



Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
Commission Internationale pour la Protection du Rhin
Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn

Stoffdatenblatt
Industriechemikalien

- Diglyme, Bisphenol A, Nonylphenol -

Industriechemikalien

- Bisphenol A, Diglyme, Nonylphenol -

1. Allgemeine Stoffdaten

Tabelle 1: Allgemeine Stoffdaten

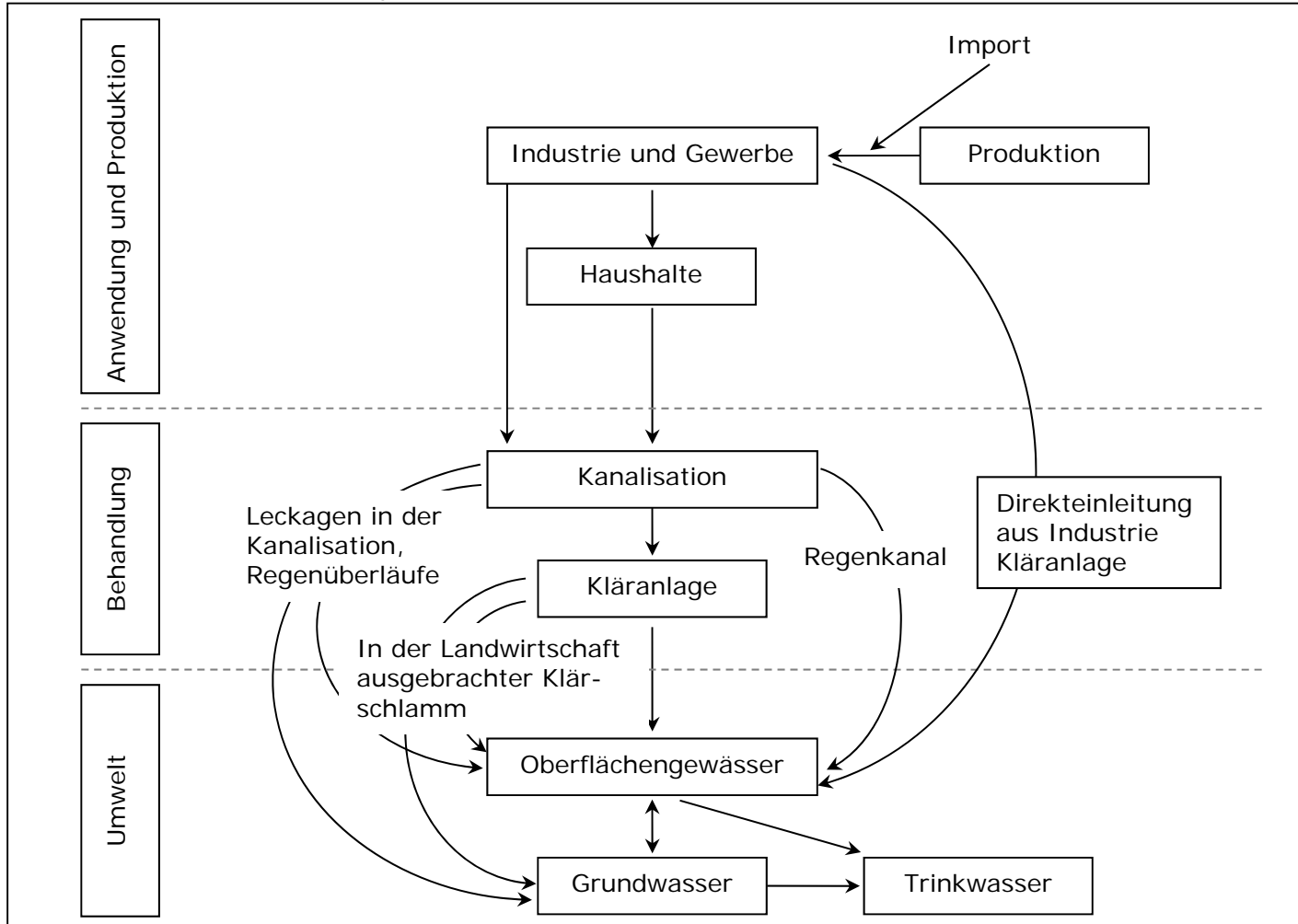
Stoffname	CAS Nr.	Synonyme	Einordnung WRRL	Verwendung	Quellennachweis
Diglyme	111-96-6	Diethylenglykol-dimethylether		Lösungsmittel	www.commonchemistry.com
Nonylphenol	25154-52-3	NP Phenol Isononylphenol Para-Nonylphenol	prioritär gefährlich	Phenolharze, Synthese von Nonylphenolethoxylaten, Emulsionspolymerisation, Verwendung in Bauchemie, Importtextilien Die Produktion ist stark rückläufig, da der Einsatz von Nonylphenol und insbesondere von Nonylphenolethoxylat-haltigen Reinigungsmitteln in Europa stark eingeschränkt ist: im Januar 2005 trat die Richtlinie 2003/53/EC ¹ in Kraft, die die Anwendung von Nonylphenol- und NPEO-haltigen Produkten stark einschränkt. In der Schweiz wurde der Einsatz von NPEO-haltigen Haushaltsreinigern mit der Stoffverordnung 1986 verboten und mit Inkrafttreten der ChemRRV ² 2005 wurde der Einsatz von Nonylphenol und NPEOs ebenso wie in der EU stark eingeschränkt.	Umweltbundesamt (2006b)
Bisphenol A	80-05-7	BPA		Herstellung von Polycarbonaten und von Epoxidharzen, Zusatzstoff in PVC, Zusatzstoff in Thermopapier	Umweltbundesamt (2010) EU RA Bisphenol A (2003, 08)

