

DOKUMENTATIONEN

92/2015

# Checklisten für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen

Nr. 1

Stoffe



DOKUMENTATIONEN 92/2015

Beratungshilfeprogramm (BHP) des  
Bundesministeriums für Umwelt,  
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

# **Checklisten für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen**

**Nr. 1**

**Stoffe**

von

Gerhard Winkelmann-Oei (Idee und Konzeption)  
Umweltbundesamt, Dessau

Jörg Platkowski  
R+D Industrie Consult, Adelebsen

International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR), Wien

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

**Herausgeber:**

Umweltbundesamt

Wörlitzer Platz 1


06844 Dessau-Roßlau

Tel: +49 340-2103-0

Fax: +49 340-2103-2285

info@umweltbundesamt.de

Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

**Aktualisierung:**

07/2009

**Redaktion:**

III 2.3 Anlagensicherheit

Gerhard Winkelmann-Oei

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/checklisten-fuer-die-untersuchung-beurteilung-des-12>

ISSN 2199-6571

Dessau-Roßlau, November 2015

Diese Publikation wurde vom Bundesumweltministerium mit Mitteln des Beratungshilfeprogramms (BHP) für den Umweltschutz in den Staaten Mittel- und Osteuropas, des Kaukasus und Zentralasiens sowie weiteren an die Europäische Union angrenzenden Staaten finanziert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

## Definition der wassergefährdenden Stoffe im Sinne der Empfehlungen der internationalen Flussgebietskommissionen zur Störfallvorsorge und Anlagensicherheit

Wassergefährdende Stoffe im Sinne der Empfehlungen der internationalen Flussgebietskommissionen zur Störfallvorsorge und Anlagensicherheit sind Stoffe mit mindestens einer der folgenden Eigenschaften gemäß der EG-Richtlinie 67/548/EWG

**(T<sup>+</sup>)** sehr giftig

**(T)** giftig

**(C)** ätzend

**(Xn)** gesundheitsschädlich

**(N)** umweltgefährdend

oder **(R 52)** schädlich für Wasserorganismen

oder **(R 53)** kann in Gewässern langfristig schädliche Wirkungen haben

Die internationalen Flussgebietskommissionen schlagen den Vertragsparteien vor, die Empfehlungen zur Anlagensicherheit und Störfallvorsorge bevorzugt auf diese Stoffe anzuwenden.

Ergänzend kann der Katalog der wassergefährdende Stoffe (Umweltbundesamt Berlin, UBA) herangezogen werden:

WGK 1: Wassergefährdungsklasse 1 - schwach wassergefährdend

WGK 2: Wassergefährdungsklasse 2 - wassergefährdend

WGK 3: Wassergefährdungsklasse 3 - stark wassergefährdend

Der Katalog ist unter folgender Adresse im Internet zu erreichen:  
<http://webrigoletto.uba.de/rigoletto/public/welcome.do>,

Die nachfolgende Liste zur Erfassung der in der Anlagen vorhandenen wassergefährdenden Stoffe ist lediglich ein Anwendungsvorschlag.



### Checkliste zur Kontrolle der Umsetzung der Empfehlungen

### Liste zur Erfassung von wassergefährdenden Stoffen

Lfd. Nr.:	Stoffbezeichnung	Eigenschaften nach EG-Richtlinie 67/548/EWG							UBA-Katalog <sup>1)</sup>			Stoffmenge kg	WGK 3-Gleichwert	
		T <sup>+</sup>	T	C	Xn	N	R52	R53	WGK1	WGK2	WGK3			
<b>Summe:</b>														
<b>Water Risk Index (WRI)</b>														

<sup>1)</sup> UBA-Katalog: Siehe <http://webrigoletto.uba.de/rigoletto/public/welcome.do>

