



Aus alt mach neu



**AwSV: Übergang aus dem alten
Kennzeichnungssystem (R-Sätze) in
das neue GHS (H-Sätze)**

Andreas Willing

10. Oktober 2013

Gründe für die Neufassung des stoff-spezifischen Teils der VwVwS

- Die Gesetzgebung zur Einstufung von Gefahrstoffen hat sich geändert
- Basis: Das Global Harmonisierte System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien der Vereinten Nationen (GHS-UN)
- Umsetzung in Europa: CLP Verordnung (1272/2008/EG)
- Harmonisierung der verschiedenen internationalen Kennzeichnungssysteme bringt Änderungen mit sich

EU-Kennzeichnung				GHS(EU)-Kennzeichnung			
Gefahrensymbol	Gefahrenbezeichnung	Kennbuchstabe	R-Satz	Piktogramm	Gefahrenklasse	Signalwort	H-Satz
	Umweltgefährlich	N	R-50		Gewässergefährdend	Achtung/ Gefahr	H 400

- Mit Inkrafttreten der CLP-VO am 20. Januar 2009 und insbesondere der 2. ATP am 1. Dezember 2012 sind die Bewertungskriterien der VwVwS nicht mehr konsistent mit dem aktuellen Gefahrstoffrecht
- Die KBwS hat schon 2008 eine zeitnahe Anpassung der VwVwS an das aktuelle Gefahrstoffrecht empfohlen

VwVwS 1999

- Angleichung der WGK-Bewertungsgrundlage (Fisch, Bakterien) an die europaweit gültigen Kriterien für Gefahrstoffe (Alge, Daphnie, Fisch) (67/548/EEC ff.)
- Neu-Einteilung der Stoffe in nur noch drei Wassergefährdungsklassen
 - WGK 1 = schwach wassergefährdend
 - WGK 2 = wassergefährdend
 - WGK 3 = stark wassergefährden
- Entfall der WGK 0
- Stattdessen: nicht wassergefährdende Stoffe (nwg) (Vortrag von Herrn Seelisch)

Ableitung der WGK

- Bestimmung der relevanten stoffintrinsic Eigenschaften gemäß Verordnung EG 440/2008 (siehe Vorträge von Dr. Höfer und Prof. Schäfers)
- Ableitung der formelle Gefährlichkeitsmerkmale (R-Sätze) gemäß den Vorgaben der Europäischen Gefahrstoff-VO (67/548/EEC ff.)
- “Übersetzung“ der R-Sätze in Bewertungspunkte
- Besorgnisgrundsatz: Datenlücken führen zu Vorgabepunkten
- Ermittlung der WGK anhand einer Bewertungspunktetabelle
 - $\Sigma 0 - 4$ Punkte : WGK 1
 - $\Sigma 5 - 8$ Punkte : WGK 2
 - $\Sigma \geq 9$ Punkte : WGK 3

Änderungen im Stoffteil

- a.) Gibt es neue Gefahren (H-Sätze), die berücksichtigt werden müssen?
- b.) Gibt es Änderungen bei den zur Bewertung heranzuziehenden ökologischen oder toxikologischen Stoffeigenschaften bzw. bei den Schwellenwerten, die im Kontext der WGK zu beachten sind ?
- c.) Gibt es Änderungen bei den zugeordneten Bewertungspunkten?

Analyse der Änderungen (1)



Gibt es neue Gefahren (H-Sätze), die berücksichtigt werden müssen?

Unter der VwVwS zu berücksichtigen			Unter der AwSV zu berücksichtigen	
R-Satz	Gefahren gemäß EG-Richtlinie 67/548/EWG	Übersetzung	H-Satz	Gefahren gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
R-22	Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.	entspricht genau	H 302	Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.
R-25	Giftig beim Verschlucken.	entspricht genau	H 301	Giftig beim Verschlucken.
R-28	Sehr giftig beim Verschlucken.	entspricht genau	H 300	Lebensgefahr beim Verschlucken.
R-52	Schädlich für Wasserorganismen.	entfällt	—*	—
R-50	Sehr giftig für Wasserorganismen.	entspricht genau	H 400	Sehr giftig für Wasserorganismen.
etc.**	etc.		etc.	etc.