¹ Richtlinie 2003/53/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2003 zur 26. Änderung der Richtlinie 76/769/EWG des Rates über Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (Nonylphenol, Nonylphenolethoxylat und Zement)

² Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (ChemRRV) vom 18. Mai 2005 (Stand am 1. August 2011, SR 814.81)

2. Grundschemata zur Stoffflussanalyse

Diagramm 2.1: Stoffflussanalyse für Industriechemikalien



3. Emission (Produktion und Anwendung)

Diagramm 3.1: Diagramm der Eintragspfade (Die wichtigsten Eintragspfade sind rot markiert)

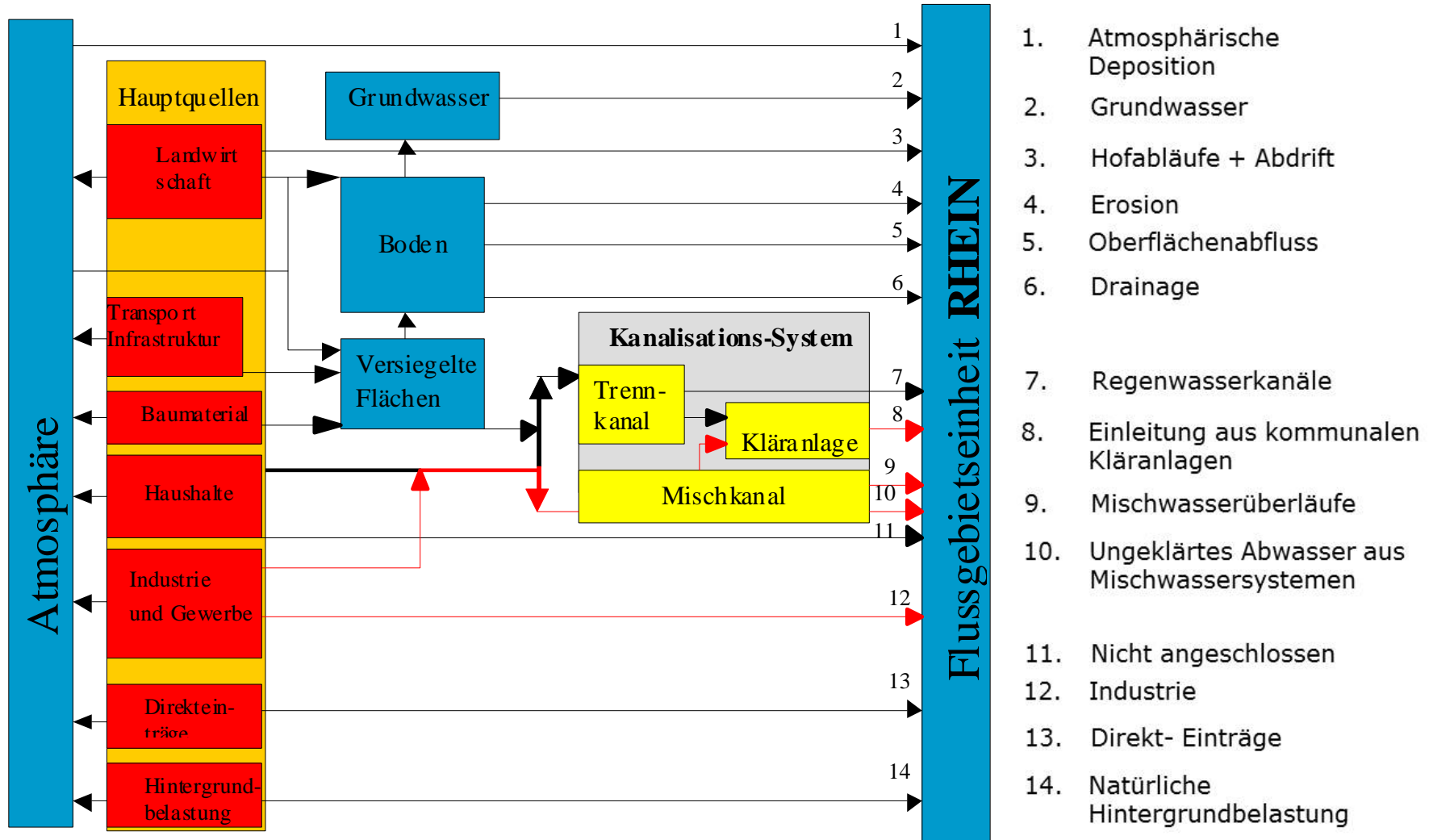


Tabelle 3.1.1: Größere Industrie/Betriebe im Rheineinzugsgebiet, die laut E-PRTR (European Pollutant Release and Transfer Register) den Schadstoff „Nonylphenol und Nonylphenoethoxylate (NP/NPEs)“ freisetzen.

