

Stoffdatenblätter

Dichlormethan CAS-Nr. 75-09-2, EG-Nr. 62

Schutzgut Zielvorgabe	
Aquatische Lebensgemeinschaft 10 µg/l	
Berufs- und Sportfischerei -	
Schwebstoffe und Sedimente -	
Trinkwasserversorgung 1µg/l	

1. Allgemeines

Dichlormethan (Methylenchlorid) dient als Lösungs- und Extraktionsmittel in der Lebensmittel-, Textil-, Leder-, Metall- und Kunststoffindustrie.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen und Fische, nicht aber für Krebse vor. Das niedrigste akute Testergebnis für Krebse wird daher um den Faktor 0,1 abgemindert. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Fischen (*Pimephales promelas*, Embryo-Larval-Test, 9 Tage, NOEC 0,11 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 10 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich.

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 150l/kg (68); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich.

5. Trinkwasserversorgung

Aus dem in der Trinkwasserverordnung (vom 12.12.1990, Anlage 2 I 12) genannten Summenwert ist eine Zielvorgabe für Dichlormethan nicht direkt ableitbar. Grundlage für die Ableitung der Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist daher die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.08.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Die Qualitätsanforderungen für Oberflächengewässer zum Schutz vor einem erhöhten kanzerogenen Risiko durch Aufnahme von Trinkwasser und Fisch beträgt 37,36 µg/l /49).

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Bakterienmischpopulation	O2-Verbrauch	23 h	EC 10	160	(96)
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 3	500	(24)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	15 min	EC 50	2878	(71)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	8 d	EC 3	1450	(26)
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	96 h	EC	125	(32)
Selenastrum capricornutum	Chlorophyll a, Wachstum	96 h	EC 50	> 662	(150)
Chlorococcales Plankton	O2-Produktion	24 h	EC 10	700	(96)
Chlamydomonas angulosa	C14-aufnahme	3 h	EC 50	1480	(77)
Chlorella vulgaris	C14-Aufnahme	3 h	EC 50	2293	(77)
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna		48 h	LC 0	68 ¹	(106)
		48 h	LC 50	220	
		24 h	LC 50	310	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	135	(1)
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	224	(150)
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	1550	(25)
		24 h	EC 50	2270	
		24 h	EC 100	2500	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	1707	(30)
		24 h	EC 50	2100	
		24 h	EC 100	2500	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 0	1005	(98)
		48 h	EC 50	1682	
		48 h	EC 100	2500	
		24 h	EC 0	1447	
		24 h	EC 50	1959	
		24 h	EC 100	2500	

Fische

Pimephales promelas	E-L-Test	9 d	NOEC	0,11	(17)
		9 d	LOEC	0,80	
		9 d	LC 50	ca. 34	
Salmo gairdneri	E-L-Test	27 d	NOEC	0,41	(17)
		27 d	NOEC	5,55	
		27 d	LC 50	13,16	
				(10,95-15,32)	
Brachydanio rerio		14 d	NOEC	65,5	(130)
		96 h	LC 0	179	
		96 h	LC 50	254	
		96 h	LC 100	324	
Pimephales promelas	E-L-Test, Körpergewicht, Mortalität	32 d	NOEC	> 82,5	(50)
		32 d	LOEC	142	
		8 d	LC 0	> 207	
		8 d	LC 5	357	
		8 d	LC 50	471	
		96 h	LC 50	502	
Pimephales promelas	Durchflusssystem, Mortalität	96 h	LC 10	51,2	(5)
				(22,5-78,2)	
		96 h	LC 50	193,0	
			LC 90	(140,8-277,8)	
		96 h		722,1	
				(447,4-1947,1)	
		72 h	LC 10	67,3	
				(32,3-98,8)	
		72 h	LC 50	232,4	
				(172,4-337,6)	
		72 h	LC 90	802,0	
				(497,4-2132,6)	
48 h	LC 10	94,0			
		(50,7-130,4)			
48 h	LC 50	265,0			
		(202,5-369,7)			
48 h	LC 90	746,3			
		(494,7-1712,1)			