** Die vollständige Liste der alten (R-Sätze) und neuen (H-Sätze) Gefahren finden Sie im Anhang der Präsentation

- Die AwSV bringt keine neuen Gefahrenmerkmale mit sich. Die einzige Änderung ist, dass der R-52 entfällt (*siehe nächste Folie)

Analyse der Änderungen (2)

Verwendung unterschiedlicher Bausteine (building blocks) bei GHS (UN) und GHS (EU)

- Die CLP-Verordnung der EU übernimmt die Boxen A2 und A3 der aquatischen Toxizität von GHS-UN nicht

EU	R-50	nicht implementiert	R-52	keine Kennzeichnung
Wirkkonzentrationen (LC/EC50)	≤ 1 mg/l	> 1 - ≤ 10 mg/l	> 10 - ≤ 100 mg/l	> 100 mg/l
GHS (UN)	H 400	H 401	H 402	keine Kennzeichnung
Building block	A1	A2	A3	

- Die KBwS hält die Einbeziehung der Boxen A2 und A3 in die neue AwSV wissenschaftlich für sinnvoll, politisch ist eine Abweichung von europäischer und nationaler Gesetzgebung aber nicht gewünscht
- Lösung: Um Divergenzen zwischen der CLP-VO und der AwSV zu vermeiden, werden H 401 (R-51) und H 402 (R-52) nicht zur WGK-Ableitung herangezogen (wird z.T. durch 2. ATP kompensiert, s.u.)

Gibt es Änderungen bei den zur Bewertung heranzuziehenden ökologischen oder toxikologischen Stoffeigenschaften bzw. bei den Schwellenwerten, die im Kontext der WGK zu beachten sind?

- Ja, hier gibt es Änderungen. Die wichtigsten Änderungen betreffen:
- unterschiedliche Grenzwerte der Gefahrstoff-VO (67/548/EEC ff.) und der CLP-VO (1272/2008/EG) zur Ableitung des Bioakkumulationspotentials
 - neue Grenzwerte im Bereich der akute Säugertoxizität
 - die chronischen aquatischen Wirkungen (NOEC bzw. ECx-Werten), die mit Inkrafttreten der 2. ATP zur CLP-VO am 1. Dezember 2012 zur Ermittlung der H-Sätze heranzuziehen sind

Analyse der Änderungen (4)



Veränderte Einstufungsgrenzwerte (Umwelt)

- Beispiel: Bioakkumulationspotential

Gefahrstoff-VO	CLP-VO
Stoffe, bei denen der log Octanol/Wasser-Verteilungskoeffizient (log Pow) nicht kleiner als 3,0 ist, gelten als potentiell bioakkumulierbar, sofern der experimentell bestimmte Biokonzentrationsfaktor (BCF) nicht kleiner als 100 ist.	Stoffe, bei denen der log Octanol/Wasser-Verteilungskoeffizient (log Pow) nicht kleiner als 4,0 ist, gelten als potentiell bioakkumulierbar, sofern der experimentell bestimmte Biokonzentrationsfaktor (BCF) nicht kleiner als 500 ist.

- Lösung: Analyse der Daten durch Einstufer erforderlich (für REACH-Stoffe ohnehin nötig), Umsetzung von R- in H-Sätze dann 1:1 bei gleicher Punktzahl

R 53	Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.	3	H 413	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, Langzeitwirkung.
------	---	---	-------	--

Veränderte Einstufungsgrenzwerte (akute Säugertox)

- Um den unterschiedlichen Grenzwerte bezüglich der akuten Säugertoxizität im US-Gefahrstoffrecht und dem EU-Gefahrstoffrecht Rechnung zu tragen umfasst das GHS (UN) sowohl die US als auch die EU-Grenzwerte
- Dies führt dazu, dass die implementierten US-Grenzwerte die bisherigen EU-Toxizitätskategorien „zerschneiden“
- Keine einfache Lösung möglich
- Etablierung einer KBwS-Arbeitsgruppe aus zwei Behörden- und zwei Industrievertretern zur Lösung der Problemfälle