Rhein-anlie-gerstaat	Industrie/Betrieb			Tätigkeit ³	Quellennachweis
	Anzahl	NACE* -code	Name		
A	0				prtr.ec.europa.eu (Daten von 2008, letzte Aktualisierung 2010)
LI	0				
CH	1		Chemische Fabrik Schärer und Schläpfer AG, Rothrist	4. (a)	
FR	1		STEP - STRASBOURG, Wantzenau	5. (f)	
LU	0				
DE	10		AllessaChemie GmbH, Werksteil Cassella, Frankfurt am Main	4. (a)	
			AZV Mariatal, Ravensburg	5. (f)	
			Chemtura Vinyl Additives GmbH, Lampertheim	4. (a)	
			Düsseldorf Süd, Düsseldorf	5. (f)	
			Hauptklärwerk Stuttgart Mühlhausen	5. (f)	
			Kläranlage Hanau, Maintal	5. (f)	
			Kläranlage Niederrad; Frankfurt am Main	5. (f)	
			Klärwerk Plieningen, Ostfildern	5. (f)	
Sasol Germany GmbH, Marl	4. (a)				
	Stadtentwässerung Frankfurt am Main – Sindlingen, Frankfurt am Main	5. (f)			
BE	0				
NL	1		TANTEX Chemicals BV, Ede	4. (a)	

* **NACE:** Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne

³ Tätigkeiten nach Anhang 1, Verordnung (EG) Nr. 166/2006:

4. Chemische Industrie
 - (a) Chemieanlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien wie i) – xi)
5. Abfall- und Abwasserbewirtschaftung
 - (f) Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen

Tabelle 3.2: Nationale Produktionsmenge von Industriechemikalien

Stoffname	AU	CH	DE	FR	LU	NL	EU	Summe	Quellennachweis
Gesamte national produzierte Mengen (in t/Jahr)									
Diglyme									
Bisphenol A			840.000 ⁴				1.150.000 ⁵		Umweltbundesamt (2010)
Nonylphenol			19.000 ⁶				73.500 ⁷		Umweltbundesamt (2006b) EU-RA Nonylphenol (2002)
Produzierte Mengen pro Kopf der Bevölkerung (in mg/E/Jahr)									
Diglyme									
Bisphenol A									
Nonylphenol									

Tabelle 3.3: Nationale Verbrauchszahlen für Industriechemikalien

Stoffname	AU	CH	DE	FR	LU	NL ⁶⁾	Summe	Quellennachweis
Gesamte national verwendete Mengen (in t/Jahr)								
Diglyme								
Bisphenol A								
Nonylphenol			9.000					Umweltbundesamt (2006b)
Verwendete Mengen pro Kopf der Bevölkerung (in mg/E/Jahr)								
Diglyme								
Bisphenol A								
Nonylphenol								

⁴ Im Jahr 2005/06

⁵ EU 15 im Jahr 2005/06

⁶ im Jahr 2005

⁷ im Jahr 1997

Tabelle 3.4: Pro Stoff und pro Verwendungsbereich angewandte Mengen (in % der in 3.2 angegebenen Mengen)

Rhein-anlie-gerstaat	Verwen-dungsbereich 1	Verwendungs-bereich 2	Verwen-dungsbereich 3	Verwendungsbe-reich 4	Verwen-dungsbe-reich 5	Summe	Quellen-nachweis
Diglyme							
AU							
CH							
DE							
FR							
LU							
NL							
Bisphenol A							
AU							
CH							
DE							
NL							
Nonylphenol							
AU							
CH							
DE							
FR							
LU							
NL							

Tabelle 3.5: Messdaten für die Eintragspfade (oder prozentuale Anteile der einzelnen Eintragspfade siehe Tabelle 3.6)

Eintragspfad	Rheinanliegerstaat	Anzahl Messungen (n)	n < BG	Minimum	Median	Mittelwert	Maximum	Quellennachweis
Diglyme (µg/l)								
Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen (8)								
Mischwasserüberläufe (9)								
Ungeklärtes Abwasser aus Mischwassersystemen (10)								
Nicht angeschlossen (11)								
Direkteinleitungen aus Industrie (12)								
Bisphenol A (µg/l)								
Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen (8)	CH	57	14	0,008	0,121	1,06	1,952	MicroPoll DB BAFU (2004-2010) LINOS DB, NRW (2010)
	DE	16	0	0,02	0,05	0,09	0,27	
Mischwasserüberläufe (9)								
Ungeklärtes Abwasser aus Mischwassersystemen (10)								
Nicht angeschlossen (11)								
Direkteinleitungen aus Industrie (12)	DE	10	4	<0,01	0,03	0,48	4,03	LINOS DB, NRW (2010)
Nonylphenol (µg/l)								
Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen (8)	CH	25	2	0,046	0,43	1,06	5,02	MicroPoll DB BAFU (2005-2010) LINOS DB, NRW (2010)
	DE	14	1	< 0,05	0,20	0,30	0,86	
Mischwasserüberläufe (9)								
Ungeklärtes Abwasser aus Mischwassersystemen (10)								
Nicht angeschlossen (11)								
Direkteinleitungen aus Industrie (12)		10	3	<0,05	0,14	0,24	0,77	LINOS DB, NRW (2010)