## Hinweise:

Die **Wassergefährdungsklasse (WGK)** bezeichnet das Potenzial verschiedener Stoffen zur Verunreinigung von Wasser. So können in einer Anlage Stoffe der WGK 1...3 vorliegen. Die WGK eines Stoffes erhält man entweder vom Hersteller oder aus dem Katalog der wassergefährdende Stoffe vom Umweltbundesamt Berlin, UBA. Der Katalog ist unter folgender Adresse im Internet zu erreichen: <http://www.umweltbundesamt.de/wgs/wgs-index.htm>, Liste: Anhang 2. Werden in der Literatur keine Angaben zum Stoff gemacht kann die WGK auch mittels einer Punktemethode auf der Basis vorhandener R-Sätze eines Stoffes ermittelt werden (siehe „Alert thresholds for extraordinary water pollution in the framework of the International Danube Accident Emergency Warning System“ Auszug im Anhang)

Beispiele: WGK „0“ nicht wassergefährdend (Rapsöl)  
 WGK 1 schwach wassergefährdend (HCl)  
 WGK 2 wassergefährdend (Diesel)  
 WGK 3 schwach wassergefährdend (Benzol)

Das Risiko Potential einer Anlage mittels der WGK zu charakterisieren ist kompliziert und unübersichtlich.

Mittels dem **Water Risk Index (WRI)** lässt sich das potentielle Risiko einer Einheit, einer Anlage oder eines Betriebes auf ein Gewässer wesentlich besser darstellen.

WRI 1 - 3 geringes potentielle Risiko  
 WRI 3 - 5 mittleres potentielle Risiko  
 WRI 5 - 10 hohes potentielle Risiko

Um den Water Risk Index zu berechnen benötigt man den Wassergefährdungsklasse 3-Gleichwert.

Der Wassergefährdungsklasse 3-Gleichwert (WGK 3-Gleichwert) ist die Summe der auf die Wassergefährdungsklasse 3 bezogenen Rauminhalte der wassergefährdenden Stoffe einer örtlich abgegrenzten Einheit.

Stoffmenge in kg	WGK	WGK 3-Gleichwert
M	“0”	$M \times 10^{-3}$
M	1	$M \times 10^{-2}$
M	2	$M \times 10^{-1}$
M	3	M

Beispiel:

Stoffmenge in kg	WGK	WGK 3-Gleichwert
1000	1	10
700	2	70
50	3	50
Summe		130 kg



Der Water Risk Index (WRI) entspricht dem Exponenten zur Basis 10 des WGK 3-Gleichwertes. Das heißt, dass z.B. eine Stoffmenge von 1000 Tonnen ( $10^6$  Kg) eines WGK 3 - Stoffes einem WRI von 6 entspricht ( $\log 10^6$ ), eines WGK 2-Stoffes einen WRI von 5 und eines WGK 1-Stoffes einen WRI von 4 entspricht.

Beispiel:  $\log 130 = 2,11$   
Daraus folgt ein WRI von 2.

Somit kann für unsere Beispielanlage ein Water Risk Index von 2 berechnet werden. Das ergibt ein geringes potentielle Risiko der betrachteten Anlage auf ein Gewässer.





## Klassifikation von wassergefährdenden Stoffen, auf der Basis von R-Sätzen

### 1. R-Satz Klassifikations- und Bewertungskriterien

In der folgenden Klassifikation, werden den einzelnen R-Sätzen folgende Punktezahlen zugeordnet:

R-Satz	Punkte	Hinweise
R 21	1	ist nicht zusätzlich zu R 22, R 20/22, R 25, R 23/25, R 28 oder R 26/28 zugeordnet
R 22	1	ist nicht zusätzlich zu R 24, R 23/24, R 27 oder R 26/27 zugeordnet
R 24	3	ist nicht zusätzlich zu R 25, R 23/25, R 28 oder R 26/28 zugeordnet
R 25	3	ist nicht zusätzlich zu R 27 oder R 26/27 zugeordnet
R 27	5	ist nicht zusätzlich zu R 28 oder R 26/28 zugeordnet
R 28	5	
R 29	2	
R 33	2	
R 40	2	
R 45	9	
R 46	9	ist nicht zusätzlich zu R 45 zugeordnet
R 50	6	
R 52	3	
R 53	3	
R 60	4	
R 61	4	ist nicht zusätzlich zu R 60 zugeordnet
R 62	2	ist nicht zusätzlich zu R 61 zugeordnet
R 63	2	ist nicht zusätzlich zu R 60 und R 62 zugeordnet
R 65	1	ist nicht zusätzlich zu R 21 und R 22 zugeordnet
R 15/29	2	
R 20/21	1	ist nicht zusätzlich zu R 22, R 25 oder R 28 zugeordnet
R 20/21	1	ist nicht zusätzlich zu R 22, R 25 oder R 28 zugeordnet
R 20/22	1	ist nicht zusätzlich zu R 24 oder R 27 zugeordnet
R 20/21/22	1	
R 21/22	1	
R 23/24	3	ist nicht zusätzlich zu R 25 oder R 28 zugeordnet
R 23/25	3	ist nicht zusätzlich zu R 27 zugeordnet