		24 h	LC 10	122,0 (72,7-160,8)	
		24 h	LC 50	268,0 (213-346,6)	
		24 h	LC 90	589,0 (432,6-1077,4)	
Pimephales promelas	Durchflusssystem, Gleichgewichtsverlust	96 h	EC 10	66,3 (42,6-79,7)	(5)
		96 h	EC 50	99,0 (83,2-121,5)	
		96 h	EC 90	147,6 (120,5-249,7)	
		72 h	EC 10	66,3 (42,6-79,7)	
		72 h	EC 50	99,0 (83,2-121,5)	
		72 h	EC 90	147,6 (120,5-249,7)	
		48 h	EC 10	66,3 (42,6-79,7)	
		48 h	EC 50	99,0 (83,2-121,5)	
		48 h	EC 90	147,6 (120,5-249,7)	
		24 h	EC 10	68,5 (44,2-86,7)	
		24 h	EC 50	112,8 (99,8-150,8)	
		24 h	EC 90	220,1 (175,1-335,4)	
Pimephales promelas	Statisches System	96 h	LC 50	310	(5)
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	292	(88)
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	220	(34)
		24 h	LC 50	230	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	264	(81)
		48 h	LC 50	528	
		48 h	LC 100	792	
		48 h	LC 0	488	
		48 h	LC 50	521	
		48 h	LC 100	541	

Andere aquatische Organismen

Blualgen:

Microcystis aeruginosa	Zellvermehrung	8 d	EC 3	500	(26)
------------------------	----------------	-----	------	-----	------

Ciliaten:

Uronema parduczi	Zellvermehrung	20 h	EC 5	>16000	(29)
------------------	----------------	------	------	--------	------

Flagellaten:

Entosiphon sulcatum	Zellvermehrung	72 h	EC 5	> 8000	(29)
---------------------	----------------	------	------	--------	------

Chilomonas paramecium	Zellvermehrung	48 h	EC 5	> 8000	(29)
-----------------------	----------------	------	------	--------	------

Amphibien:

Rana catesbeiana	E-L-Test	9 h	NOEC	0,071	(16)
		9 h	LOEC	0,66	
		9 h	LC 50	17,78	
				(11,51-29,83)	

Rana temporaria	E-L-Test	9 d	NOEC	0,071	(16)
		9 d	LOEC	0,66	
		9 d	LC 50	17,78	
				(11,51-29,83)	

Ambystoma gracile	E-L-Test	9,5 d	NOEC	0,18	(17)
		9,5 d	LOEC	0,65	
		9,5 d	LC 50	17,82	
				(14,53-21,51)	

Bufo fowleri	E-L-Test	7 d	NOEC	1,42	(16)
		7 d	LOEC	10,1	
		7 d	LC 50	> 32	

Rana palustris	E-L-Test	9 d	NOEC	0,13	(16)
		9 d	LOEC	1,42	
		9 d	LC 50	> 32	

Xenopus laevis	E-L-Test	6 d	NOEC	7,2	(17)
		6 d	LOEC	18,6	
		6 d	LC 50	>29	

Rana pipiens	E-L-Test	9 d	NOEC	1,17	(17)
		9 d	LOEC	28,7	
		9 d	LC 50	48	

Biokonzentration

Theoretischer Wert	Basis log Po/w 1,25	BCF	2,3 (150)
--------------------	---------------------	-----	-----------

1) unterste Testkonzentration, bei der kein Effekt feststellbar war

Trichlormethan CAS-Nr. 67-66-3, EG-Nr. 23

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft 10 µg/l	0,8 µg/l
Berufs- und Sportfischerei -	-
Schwebstoffe und Sedimente -	-
Trinkwasserversorgung 1µg/l	1 µg/l