Legende: BG = Bestimmungsgrenze

Tabelle 3.6: Prozentuale Anteile der einzelnen Eintragspfade

Eintragspfad	Diglyme⁸	Bisphenol A⁹	Nonylphenol¹⁰	Quellennachweis
Atmosphärische Deposition (1)	<2%	<4,5%	<0.25%	s. Fussnoten
Grundwasser (2)				
Hofabläufe und Abdrift (3)				
Erosion (4)				
Oberflächenabfluss (5)				
Drainage (6)				
Regenwasserkanäle (7)				
Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen (8)		bis zu 85%	bis zu 100%	s. Fussnoten
Mischwasserüberläufe (9)				
Ungeklärtes Abwasser aus Mischwassersystemen (10)		bis zu 5%	bis zu 5%	s. Fussnoten
Nicht angeschlossen (11)				
Direkteinleitungen aus Industrie (12)	>90%	bis zu 11%		s. Fussnoten
Direkteinträge (13)				
Natürliche Hintergrundbelastung (14)	0%	0%	0%	s. Fussnoten

⁸ Angaben gemäß WHO CICAD 41, nur Verluste bei der Herstellung, 2002

⁹ Angaben gemäß EU Risk Assessment Report, regionales Szenario, 2003

¹⁰ Angaben gemäß EU Risk Assessment Report, regional

4. Immission (gemessene Konzentrationen und Frachten, berechnete Frachten)

4.1 Konzentrationsmessdaten

Tabelle 4.1.1.1: Konzentrationsdaten von Diglyme, Bisphenol A und Nonylphenol aus dem Rhein und einzelnen Nebenflüssen

Messtelle	Km	Rhein-an-lieger-staat	Anzahl Messungen (n)	n < BG	Mini-mum ¹¹	Medi-an ¹²	Mittel-wert ¹³	Maximum	Quellennachweis
Diglyme (µg/l)									
Hauptstrom									
Weil am Rhein	171	CH/D	387	125	<0,03	0,15	0,29	2,91	Messtation RÜS (2007)
Weil am Rhein	171	CH/D	418	189	<0,05	0,07	0,22	1,43	Messtation RÜS (2008)
Weil am Rhein	171	CH/D	34	21	<0,05	<0,05	0,17	0,98	Messtation RÜS (2009)
Weil am Rhein	171	CH/D	366	242	<0,05	<0,05	0,05	0,71	Messtation RÜS (2010)
Weil am Rhein	171	CH/D	334	208	<0,05	<0,05	0,11	0,69	Messtation RÜS (2011)
Mainz	499	DE	175	120	<0,10	<0,10	0,10	0,32	LUWG Rheinland-Pfalz (2008-2010)
Bad Honnef	640	DE	27	21	<0,30	<0,30		4,42	LANUV NRW (2008-2010)
Düsseldorf-Flehe	732	DE	23	19	<0,30	<0,30		3,11	LANUV NRW (2008-2010)
Lobith	862	NL	686	5	<0,2		2,74	12,0	RIWA (2005-2006)
Lobith	862	NL	848	357	<0,2		0,87	8,37	RIWA (2007-

¹¹ Wenn Werte unter der Bestimmungsgrenze gemessen wurden, ist das Minimum als <BG angegeben

¹² Wenn das 50. Perzentil auf einen Wert unter der Bestimmungsgrenze fällt, wird der Median als <BG angegeben

¹³ Bei der Berechnung des Mittelwertes wurden die Werte unter der Bestimmungsgrenze als ½ BG angenommen. Wenn nur Werte unter der Bestimmungsgrenze gemessen wurden, wird der Mittelwert als <BG angegeben.

Messstelle	Km	Rheinan- lieger- staat	Anzahl Messungen (n)	n < BG	Mini- mum ¹¹	Medi- an ¹²	Mittel- wert ¹³	Maximum	Quellennachweis
									2011)
Nebenflüsse, Kanäle, Seen									
Neckar (Mannheim)		DE					0,15		LUBW (2009/2010)
Ruhr (Mühlheim- Kahlenberg)	14,3	DE	19	19	<0,30 ¹⁴	<0,35 ¹⁴	<0,35	<0,35	LANUV NRW (2008-2010)
Lippe (Wesel)	3,7	DE	16	16	<0,3	<0,35	<0,35	<0,35	LANUV NRW (2008-2010)
IJsselmeer (Andijk)		NL	64	44	<0,25		0,25	0,85	RIWA (2007- 2011)
Lekkanaal (Nieu- wegein)		NL	65	39	<0,25		0,33	2,58	RIWA (2007- 2011)
Amsterdam- Rijnkanaal (Nieu- wersluis)		NL	65	37	<0,25		0,29	2,10	RIWA (2007- 2011)
Bisphenol A (µg/l)									
Hauptstrom									
Weil	171	CH/DE	26	26	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Messtation RÜS (2010-2011)
Karlsruhe		DE					0,0325		LUBW (2008)
Karlsruhe		DE					0,0269		LUBW (2009/2010)
Mainz	499	DE	13	4	<0,005	0,008	0,009	0,025	LUWG Rheinland- Pfalz (2009)
Nebenflüsse, Kanäle, Seen									
Thur		CH	9	3	<0,005	0,005	0,005	0,015	MicroPollDB (2004, 2005, 2007)
Glatt, ZH		CH	6	1	<0,005	0,008	0,011	0,022	MicroPollDB (2004, 2006)
Neckar (Mannheim)		DE					0,055		LUBW (2008)
Neckar (Mannheim)		DE					0,027		LUBW