Analyse der Änderungen (6)



1. Akute dermale Toxizität (ADT)

- Problem: die neuen Grenzwerte „zerschneiden“ die bisherigen Kategorien

VwVwS	5 Punkte	3 Punkte		1 Punkt		--
Gefahrstoff-VO	T*, R-27	T, R-24		Xn, R-21		nicht implementiert
LD ₅₀ (dermal)	≤ 50 mg/kg	50-200 mg/kg	200-400 mg/kg	400-1000 mg/kg	1000-2000 mg/kg	2000-5000 mg/kg
CLP-VO	Category 1, H 310	Category 2, H 310	Category 3, H 311		Category 4, H 312	Category 5, H 313
AwSV	(3x ↑) 4 Punkte (2x ↓)	3 Punkte		1 Punkt		--

* Auswertung der IUCLID-Datenbank ** nur WGK 2-Stoffe

- Lösungsansatz: Anpassung der Bewertungspunkte als Kompromiss
- Analyse der Konsequenzen: Auswertung IUCLID-Datenbank
 - Stoffe der Kategorie 1 (bisher: 5 Pkt) oder Kategorie 2 (bisher: 3 Pkt) und WGK 2
 - 7 Stoffe: => 3x WGK2 → WGK 1, 2x keine Änderung, 2x WGK2 → WGK3
- Lösung: H310 werden 4 Punkte zugeordnet (ausgewogener Kompromiss)

Analyse der Änderungen (7)



2. Akute orale Toxizität (AOT)

VwVwS	5 Punkte		3 Punkte		1 Punkt		--
Gefahrstoff-VO	T*, R-28		T, R-25		Xn, R-22		nicht implementiert
Relevanz*	199 Stoffe		476 Stoffe		1942 Stoffe		9024 Stoffe
LD ₅₀ (oral)	≤ 5 mg/kg	5-25 mg/kg	25-50 mg/kg	50-200 mg/kg	200-300 mg/kg	300-2000 mg/kg	2000-5000 mg/kg
Relevanz*	4 Stoffe (↑)	195 Stoffe (↑)	5 Stoffe (↓)	471 Stoffe	35 Stoffe (↓)	1907 Stoffe	9024 Stoffe
CLP-VO	Cat.1, H 300	Category 2, H 300		Category 3, H 301		Category 4, H 302	Category 5, H 303
AwSV	4 Punkte		3 Punkte		1 Punkt		--

- Lösung: dem H300 werden ebenfalls 4 Punkte zugeordnet (2 Punkte für den H301 wurden diskutiert, aber – da sich die WGK nicht direkt ändert – nicht umgesetzt)
- Neue Punktezuordnung führt im allgemeinen nicht zu einer Verschlechterung
- Hersteller müssen Daten (im Rahmen von REACH) gemäß CLP-VO neu bewerten

Analyse der Änderungen (8)