1. Allgemeines

Trichlormethan (Chloroform) spielt in Labor und Technik als Lösungsmittel für Öle, Harze und Kautschuk eine große Rolle. Daneben dient es als Ausgangsprodukt für Fluorchlorkohlenwasserstoff.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Fischen (*Salmo gairdneri*, Embryo-Larval-Test, 27 Tage, NOEC 0,008 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz Aquatischer Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur auf das niedrigste längerfristige Testergebnis der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 0,8 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 190 l/kg (Schätzwert) (68); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Die Qualitätsanforderungen für Oberflächengewässer zum Schutz vor einem erhöhten kanzerogenen Risiko durch Aufnahme von Trinkwasser und Fisch lautet 3,46 µg/l (49).

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur	
<u>Bakterien</u>						
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 3	125	(27)	
Bakterienmischpopulation	O2-Verbrauch	24 h	EC 10	400	(96)	
		24 h	EC 50	800		
<u>Algen</u>						
Brackwasseralgen	O2-Produktion	24 h	EC 0	2	(51)	
Chlorococcales Plankton	O2-Produktion	24 h	EC 10	300	(96)	
		24 h	EC 50	500		
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	48 h	EC 10	225	(97)	
		48 h	EC 50	560		
Scenedesmus subspicatus	Wachstum	48 h	EC 10	360		
		48 h	EC 50	950		
Chlamydomonas angulosa	C14-Aufnahme	3 h	EC 50	382	(77)	
Chlorella vulgaris	C14-Aufnahme	3 h	EC 50	405	(77)	
Scenedesmus subspicatus	Wachstum	8 d	EC 3	1100	(26)	
Heamatococcus pluvialis	O2-Produktion	4 h	EC 10	440	(87)	
<u>Krebse</u>						
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	12,5 (5,8) ¹	(98)	
		Immobilisation	24 h	EC 0	48,4	
			24 h	EC 50	78,9	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	LC 0	< 7,8	(106)	
		48 h	LC 50	29		
		24 h	LC 50	29		
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	62	(87)	
		24 h	EC 50	290		
		24 h	EC 100	500		
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	LC 50	28,9	(145)	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	91	(71)	

Fische

Salmo gairdneri	E-L-Test,	27 d	NOEC	0,010	(15)
	200 mg CaCO ₃ /l	27 d	LC 50	1,24	
				(0,62-2,16)	
Salmo gairdneri	E-L-Test, 50 mg CaCO ₃ /l	27 d	NOEC	0,008	(15)
		27 d	LOEC	0,059	
		27 d	LC 50	2,3	
				(0,95-3,75)	
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	18	(125)
Pimephales promelas	E-L-Test	9 d	NOEC	0,010	(17)
		9 d	LOEC	0,122	
		9 d	LC 50	< 58	
Brachydanio rerio		14 d	NOEC	6,1	(130)
		96 h	LC 0	66,7	
		96 h	LC 50	121	
		96 h	LC 100	159	
Leuciscus idus melanotus		48 h	NOEC	51	(87)
		48 h	LOEC	92	
		48 h	LC 50	151	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	118	(81)
		48 h	LC 50	191	
		48 h	LC 100	220	
		48 h	LC 0	147	
		48 h	LC 50	162	
		48 h	LC 100	176	
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	18	(125)
Poecilia sphenops		60 d	LC 66	1,48	(110)
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	107	(89)
Oryzias latipes		48 h	LC 50	150	(169)

Andere aquatische Organismen

Blualgen:

Microcystis aeruginosa Zellvermehrung 8 d EC 3 185 (26)

Flagellaten:

Chilomonas paraemecium Zellvermehrung 48 h EC 5 > 3200 (29)

Entosiphon sulcatum Zellvermehrung 72 h EC 5 > 6560 (29)

Ciliaten:

Uronema parduczi Zellvermehrung 20 h EC 5 > 6560 (29)

Amphibien:

Hyla crucifer	E-L-Test	7 d	NOEC	0,0087	(16)
		7 d	LOEC	0,073	
		7 d	LC 50	0,27 (0,19-0,37)	
Rana pipiens	E-L-Test	9 d	NOEC	0,16	(16)
		9 d	LOEC	0,66	
		9 d	LC 50	4,16 (1,97-7,06)	
Rana palustris	E-L-Test	8 d	LC 50	20,55 (11,53-43,83)	(17)
Rana temporaria	E-L-Test	9 d	LC 50	16,95 (11,05-28,91)	(17)
Ambystoma gracile	E-L-Test	9 d	LC 50	21,58 (13,25-41,77)	(17)
Bufo fowleri	E-L-Test	7 d	LC 50	35,14 (18,37-92,25)	(17)
Xenopus laevis	E-L-Test	6 d	LC 50	> 68	(17)

Biokonzentration

Lepomis macrochirus «Donaufische»		14 d	BCF	6 bis 11	(145)
Donaustauf, Nassgewicht	Muskel		BCF	bis 16	
	Leber		BCF	bis 21	
	Niere		BCF	bis 8	
	Kiemen		BCF		

1) Nominalkonzentration 12,5 mg/l, analytischer Wert 5,8 mg/l

Tetrachlormethan CAS-Nr. 56-23-5, EG-Nr. 13

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft 10 µg/l	7 µg/l
Berufs- und Sportfischerei -	-
Schwebstoffe und Sedimente -	-
Trinkwasserversorgung 1µg/l	3 µg/l

1. Allgemeines

Tetrachlormethan (Tetrachlorkohlenstoff) dient als Ausgangsprodukt für verschiedene Fluorkohlenwasserstoffe. Aufgrund seiner Toxizität wird es nicht mehr als Entfettungs-, Reinigungs- und Lösungsmittel verwendet.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen und Fische, nicht aber für Krebse vor. Das niedrigste akute Testergebnis für Krebse wird daher um den Faktor 0,1 abgemindert. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Fischen (*Pimephales promelas*, Embryo-Larval-Test, 9 Tage, NOEC 0,065 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz Aquatischer Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur auf das niedrigste längerfristige Testergebnis der Ausgleichsfaktor F1 von 0,1 angesetzt. Daraus leitet sich nach Rundung einer Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 7 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Möglicherweise relevant, BCF > 100; Zielvorgabe nicht ableitbar, da keine Höchstmengenbegrenzung

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 190 l/kg (68); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserqualität ist der Grenzwert von 3 µg/l der Trinkwasserverordnung (vom 12.12.1990, Anlage 2 I 12, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 3µg/l.

Kanzerogenes Risiko

Die Qualitätsanforderung für Oberflächengewässer zum Schutz vor einem erhöhten kanzerogenen Risiko durch Aufnahme von Trinkwasser und Fisch beträgt 2,16 µg/l (49).

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [$\mu\text{g/l}$]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 3	30	(24)
Photobacterium fischeri	Microtox-Test	2 min	EC 2	6	(35)
Bakterienmischpopulation	Belebtschlamm, O ₂ -Verbrauch	3 h	EC 50	100	(170)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	8 d	EC 3	600	(24)
Haematococcus pluvialis	O ₂ -Produktion	4 h	EC 10	> 136	(87)
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion	16 d	EC 50	4,6	(71)
	Immobilisation	48 h	EC 50	23,3	
Daphnia magna		48 h	LC 0 ¹	7,7	(106)
		48 h	LC 50	35	
		48 h	LC 50	35	
Daphnia magna		24 h	LC 0	20	(125)
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	9	(87)
		24 h	EC 50	28	
		24 h	EC 100	159	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	579	(30)
		24 h	EC 50	721	
		24 h	EC 100	770	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 50	> 770	(25)
<u>Fische</u>					
Pimephales promelas	E-L-Test	9 d	NOEC	0,065	(17)
		9 d	LOEC	0,72	
		9 d	LC 50	4,0 (2,53-5,9)	
Pimephales promelas	E-L-Test		EC 0	> 3,4	(144)
Salmo gairdneri	E-L-Test	27 d	NOEC	0,07	(17)
		27 d	LOEC	1,11	
		27 d	LC 50	1,97	
				(1,62-2,32)	