Messstelle	Km	Rheinan- lieger- staat	Anzahl Messungen (n)	n < BG	Mini- mum ¹¹	Medi- an ¹²	Mittel- wert ¹³	Maximum	Quellennachweis
									(2009/2010)
Lahn (Lahnstein)		DE	13	0	0,011	0,026	0,192	0,900	LUWG Rheinland- Pfalz (2009)
Mosel (Fankel)		DE	13	0	0,005	0,012	0,019	0,093	LUWG Rheinland- Pfalz (2009)
Lekkanaal (Nieuwegein)		NL	31	1	< 0,005		0,03	0,16	RIWA (2005- 2007)
Amsterdam- Rijnkanaal (Nieu- wersluis)		NL	13	0	0,016		0,029	0,047	RIWA (2006)

Legende: BG = Bestimmungsgrenze

Tabelle 4.1.1.2: Konzentrationsdaten von Nonylphenol aus dem Rhein und einzelnen Nebenflüssen

Messstelle	Km	Rhein an-lieger-staat	Anzahl Mes-sungen (n)	n < BG	Mini-mum ¹⁴	Medi-an ¹⁵	Mittel-wert ¹⁶	Maxi-mum	Quellennachweis
Nonylphenol (µg/l)									
Hauptstrom									
Weil am Rhein	171	CH/DE	73	73	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	Messtation RÜS (2009-2011)
Lauterbourg/Karlsruhe	349,4	DE/FR	13	13	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	IKSR Gewässergütedatenbank (2007)
Karlsruhe		DE					0,003		LUBW (2006-2010)
Koblenz	590,3	DE	13	1	<0,05	0,22	0,19		IKSR Gewässergütedatenbank (2007)
Koblenz	590,3	DE	13	3	<0,05	0,10	0,10		IKSR Gewässergütedatenbank (2006)
Koblenz	590,3	DE	12	12	<0,05	<0,05	<0,05		IKSR Gewässergütedatenbank (2005)
Bad Honnef	640	DE	12	12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	LANUV NRW (2006, 2007)
Düsseldorf-Flehe	732	DE	13	10	<0,05	<0,05	0,025	0,28	LANUV NRW (2007)
Bimmen	865,0	DE	7	7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	IKSR Gewässergütedatenbank (2007)
Bimmen	865,0	DE	4	4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	IKSR Gewässergütedatenbank (2006)
Lobith	862,3	NL	12	12	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	IKSR Gewässergütedatenbank (2007)
Lobith	862,3	NL	12	12	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	IKSR Gewässergütedatenbank (2006)

¹⁴ Wenn Werte unter der Bestimmungsgrenze gemessen wurden, ist das Minimum als <BG angegeben

¹⁵ Wenn das 50. Perzentil auf einen Wert unter der Bestimmungsgrenze fällt, wird der Median als <BG angegeben

¹⁶ Bei der Berechnung des Mittelwertes wurden die Werte unter der Bestimmungsgrenze als ½ BG angenommen. Wenn nur Werte unter der Bestimmungsgrenze gemessen wurden, wird der Mittelwert als <BG angegeben.

Lobith	862,3	NL	13	13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	IKSR Gewässergütedatenbank (2005)
Kampen	994,5	NL	11	9	< 0,1	<0,01	0,1		IKSR Gewässergütedatenbank (2007)
Maassluis	1017,5	NL	10	10	< 0,1	<0,1	< 0,1		IKSR Gewässergütedatenbank (2007)
Maassluis	1017,5	NL	13	13	< 0,01	<0,01	< 0,01		IKSR Gewässergütedatenbank (2006)
Maassluis	1017,5	NL	13	13	< 0,01	<0,01	< 0,01		IKSR Gewässergütedatenbank (2005)
Nebenflüsse, Kanäle Meere,									
Neckar (Deizisau)		DE					0,003		LUBW (2006-2010)
Neckar (Mannheim)		DE					0,003		LUBW (2006-2010)
Mosel (Koblenz)	2,0	DE	13	5	< 0,05	0,05	0,09		IKSR Gewässergütedatenbank (2007)
Mosel (Koblenz)	2,0	DE	13	7	< 0,05	<0,05	< 0,05		IKSR Gewässergütedatenbank (2006)
Mosel (Koblenz)	2,0	DE	11	11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	IKSR Gewässergütedatenbank (2005)
Ruhr (Mühlheim-Kahlenberg)	14,3	DE	12	8	<0,05	<0,05	0,025	0,16	LANUV NRW (2007)
Lippe (Wesel)	3,7	DE	11	8	<0,05	<0,05	0,025	0,07	LANUV NRW (2006-2007)
Glatt, ZH		CH	3	0	0,190	0,229	0,221	0,243	MicroPollIDB (2006)

Legende: BG = Bestimmungsgrenze

Tabelle 4.1.2: Übersicht über Konzentrationsdaten aus sonstigen Oberflächengewässern im Einzugsgebiet des Rheins