Änderungen aufgrund der 2. ATP zur CLP-VO

Einstufungskategorien			
Akute Gefahren	Langzeit Gefahren		
	Chronische Wirkdaten verfügbar		Keine chronischen Wirkdaten Verfügbar
	Nicht leicht abbaubare Stoffe	Leicht abbaubare Stoffe	
Kategorie: Akut 1 $L(E)C_{50} \leq 1,0$ l	Kategorie: Chronisch 1 $NOEC/EC_x \leq 0,1$ H 410	Kategorie: Chronisch 1 $NOEC/EC_x \leq 0,01$ H 410	Kategorie: Chronisch 1 $L(E)C_{50} \leq 1.0$ mg/l und nicht leicht abbaubar oder Bioakkumulierend R-50/53 H 410
Kategorie: Akut 2 $1.0 < L(E)C_{50} \leq 10$	Kategorie: Chronisch 2 $0,1 < NOEC/EC_x \leq 1,0$ H 411	Kategorie: Chronisch 2 $0,01 < NOEC/EC_x \leq 0,1$ H 411	Kategorie: Chronisch 2 $1.0 < L(E)C_{50} \leq 10$ mg/l und nicht leicht abbaubar oder bioakkumulierend R-51/53 H 411
Kategorie: Akut 3 $10 < L(E)C_{50} \leq 100$		Kategorie: Chronisch 3 $0,1 < NOEC/EC_x \leq 1,0$ H 412	Kategorie: Chronisch 3 $10 < L(E)C_{50} \leq 100$ mg/l und nicht leicht abbaubar oder bioakkumulierend R-52/53 H 412
Kategorie: Chronisch 4 Keine akute Toxizität, nicht leicht abbaubar und $BCF \geq 500$ bzw. $\log Kow \geq 4,0$, sofern $NOEC$ nicht $> 1,0$ mg/l sind			

- Keine neuen H-Sätze oder Grenzwerte, aber erweiterte Kriterien für Bewertung (rot)
- Hersteller müssen Daten gemäß der 2. ATP neu bewerten (➤ **führt vermutlich zu einigen Höherstufungen**) AwSV-Infoveranstaltung, 10. Oktober 2013

- Mit Inkrafttreten der CLP-VO 2009 haben sich die Regeln zur Einstufung von Gefahrstoffen geändert. Um Konsistenz zwischen WGK- und Gefahrstoffrecht sicherzustellen, musste der stoffspezifische Teil der VwVwS angepasst werden
- Neben der formellen Umstellung von R- auf H-Sätze, sind dabei folgende Änderungen der CLP-VO zu berücksichtigen:
 - keine Übernahme der Kategorien aquatisch Akut 2 und 3 in EU
 - neue Einstufungsgrenzwerte bei Bioakk. und akuter Säugertox
 - erweiterte Einstufungskriterien gemäß der 2. ATP (aqua. chronisch)
- Die grundlegenden Bewertungsprinzipien der VwVwS sind erhalten geblieben; die notwendigen Änderungen der AwSV führen per se nicht zu einer generellen Verschärfung der WGK-Einstufung (ggf. aber die 2. ATP ➤ chronische Daten)
- Gemäß §7, Absatz 2 hat ein Betreiber Erkenntnisse, die zur Änderung einer veröffentlichten Einstufung führen, unmittelbar mitzuteilen (➤ pragmatisch vorgehen, z.B. zeitnah mit dem eSDB?)
- Die Initiative zur Neubewertung der WGK liegt bei der Industrie

Danke für
Ihre
Aufmerk-
samkeit



Anlagen

Konkordanzliste R-Sätze / H-Sätze*

* Änderungen sind rot markiert

R-Satz	Bezeichnungen der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß EG-Richtlinie 67/548/EWG	Bemerkungen	Punktzahl	Gefahrenhinweis	Bezeichnung der Gefahrenhinweise gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008	Bemerkung
R 21	Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut.	wird nicht additiv zu R 22, R 20/22, R 25, R 23/25, R 28 oder R 26/28 zugeordnet	1	H 312	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 302, H 301 oder H 300 zugeordnet
R 22	Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.	wird nicht additiv R 24, R 23/24, R 27 oder R 26/27 zugeordnet	1	H 302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.	wird nicht additiv H 311 oder H 310 zugeordnet
R 24	Giftig bei Berührung mit der Haut.	wird nicht additiv zu R 25, R 23/25, R 28 oder R 26/28 zugeordnet	3	H 311	Giftig bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 301 oder H 300 zugeordnet
R 25	Giftig beim Verschlucken.	wird nicht additiv R 27 oder R 26/27 zugeordnet	3	H 301	Giftig bei Verschlucken.	wird nicht additiv H 310 zugeordnet
R 27	Sehr giftig bei Berührung mit der Haut.	wird nicht additiv zu R 28 oder R 26/28 zugeordnet	4	H 310	Tödlich bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 300 zugeordnet
R 28	Sehr giftig beim Verschlucken.		4	H 300	Tödlich bei Verschlucken.	
R 29	Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.		2	EU H 029	Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.	
R 33	Gefahr kumulativer Wirkungen. [gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 zu ersetzen durch R 48 (20/21/22)]		2	H 373	Kann die Organe schädigen (<i>alle betroffenen Organe nennen</i>) bei längerer oder wiederholter Exposition (<i>Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht</i>).	