Brachydanio rerio		14 d	NOEC	2,5	(130)
		96 h	LC 0	13,3	
		96 h	LC 50	24,3	
		96 h	LC100	42,9	
Salmo trutta	Jungfische	14 d	LC 0	24	(125)
Poecilia reticulata		14 d	LC50	67,1	(88)
Lepomis macrochirus		14 d	LC 50	67,1	(34)
		96 h	LC 50	27	
		24 h	LC 50	38	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	5	(87)
		48 h	LC 50	13	
		48 h	LC100	33	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	16	(81)
		48 h	LC 50	95	
		48 h	LC100	143	
		48 h	LC 0	272	
		48 h	LC 50	472	
		48 h	LC100	672	
Salmo gairdneri		30 min	LC 100	80	(139)
Oryzias latipes		48 h	LC 50	93	(170)

Andere aquatische Organismen

Blualgen:

Microcystis aeruginosa	Zellvermehrung	8 d	EC 3	105	(26)
------------------------	----------------	-----	------	-----	------

Flagellaten:

Chilomonas paramecium	Zellvermehrung	48 h	EC 5	> 300	(29)
Entosiphon sulcatum	Zellvermehrung	72 h	EC 5	> 770	(29)

Ciliaten:

Uronema parduczi	Zellvermehrung	20 h	EC 5	> 616	(29)
Tetrahymena pyriformis	Zellvermehrung	24 h	EC 50	830	(170)

Amphibien:

Rana palustris	E-L-Test	8 d	NOEC	0,032	(16)
		8 d	LOEC	0,69	
		8 d	LC 50	2,37	
				(1,74-3,21)	
Bufo fowleri	E-L-Test	7 d	NOEC	0,032	(16)
		7 d	LOEC	0,69	
		7 d	LC 50	2,83	
				(1,95-4,05)	

Rana catesbeiana	E-L-Test	8 d	NOEC	0,06	(16)
		8 d	LOEC	1,18	
		8 d	LC 50	0,9	
				(0,68-1,18)	
Xenopus laevis	E-L-Test	6 d	NOEC	0,073	(17)
		6 d	LOEC	0,60	
		6 d	LC 50	22,42	
				(11,11-59,02)	
Rana temporaria	E-L-Test	9 d	NOEC	0,076	(17)
		9 d	LOEC	0,67	
		9 d	LC 50	1,16	
				(0,65-1,96)	
Rana pipiens	E-L-Test	9 d	NOEC	0,076	(17)
		9 d	LOEC	0,67	
		9 d	LC 50	1,64	
				(0,99-2,60)	
Ambystoma gracile	E-L-Test	9 d	NOEC	0,076	(17)
		9 d	LOEC	0,67	
		9 d	LC 50	1,98	
				(1,07-3,34)	

Biokonzentration

Lepomis macrochirus		21 d	BCF	30	(144)
«Donaufische»					(83)
Donaustauf; Nassgewicht	Muskel		BCF	bis 380	
	Leber		BCF	bis 8	
	Niere		BCF	bis 7	
	Kiemen		BCF	bis 600	

1) unterste Testkonzentration, bei der kein Effekt feststellbar war

1,2-Dichlorethan CAS-Nr. 107-06-2, EG-Nr. 59

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	2 µg/l
Berufs- und Sportfischerei -	-
Schwebstoffe und Sedimente -	-
Trinkwasserversorgung 1µg/l	1 µg/l

1. Allgemeines

1,2-Dichlorethan dient als Extraktionsmittel für Fette und Öle, als Lösemittel für Harze, Asphalt, Bitumen und Kautschuk sowie als Abbeizmittel. In der chemischen Industrie wird es zur Synthese von Glykol und Vinylchlorid eingesetzt. Ein weiterer Verwendungsbereich ist der Einsatz als Antiklopfmittel.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Der empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Fischen (*Salmo gairdneri*, Embryo-Larval-Test, 27 Tage, NOEC 0,2 mg/l). Darüber hinaus liegt ein Testergebnis vor, das niedriger ist als die langfristigen NOEC-Werte der 4 Trophiestufen.