Rheinanliegerstaat	Anzahl Messungen (n)	n < BG	Minimum ¹⁷	Median ¹⁸	Mittelwert ¹⁹	Maximum	Quellennachweis
Diglyme (µg/l)							
CH	60	60	-	-	-	-	Micropoll DB Bafu (2007)
DE	89	89	<0,350	<0,350	<0,350	<0,350	LANUV NRW (2008, 2009)
DE	18	18	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	LANUV NRW (2010)
Bisphenol A (µg/l)							
CH	79	10	<0,005	0,018	0,475	11,118 ²⁰	Micropoll DB Bafu (2004-2009)
DE	39	16	<0,005	0,007	0,011	0,036	LUWG Rheinland-Pfalz (2009)
Nonylphenol (µg/l)							
CH	43	7	<0,013	0,170	0,189	1,337 ²¹	Micropoll DB Bafu (2005-2008)
DE	95	60	<0,05	²²	0,081	0,380	LANUV NRW (2007-2010)

Legende: BG = Bestimmungsgrenze

¹⁷ Wenn Werte unter der Bestimmungsgrenze gemessen wurden, ist das Minimum als <BG angegeben

¹⁸ Wenn das 50. Perzentil auf einen Wert unter der Bestimmungsgrenze fällt, wird der Median als <BG angegeben

¹⁹ Bei der Berechnung des Mittelwertes wurden die Werte unter der Bestimmungsgrenze als ½ BG angenommen. Wenn nur Werte unter der Bestimmungsgrenze gemessen wurden, wird der Mittelwert als <BG angegeben.

²⁰ Messung im Furtbach (ZH) am 18.06.2007. Während der Messkampagne 2007-2008 wurden im Furtbach generell erhöhte Konzentrationen gemessen: Anzahl Messungen = 15 (alle 15 >BG); Minimum = 0,015; Median = 1,083; Mittelwert = 2,405; Maximum = 11,118

²¹ Messung im Furtbach (ZH) am 16.08.2008. Während der Messkampagne 2007-2008 wurden im Furtbach generell erhöhte Konzentrationen gemessen: Anzahl Messungen = 15 (alle 15 >BG); Minimum = 0,174; Median = 0,642; Mittelwert = 0,736; Maximum = 1,337

²² Mit den zur Verfügung gestellten Daten konnte kein Median berechnet werden

Tabelle 4.1.3 Konzentrationsdaten für Grund- und Trinkwasser

Rheinanliegerstaat	Anzahl Messungen (n)	n < BG	Minimum	Median	Mittelwert	Maximum	Quellennachweis
Diglyme (µg/l)							
Grundwasser							
Trinkwasser (Uferfiltrat)							
Trinkwasser (Wasserhahn)							
Bisphenol A (µg/l)							
Grundwasser							
Trinkwasser (Uferfiltrat)							
Trinkwasser (Wasserhahn)							
Nonylphenol (µg/l)							
Grundwasser							
Trinkwasser (Uferfiltrat)							
Trinkwasser (Wasserhahn)							

Legende: BG = Bestimmungsgrenze

4.2 Frachten

Tabelle 4.2.1: Im Rhein gemessene und mit Modellen berechnete Frachten (kg/Jahr)

Gemessene und berechnete Frachten (kg/Jahr)							
Messstelle	Km	Rhein-an-liegerstaat	Median aus Tabelle 4.1.1 in µg/l	Mittlerer Abfluss MQ (m³/s)	Gemessene Fracht (kg/a)	Berechnete Fracht (kg/a)	Quellennachweis
Diglyme							
Weil am Rhein		CH/DE	0,16	1025 ²³	5172		RÜS (2007-2009)
Bad Honnef		DE	0,125 ²⁴	1996	7868		LANUV NRW (2008/09)
Düsseldorf-Flehe		DE	0,125 ²⁴	2097	8266		LANUV NRW (2007)
Lobith							
Bisphenol A							
Weil am Rhein			0,005	1025	161		RÜS (2010/11)
Mainz			0,008	1500	378		LUWG Rheinland-Pfalz (2009)
Lobith							
Nonylphenol							
Weil am Rhein		CH/DE	0,005	1025	161		RÜS (2010/11)
Bad Honnef		DE	0,025 ²⁴	2100	1655		LANUV NRW (2006/07)
Düsseldorf-Flehe		DE	0,025 ²⁴	2021	1593		LANUV NRW (2008-2009)
Lobith		NL	0,05 ²⁴				IKSR Gewässergütedatenbank (2007)

Legende: BG = Bestimmungsgrenze

²³ Messstelle Rhein – Basel, Rheinhalle, BAFU, Datenabfrage März 2011: <http://www.hydrodaten.admin.ch/d/2289.htm>

²⁴ Da der Median den Wert <BG hat, wird hier mit ½ BG gerechnet

5. Bewertungskriterien (Qualitätskriterien)

Tabelle 5.1: Existierende nationale und internationale Qualitätskriterien

Stoffname	Qualitätskriterien ($\mu\text{g/L}$)										Quellen- nachweis	
	JD-UQN (Binnenober- flächen- gewässer)	JD-UQN (Sonstige Oberflächen- gewässer)	Nationale Werte (JD-UQN/ZHK-UQN)						ZHK-UQN (Binnen- ober- flächen- gewässer)	ZHK-UQN (Sonstige Ober- flächen- gewässer)		IAWR Emp- fehlung
			AU ²⁵	CH	DE	FR	LU	NL				
Diglyme											1,0	
Bisphenol A											0,1	
Nonylphenol	0,3	0,3							2,0	2,0	0,1	EU-Richtlinie 2008/105/EG

Legende: JD-UQN = **J**ahres **D**urchschnitt-**U**mwelt**q**ualitäts**n**orm
 ZHK-UQN = **Z**ulässige **H**öchst**k**onzentration-**U**mwelt**q**ualitäts**n**orm
 IAWR = **I**nternationale **A**rbeitsgemeinschaft der **W**asserwerke im **R**heineinzugsgebiet.