R-Satz	Bezeichnungen der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß EG-Richtlinie 67/548/EWG	Bemerkungen	Punktzahl	Gefahrenhinweis	Bezeichnung der Gefahrenhinweise gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008	Bemerkung
R 40	Verdacht auf krebserzeugende Wirkung.	wird nicht additiv zu R 68 zugeordnet	2	H 351	Kann vermutlich Krebs verursachen (<i>Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht</i>).	wird nicht additiv H 341 zugeordnet
R 45	Kann Krebs erzeugen.		9	H 350	Kann Krebs verursachen (<i>Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht</i>).	H 350i wird nicht berücksichtigt
R 46	Kann vererbare Schäden verursachen.	wird nicht additiv zu R 45 zugeordnet	9	H 340	Kann genetische Defekte verursachen (<i>Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht</i>).	wird nicht additiv H 350 zugeordnet
R 50	Sehr giftig für Wasserorganismen.		6	H 400	Sehr giftig für Wasserorganismen.	
R 52	Schädlich für Wasserorganismen.		3	-----		
R 53	Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.		3	H 413	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, Langzeitwirkung.	

R-Satz	Bezeichnungen der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß EG-Richtlinie 67/548/EWG	Bemerkungen	Punktzahl	Gefahrenhinweis	Bezeichnung der Gefahrenhinweise gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008	Bemerkung
R 65	Gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen.	wird nicht additiv zu R 21 und R 22 zugeordnet	1	H 304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.	wird nicht additiv H 312 und H 302 zugeordnet
R 68	Irreversibler Schaden möglich.	wird nicht additiv zu R 40 zugeordnet	2	H 341	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen (<i>Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht</i>).	wird nicht additiv H 351 zugeordnet
R 15/29	Reagiert mit Wasser unter Bildung giftiger [und hochentzündlicher] Gase.		2	EU H 029	Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.	
R 20/21	Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.	wird nicht additiv zu R 22, R 25 oder R 28 zugeordnet	1	H 312	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 302, H 301 oder H 300 zugeordnet
R 20/22	Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken.	wird nicht additiv zu R 24 oder R 27 zugeordnet	1	H 302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.	wird nicht additiv H 311 oder H 310 zugeordnet
R 20/21/22	Gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut.		1	H 312	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 302, H 301 oder H 300 zugeordnet
				H 302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.	wird nicht additiv H 311 oder H 310 zugeordnet
21/22	Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.		1	H 312	Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 302, H 301 oder H 300 zugeordnet
				H 302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.	wird nicht additiv H 311 oder H 310 zugeordnet

R-Satz	Bezeichnungen der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß EG-Richtlinie 67/548/EWG	Bemerkungen	Punktzahl	Gefahrenhinweis	Bezeichnung der Gefahrenhinweise gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008	Bemerkung
R 23/24	Giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.	wird nicht additiv zu R 25 oder R 28 zugeordnet	3	H 311	Giftig bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 301 oder H 300 zugeordnet
R 23/25	Giftig beim Einatmen und Verschlucken.	wird nicht additiv zu R 27 zugeordnet	3	H 301	Giftig bei Verschlucken.	wird nicht additiv H 310 zugeordnet
R 23/24/25	Giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut.		3	H 311	Giftig bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 301 oder H 300 zugeordnet
				H 301	Giftig bei Verschlucken.	wird nicht additiv H 310 zugeordnet
R 24/25	Giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.		3	H 311	Giftig bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 301 oder H 300 zugeordnet
				H 301	Giftig bei Verschlucken.	wird nicht additiv H 310 zugeordnet
R 26/27	Sehr giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.	wird nicht additiv zu R 28 zugeordnet	4	H 310	Tödlich bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 300 zugeordnet
R 26/28	Sehr giftig beim Einatmen und Verschlucken.		4	H 300	Tödlich bei Verschlucken.	
R 26/27/28	Sehr giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut.		4	H 310	Tödlich bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 300 zugeordnet
				H 300	Tödlich bei Verschlucken.	
R 27/28	Sehr giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.		4	H 310	Tödlich bei Hautkontakt.	wird nicht additiv H 300 zugeordnet
				H 300	Tödlich bei Verschlucken.	
R 39/24	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.		4	H 370	Schädigt die Organe (oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt) (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositi-	
R 39/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken.		4	H 370		
R 39/23/24	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.		4	H 370		