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz Aquatischer Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor von 0,1 anzusetzen. Da Wirkungsdaten für weitere Taxa vorliegen, die niedriger sind als der die Zielvorgabe bestimmende NOEC-Wert, kommt der Ausgleichsfaktor F2 von 0,1 zur Anwendung. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 2 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 200 l/kg (Schätzwert) (69); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Vom Bundesgesundheitsamt wurde der Wert von 0,1 µg/l fachlich begründet, der jedoch noch nicht im Bundesgesundheitsblatt als Richtwert publiziert ist. Die Zielvorgabe beträgt deshalb bis auf weiteres 1µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Die Qualitätsanforderungen für Oberflächengewässer zum Schutz vor einem erhöhten kanzerogenen Risiko durch Aufnahme von Trinkwasser und Fisch beträgt 3,07 µg/l (49).

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 H	EC 3	135	(27)
Photobacterium Fischeri	Microtox-Test	2 Min	EC 2	13	(35)
Bakterienmischpopulation	O2-Verbrauch	24 H	EC 10	280	(96)
		24 H	EC 50	630	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	15 Min	EC 50	1110	(71)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	8 D	EC 3	710	(27)
Haematococcus pluvialis	O2-Produktion	4 H	EC 50	130	(87)
Chlorococcales Plankton	O2-Produktion	24 H	EC 10	500	(96)
		24 H	EC 50	> 1000	
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion, Anzahl der Jungtiere	28 D	NOEC	10,6	(4)
		28 D	LOEC	20,7	
Daphnia magna	Reproduktion, Größe der Adulten	28 D	NOEC	41,6	(4)
		28 D	LOEC	71,7	
Daphnia magna	Reproduktion, Immobilisation	28 D	NOEC	11	(129)
		48 H	EC 50	160	
Daphnia magna		48 H	LC 0	< 68	(106)
		48 H	LC 50	220	
Daphnia magna	Immobilisation ungefüttert				(4)
		48 H	EC 50	155	
		48 H	EC 50	183	
Daphnia magna	Mortalität ungefüttert				(4)
		48 H	LC 50	268	
		48 H	LC 50	315	
Daphnia magna	Immobilisation	48 H	EC 50	130,4	(71)

Daphnia magna	Immobilisation	48 H	EC 0	186	(99)
		48 H	EC 50	324	
		48 H	EC 100	714	
Daphnia magna	Immobilisation	24 H	EC 0	186	(87)
		24 H	EC 50	383	
		24 H	EC 100	714	
Daphnia magna	Immobilisation	24 H	EC 0	67	(87)
		24 H	EC 50	600	
		24 H	EC 100	1075	
Daphnia magna	Immobilisation	24 H	EC 0	385	(30)
		24 H	EC 50	540	
		24 H	EC 100	682	
Gammarus fasciatus		96 H	LC 50	> 100	(80)
<u>Fische</u>					
Salmo gairdneri	E-L-Test	27 D	NOEC	0,2	(17)
		27 D	LOEC	1,57	
		27 D	LC 50	ca. 34	
Brachydanio rerio		14 D	NOEC	1,82	(65)
Pimephales promelas	E-L-Test	32 D	NOEC	14	(148)
		32 D	LOEC	29	
Pimephales promelas	E-L-Test	28 d	NOEC	29	(12)
		28 d	LOEC	59	
Poecilia reticulata		7 D	LC 50	105,88	(89)
Leuciscus idus melanotus		48 H	LC 0	1,3	(87)
		48 H	LC 50	1,8	
		48 H	LC 100	2,4	
Pimephales promelas		96 H	LC 50	116	(164)
		72 H	LC 50	116	
		48 H	LC 50	118	
		24 H	LC 50	141	
Lepomis macrochirus		96 H	LC 50	430	(34)
		24 H	LC 50	> 600	

