	06.10.18	742	Düsseldorf				13	Messwerte
				07.10.18	07.10.18	863	Lobith				5,8	Messwerte
				10.10.18	11.10.18						5,1	Messwerte
				17.10.18	19.10.18		Lippe				21	Messwerte
				19.10.18	24.10.18		Lippe				32	Messwerte
				28.10.18	29.10.18	863	Lobith				2,3	Entwarnung
			R6	04.11.18	05.11.18	863	Lobith				3,5	Messwerte
			R6	13.11.18	16.11.18						1,9	Indikativer NL-Trinkwasserleitwert (3 µg/l)
			R6	21.11.18	21.11.18						3,1	Messwerte
			R6	22.11.18	29.11.18						5,3	Messwerte
			R6	04.12.18	11.12.18					3,8	Messwerte	
			R6	03.12.18	03.12.18					2,2	Messwerte	
	28		R6	17.10.18	17.10.18	693	Leverkusen bis Düsseldorf	Öl	-	-	Öl-Eintrag	

Warnung	Information	Suchmeldung	IHWZ	Ereignis- datum	Melddatum	Fluss- kilometer	Ort	Stoff	CAS Nr.	Spitzenkonzentration en in µg/l	Inhalt der Meldung	
	29	5	R6	19.10.18	20.10.18	699	Leverkusen	1,5-Naphtalin- diamin	2243-62-1	33	Messwerte	
					24.10.18			(deutlich wassergefährdend)			Untersuchung der Rückstellproben ohne Ergebnis.	
					30.10.18						Der Verursacher konnte nicht ermittelt werden.	
	30		R6	27.11.18	29.11.18	865	Bimmen	Leitfähigkeit (Chlorid)	-	-	Orientierungswert für die Leitfähigkeit überschritten und erhöhte Chloridkonzentrationen.	
	31	6	R6	30.11.18	06.12.18	639	Bad Honnef	Tetrapropyl- ammonium (TPA) (schwach wassergefährdend)	1941-30-6	3,3	Messwerte	
			R1			172	Weil am Rhein				Antwort Suchmeldung Einleitung unterhalb von Weil am Rhein.	
			R2								Antwort Suchmeldung Keine Verschmutzung durch TPA.	
			R3		13.12.18						Antwort Suchmeldung Kein TPA-Eintrag aus dem DE Bundesland BW.	
			R4		14.12.18						Antwort Suchmeldung Ein Eintrag aus dem Main ist bekannt. Analyse der Rückstellproben von Worms.	
			R5		17.12.18						Antwort Suchmeldung Keine Einleitung durch die BASF. Weitere relevante Eintragsquellen sind im DE Bundesland RP nicht bekannt.	
			R4	27.11.18	19.12.18	443	Worms				6,4	Antwort Suchmeldung Es besteht die Möglichkeit eines Eintrags aus dem DE Bundesland BW.
			R3		20.12.18							Antwort Suchmeldung Bitte von R4 an R3 um Analyse der Rückstellproben aus Karlsruhe und Mannheim (Neckar). Die Rückstellproben können Anfang 2019 analysiert werden.
			R5 R6		11.01.19						Keine Hinweise auf einen Eintrag im DE Bundesland BW Ende der Suchmeldung.	

Warnung	Information	Suchmeldung	IHWZ	Ereignis- datum	Melddatum	Fluss- kilometer	Ort	Stoff	CAS Nr.	Spitzenkonzentration en in µg/l	Inhalt der Meldung
	32		R6	26.12.18	27.12.18	865	Bimmen	Phenol (deutlich wassergefährdend)	108-95-2	5	Messergebnisse
	33		R6	31.12.18	31.12.18	796	Rheinberg	Öl	-		Öl-Eintrag

**Legende:**

Rote Schrift = Warnungen

**IHWZ** = Internationale Hauptwarnzentrale der IKSR

- R1** = IHWZ **Basel**
- R2** = IHWZ **Straßburg**
- R3** = IHWZ **Göppingen**
- R4** = IHWZ **Wiesbaden**
- R5** = IHWZ **Mainz**
- R6** = IHWZ **Düsseldorf**
- R7** = IHWZ **Lelystad**
- S** = **Sekretariat**

**CAS. Nr.** = (CAS = Chemical Abstracts Service). Eindeutige, international gültige Nummer für jeden bekannten chemischen Stoff.**n.a.** = nicht anwendbar**Melddatum** = Datum, an dem die Meldung im Rahmen des Internationalen Warn- und Alarmplans Rhein weitergeleitet wurde.**Ereignisdatum** = In den meisten Fällen Datum, an dem ein verunreinigender Stoff gemessen, beobachtet oder in den Rhein oder seine Nebenflüsse eingeleitet wurde. Des Weiteren das Datum, an dem ein Organismensterben beobachtet wurde oder an dem sich ein Betriebsunfall ereignet hat.**RWS** = Rijkswaterstaat