R 23/24/25	3	
R 24/25	3	
R 26/27	5	ist nicht zusätzlich zu R 28 zugeordnet
R 26/28	5	
R 26/27/28	5	
R 27/28	5	
R 39/24	4	
R 39/25	4	
R 39/23/24	4	
R 39/23/25	4	
R 39/24/25	4	
R 39/23/24/25	4	
R 39/27	6	
R 39/28	6	
R 39/26/27	6	
R 39/26/28	6	
R 39/27/28	6	
R 39/26/27/28	6	
R 40/21	2	
R 40/22	2	
R 40/20/21	2	
R 40/20/22	2	
R 40/21/22	2	
R 40/20/21/22	2	
R 48/21	2	
R 48/22	2	
R 48/20/21	2	
R 48/20/22	2	
R 48/21/22	2	
R 48/20/21/22	2	
R 48/24	4	
R 48/25	4	
R 48/23/24	4	
R 48/23/25	4	
R 48/24/25	4	
R 48/23/24/25	4	
R 50/53	8	
R 51/53	6	
R 52/53	4	

## 2. Standardwerte

Sofern für einen gegebenen Stoff kein Testnachweis für gewisse toxische Eigenschaften und Umwelteinwirkungen vorhanden ist und der Stoff nicht in einer der folgenden R-Sätze, aus dem Anhang 1 der EU Richtlinie 67/548/EEC vom 27. Juni 1967, bezüglich der Annäherung des Rechts, der Verordnung und der Verwaltungsvorschriften in Bezug auf die Klassifikation, Verpackung und Beschriftung gefährdender Stoffe, eingeordnet wurde, sollten dem Stoff folgende Punktwerte als Standardwerte zugeordnet werden:

- a) Der Standardwert beträgt 5 Punkte, wenn ein Stoff aus dem Anhang 1 der Richtlinie 67/548/EEC, alleine oder in Kombination, den R-Sätzen 21, 22, 24, 25, 27 oder 28 nicht zugeordnet wurde und wenn kein Nachweis für akute Toxizität für eine Nagetierart durch Schlucken oder Hautkontakt vorhanden ist.



- b) Der Standardwert beträgt 6 Punkte, wenn ein Stoff aus dem Anhang 1 der Richtlinie 67/548/EEC nicht den R-Sätzen 50, 50/53, 51/53 oder 52/53 zugeordnet wurde und kein Nachweis für akute Toxizität für Fischarten, einer Wasserflohart und für die Wachstumshemmung von Algen. Trotz des ersten Satzes dieses Paragraphen, sollte der Standardwert 8 betragen, wenn auch:
- Tests zur biologischen Abbaubarkeit gezeigt haben, dass der Stoff nicht leicht biologisch abbaubar ist oder
  - Der Stoff möglicherweise bioakkumulierbar ist oder
  - kein Nachweis für Tests zur biologischen Abbaubarkeit vorhanden ist oder
  - kein Nachweis für Tests zur möglichen Bioakkumulierbarkeit vorhanden ist
- c) Der Standardwert beträgt 3 Punkte, wenn ein Stoff aus dem Anhang 1 der Richtlinie 67/548/EEC nicht den R-Phrasen 50/53, 51/53, 52/53 oder 53 zugeordnet wurde und
- Kein Nachweis für biologische Abbaubarkeit oder möglicher Bioakkumulierbarkeit vorhanden ist oder
  - Kein Nachweis für biologische Abbaubarkeit vorhanden ist und der Stoff möglicherweise bioakkumulierbar ist oder
  - Kein Nachweis für Tests zur möglichen Bioakkumulierbarkeit vorhanden ist und der Stoff nicht leicht oder anhaltend biologisch abbaubar ist.