Tabelle 5.2: Bestandsaufnahme der Toxizitätsdaten

Stoff	NOEC chronisch ($\mu\text{g/L}$)	NOEC akut ($\mu\text{g/L}$)	Spezies	Endpunkt	AF akut	AF chro- nisch	PNEC chronisch ($\mu\text{g/L}$)	PNEC akut ($\mu\text{g/L}$)	Quellennachweis
Diglyme			Goldorfe	LC ₅₀ >2'000 mg/L			6'400		ECHA ecotoxicolo- gical information
Bisphenol A	16					10	1,6		EU RA Bisphenol A (2008)

²⁵ Für Bisphenol A existiert in Österreich ein Immissionsgrenzwert für Einleitungen in Oberflächengewässer. Dieser beträgt 1,6 $\mu\text{g/L}$ (QZV Chemie OG (BGBl. II 2006/96))

Stoff	NOEC chronisch (µg/L)	NOEC akut (µg/L)	Spezies	Endpunkt	AF akut	AF chro- nisch	PNEC chronisch (µg/L)	PNEC akut (µg/L)	Quellennachweis
Nonylphenol	0,13		fish On- corhynchus mykiss			10	0,013		Lahnsteiner et al. 2005
Nonylphenol			freshwater algae Scene- desmus subspicatus	72h EC _{10(Biomass)}		10	0,33		EU RA Nonylphenol (2002)

Legende: NOEC = **N**o **o**bserved **e**ffect **c**oncentration
 AF = **A**ssessment **f**actor
 PNEC = **P**redicted **n**o **e**ffect **c**oncentration

6. Strategieansatz (potenzielle Verminderungsmaßnahmen)

Tabelle 6.1: Potenzielle Maßnahmen an der Quelle

Maßnahme	Wirkung/Be- wertung der Maßnahme	Betroffene Indikatorsub- stanzen	Zeitbedarf			Quellennachweis
			< 5 Jahre	>5 bis <10 Jahre	>10 Jah- re	
Regenwasserbewirtschaftung: Entsiegelung, Be- handlung, Versickerung von Niederschlagswasser	Niedrig	BPA		x		Umweltbundesamt (2006a)
Maßnahmen in betrieblichen Prozessen und bei Ab- wasserteilströmen	Hoch	NP, BPA, Diglyme		x		Umweltbundesamt (2006a,b) MUNLV NRW 2008
Einschränkung der Verwendung des Klärschlammes in der Landwirtschaft	Niedrig	NP		x		Umweltbundesamt (2006a)
Verminderung der Emissionen aus Produkten	Hoch	BPA, Diglyme		x		Umweltbundesamt (2006a)
Weitergehende Beschränkung der Verwendung	Hoch	NP, BPA, Diglyme		x		Umweltbundesamt (2006a,b)
Freiwillige Substitution von gefährlichen Stoffen	Hoch	BPA, Diglyme		x		Umweltbundesamt (2006a)
Vorgaben für die Verbrennung und Deponierung von Abfällen, die gefährliche Stoffe enthalten	Niedrig	NP, BPA		x		Umweltbundesamt (2006a)

Tabelle 6.2: Potenzielle Möglichkeiten zur Reduzierung des Eintrages für die verschiedenen Eintragspfade

Eintragspfad	Anteil am Gesamteintrag	Maßnahme	Wirkung/Beurteilung der Maßnahme	Eliminierte Indikatorsubstanzen	Zeitbedarf (Jahre)			Quellenachweis
					<5	5-10	>10	
Atmosphärische Deposition (1)	1	Verminderung der Emissionen aus Produkten	gering	Diglyme, Bisphenol A		x		
Grundwasser (2)								
Hofabläufe und Abdrift (3)	0	Freiwillige Substitution von gefährlichen Stoffen	gering	Nonylphenol		x		
Erosion (4)	0	Freiwillige Substitution von gefährlichen Stoffen	gering	Nonylphenol		x		
Oberflächenabfluss (5)	0	Freiwillige Substitution von gefährlichen Stoffen	gering	Nonylphenol		x		
Drainage (6)	0	Freiwillige Substitution von gefährlichen Stoffen	gering	Nonylphenol		x		
Regenwasserkanäle (7)	0	Verminderung der Emissionen aus Produkten	gering	Bisphenol A		x		
Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen (8)	3	Weitergehende Behandlung	hoch ²⁶	Bisphenol A		x		
	3		hoch ²⁶	Nonylphenol				
	1		gering	Diglyme				

²⁶ Verschiedene Studien aus Deutschland und der Schweiz zeigen, dass mit einer weitergehenden Stufe auf kommunalen Kläranlagen die Eliminationsleistung von Bisphenol A auf 90-98% und von Nonylphenol auf 55-96% erhöht werden kann (MUNLV NRW 2008, MUNLV NRW 2005, Abegglen et al. 2012)