R-Satz	Bezeichnungen der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß EG-Richtlinie 67/548/EWG	Bemerkungen	Punktzahl	Gefahrenhinweis	Bezeichnung der Gefahrenhinweise gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008	Bemerkung
R 39/23/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.		4	H 370	<i>onsweg besteht).</i>	
R 39/24/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.		4	H 370		
R 39/23/24/25	Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.		4	H 370		
R 39/27	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.		4	H 370		
R 39/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken.		4	H 370		
R 39/26/27	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.		4	H 370		
R 39/26/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.		4	H 370		
R 39/27/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.		4	H 370		
R 39/26/27/28	Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.		4	H 370		

R-Satz	Bezeichnungen der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß EG-Richtlinie 67/548/EWG	Bemerkungen	Punktzahl	Gefahrenhinweis	Bezeichnung der Gefahrenhinweise gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008	Bemerkung
R 48/21	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut.		2	H 373	Kann die Organe schädigen (<i>alle betroffenen Organe nennen</i>) bei längerer oder wiederholter Exposition (<i>Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht</i>).	
R 48/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken.		2	H 373		
R 48/20/21	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut.		2	H 373		
R 48/20/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken.		2	H 373		
R 48/21/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.		2	H 373		
R 48/20/21/22	Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.		2	H 373		

R-Satz	Bezeichnungen der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß EG-Richtlinie 67/548/EWG	Bemerkungen	Punktzahl	Gefahrenhinweis	Bezeichnung der Gefahrenhinweise gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008	Bemerkung
R 48/24	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut.		4	H 372	Schädigt die Organe (<i>alle betroffenen Organe nennen</i>) bei längerer oder wiederholter Exposition (<i>Expositionsweg angeben, wenn schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht</i>).	
R 48/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken.		4	H 372		
R 48/23/24	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut.		4	H 372		
R 48/23/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken.		4	H 372		
R 48/24/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.		4	H 372		
R 48/23/24/25	Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.		4	H 372		

R-Satz	Bezeichnungen der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen gemäß EG-Richtlinie 67/548/EWG	Bemerkungen	Punktzahl	Gefahrenhinweis	Bezeichnung der Gefahrenhinweise gemäß Verordnung (EG) Nr.1272/2008	Bemerkung
R 50/53	Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.		8	H 410	Sehr giftig für Wasserorganismen, Langzeitwirkung.	
R 51/53	Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.		6	H 411	Giftig für Wasserorganismen, Langzeitwirkung.	
R 52/53	Schädlich für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.		4	H 412	Schädlich für Wasserorganismen, Langzeitwirkung.	
R 68/21	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.		2	H 371	Kann die Organe schädigen (oder alle betroffenen Organe nennen, sofern bekannt) (Expositionsweg angeben, sofern schlüssig belegt ist, dass diese Gefahr bei keinem anderen Expositionsweg besteht).	
R 68/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Verschlucken.		2	H 371		
R 68/20/21	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.		2	H 371		
R 68/20/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.		2	H 371		
R 68/21/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.		2	H 371		
R 68/20/21/22	Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.		2	H 371		