Trotz des ersten Satzes, sollte der Standardwert 4 Punkte betragen, wenn kein Nachweis für Tests zur biologischen Abbaubarkeit vorhanden ist und ein Test bekannt ist, wodurch die akute Toxizität für Fischarten (96 h LC 50), einer Wasserflohart ( 48 h EC50) oder für die Wachstumshemmung von Algen (72 h IC50) mehr als 10 mg/l aber weniger als 100 mg/l beträgt.

Trotz des ersten Satzes, sollte der Standardwert 6 Punkte betragen, wenn kein Nachweis für leichten biologischen Abbau oder für eine mögliche Bioakkumulierbarkeit vorhanden ist und ein Test bekannt ist, wodurch die akute Toxizität für eine Fischart (96 h LC50) oder einer Wasserflohart (48 h EC50) oder für die Wachstumshemmung von Algen (72 h IC50) mehr als 1 mg/l aber weniger als 10 mg/l beträgt.

Trotz des ersten Satzes, sollte der Standardwert 2 Punkte betragen, wenn der Stoff gemäß Abschnitt 1 aus R 50 klassifiziert ist und kein Nachweis von Tests zur leichten biologischen Abbaubarkeit oder möglichen Bioakkumulierbarkeit vorhanden ist.

### 3. Bewertungsgrundlagen

Die Grundlage der Klassifikation von wassergefährdenden Stoffen, sind wissenschaftliche Tests des betreffenden Stoffes sein, entsprechend den Leistungsverzeichnissen aus dem Anhang V, in Verbindung mit Anhang VII (A) bis (D) und VIII der Richtlinie 67/548/EEC.

Stoffe bei denen der log Octanol/Wasser-Verteilungskoeffizient (log Pow) nicht weniger als 3.0 beträgt, sollten als möglich bioakkumulierbar erachtet werden, wenn der experimentell bestimmte Biokonzentrationsfaktor (BKF) weniger als 100 beträgt. Ein berechneter log Pow kann dadurch als Basis für die Auswertung des Bioakkumulationsverhältnisses (im Einklang mit Kapitel 4 des technischen Dokuments mit der Unterstützung der Kommissionsrichtlinie 93/67/EEC für die Risikoabschätzung neu bekannt gegebener Stoffe und der Kommissionsrichtlinie 93/67/EEC für die Risikoabschätzung schon existierender Stoffe, Ispra 1996).

Die leichte biologische Abbaubarkeit sollte mit Hilfe eines Verfahrens aus der Richtlinie OECD 301 oder eines Äquivalenten, ein allgemein akzeptiertes Verfahren, bestimmt werden.

Die von Natur aus vorhandene biologische Abbaubarkeit sollte laut der Richtlinie OECD 302, Teil B oder C oder eines anderen Äquivalenten, ein allgemein akzeptiertes Verfahren, bestimmt werden.

### 4. Einordnung in Wassergefährdungsklassen



- 4.1 Jedem Stoff wird eine Gesamtzahl Bewertungspunkte zugeteilt, zusammengesetzt aus der Summe der vergebenen Punkte, gemäß Abschnitt 1 und 2.
- 4.2 Die Gesamtsumme gemäß Abschnitt 4.1 soll Wassergefährdungsklassen (WGK), nach folgendem Schema, zugeordnet werden:

**Meistens haben Lebensmittel und Konsumgüter einen WRC von "0"**  
**0 bis 4 Punkte: WGK 1,**  
**5 bis 8 Punkte: WGK 2,**  
**9 oder mehr Punkte: WGK 3**

**Beispiel:****Benzol**

R45	9	
R46	9	(ist nicht zusätzlich zu R 45 zugeordnet)
R11	0	
R36/38	0	
R48/23/24/25	0	
R65	1	
<b>Gesamtsumme</b>	<b>10 →</b>	<b>WGK 3</b>