Eintragspfad	Anteil am Gesamteintrag	Maßnahme	Wirkung/Bewertung der Maßnahme	Eliminierte Indikatorsubstanzen	Zeitbedarf (Jahre)			Quellenachweis
					<5	5-10	>10	
Unterpunkt zu Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen (8)	3 3 1	Maßnahmen bei industriellen Indirekteinleitern	mittel	Bisphenol A				
			gering	Nonylphenol				
			hoch	Dyglime				
Mischwasserüberläufe (9)	0		gering	Bisphenol A, Diglyme				
Ungeklärtes Abwasser aus Mischwassersystemen (10)	1							
Nicht angeschlossene Haushalte (11)	0							
Direkteinleitungen aus Industrie (12)	1 1 3	Optimierung von Prozessen im Betrieb / Maßnahmen in betrieblichen Kläranlagen	mittel	Bisphenol A		x		
			gering	Nonylphenol				
			hoch	Diglyme				
Direkte diffuse Einträge (13)	1	Verminderung der Emissionen aus Produkten	hoch	Bisphenol A		x		
Natürliche Hintergrundbelastung (14)	0							

Legende:

Anteil des Eintragspfades am Gesamteintrag in den Rhein

0 = nicht von Bedeutung

1 = von geringer Bedeutung (Eintrag < 10 %)

2 = von mittlerer Bedeutung (Eintrag 10 - 50 %)

3 = von großer Bedeutung (Eintrag > 50 %)

Tabelle 6.3: Für die allgemeine Strategie der IKSR zu verwendenden Elemente

Maßnahme	Zeitbedarf		
	< 5 Jahre	> 5 bis < 10 Jahre	> 10 Jahre

Literaturnachweis

- Abegglen C., Siegrist H. 2012: Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser. Verfahren zur weitergehenden Elimination auf Kläranlagen. Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Wissen Nr. 1214: 210S.
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01661/index.html?lang=de>
- EU-RA Nonylphenol (2002). European Union Risk Assessment Report: 4-nonylphenol (branched) and nonylphenol, final report, 2002, Rapporteur: United Kingdom
- EU RA Bisphenol A (2003). European Union Risk Assessment Report: Bisphenol A, final report, 2003
- EU RA Bisphenol A (2008). European Union Risk Assessment Report: Bisphenol A, Environment Addendum of April 2008
- Europäisches Parlament, Rat (2008). Richtlinie 2008/105/EG. Anhang I, Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe.
- EFRA (The European Flame Retardants Association). Flame retardants for a changing society. Pdf download unter:
<http://datas.holocron.be/efra/flameretardants/index.html>
- Lahnsteiner F, Berger B, Grubinger F, Weismann T(2005): The effect of 4-nonylphenol on semen quality, viability of gametes, fertilization success, and embryo and larvae survival in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquatic Toxicology* 71: 297–306.
- LANUV NRW (Jahr der Datenerhebung). Messdaten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.
- MUNLV NRW 2008: Abschlussbericht der TU Dortmund an das MUNLV NRW (2008). Projekt-Nr.: IV-9-0421720030. Untersuchungen zum Eintrag und zur Elimination von gefährlichen Stoffen in kommunalen Kläranlagen - Phase 3.
<http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/pdf/Abschlussbericht%20-%20Stand%20-%2020080327.pdf>

- MUNLV NRW 2005: Abschlussbericht der TU Dortmund an das MUNLV NRW (2005). Projekt-Nr.: IV-9-042 1B1 0010. Einsatz und Wirkungsweise oxidativer Verfahren zur Nachbehandlung von Abwasser aus kommunalen Kläranlagen, Teil 2a. Versuche zur Elimination relevanter Spurenschadstoffe.
http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/pdf/Abschlussbericht_oxidativerTeil2a.pdf
- LINOS DB, LANUV NRW (2010). Industriechemikalien-Monitoring 2010. Diesen Daten liegt eine überblicksweise Auswahl unterschiedlicher Kläranlagen zugrunde, wobei grosse Kläranlagen mit hohem Industrieanteil (chemische Industrie, Textilindustrie, Depo-nien/Verwertungsbetriebe) besonders berücksichtigt wurden.
- LUWG Rheinland-Pfalz (2009). Messdaten des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht. Stichproben.
- LUWG Rheinland-Pfalz (2008-2010). Messdaten des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht. 14-Tage-Mischproben.
- Micropoll Datenbank BAFU (Jahr der Datenerhebung). Datenbank des Bundesamts für Umwelt (Schweiz) mit Monitoringdaten aus der ganzen Schweiz.
- RIWA (2005-2011). Jahresberichte über die Jahre 2005 bis 2011.
- RÜS (Jahr der Datenerhebung). Daten der Rheinüberwachungsstation Weil am Rhein.
- Tremp J., BAFU, telefonische Auskunft vom 30. April 2011
- Umweltbundesamt (2006a). Prioritäre Stoffe der Wasserrahmenrichtlinie. Datenblatt Nr. 5: Bromierte Diphenylether. Download unter: <http://www.umweltdaten.de/wasser/themen/stoffhaushalt/pbde.pdf>
- Umweltbundesamt (2006b). Prioritäre Stoffe der Wasserrahmenrichtlinie. Datenblatt Nr .24: Nonylphenol. Download unter: <http://www.umweltdaten.de/wasser/themen/stoffhaushalt/nonylphenol.pdf>
- Umweltbundesamt (2010). Bisphenol A: Massenchemikalie mit unerwünschten Nebenwirkungen.
- WGE(13)-11-05.1a (2011). Availability of standard methods for the monitoring of existing priority substances subject to review and new candidate priority substances. Draft. European Commission.