Leuciscus idus melanotus		48 H	LC 0	250	(81)
		48 H	LC 50	356	
		48 H	LC 100	438	
		48 H	LC 0	250	
		48 H	LC 50	406	
		48 H	LC 100	500	

Andere aquatische Organismen

Blualgen:

Microcystis aeruginosa	Zellvermehrung	8 D	EC 3	105	(26)
------------------------	----------------	-----	------	-----	------

Ciliaten:

Uronema parduczi	Zellvermehrung	20 H	EC 3	1050	(28)
------------------	----------------	------	------	------	------

Flagellaten:

Chilomonas paramecium	Zellvermehrung	48 H	EC 5	943	(31)
-----------------------	----------------	------	------	-----	------

Entosiphon sulcatum	Zellvermehrung	72 H	EC 5	1127	(27)
---------------------	----------------	------	------	------	------

Insekten:

Pteronarcys		96 H	LC 50	> 100	(80)
-------------	--	------	-------	-------	------

Amphibien:

Ambystoma gracile	E-L-Test	9,5 D	NOEC	0,2	(17)
-------------------	----------	-------	------	-----	------

9,5 D LOEC 0,99

9,5 D LC 50 2,54

(1,27-6,07)

5,5 D LC 50 6,53

(2,90-20,80)

Rana pipiens	E-L-Test	9 D	NOEC	0,009	(17)
--------------	----------	-----	------	-------	------

9 D LOEC 0,2

9 D LC 50 4,40

(2,59-8,14)

5 D LC 50 4,52

(2,80-7,93)

Biokonzentration

Lepomis macrochirus	Ganzkörper	14 D	BCF	2	(148)
---------------------	------------	------	-----	---	-------

1,1,1-Trichlorethan CAS-Nr. 71-55-6, EG-Nr. 119

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	2 µg/l
Berufs- und Sportfischerei -	-
Schwebstoffe und Sedimente -	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

1. Allgemeines

1,1,1-Trichlorethan ist ein Ausgangsstoff für die Herstellung von Vinylidenchlorid. Als Lösemittel für Fette und Öle wird es z. B. zur chemischen Reinigung von Textilien und zur Kalt- und Heißreinigung von metallischen Werkstücken eingesetzt.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (*Daphnia magna*, Reproduktionstest, 17 Tage, NOEC 1,3 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzuwenden. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 100 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Möglicherweise relevant, BCF < 100; Zielvorgabe nicht ableitbar, da keine Höchstmengenbegrenzung

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 250 l/kg (Schätzwert) (69); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Aus dem in der Trinkwasserverordnung (vom 12.12.1990, Anlage 2 I 12) genannten Summenwerte ist eine Zielvorgabe für 1,1,1-Trichlormethan nicht direkt ableitbar. Grundlage für die Ableitung der Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist daher die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1990, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (155)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 3	93	(27)
Pseudomonas putida	O2-Verbrauch	30 min	EC 10	> 100	(120)
Bakterienmischpopulation	O2-Verbrauch	24 h	EC 10	53	(96)
		24 h	EC 50	190	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	15 min	EC 50	8,0	(72)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	5 min	EC 50	105	(46)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	8 d	EC 3	430	(27)
Chlorococcales Plankton	O2-Produktion	24 h	EC 10	100	(96)
		24 h	EC 50	320	
Selenastrum capricornutum	Chlorophyll a, Wachstum	96 h	EC 50	> 669	(148)
Chlamydomonas angulosa	C14-Aufnahme	3 h	EC 50	280	(77)
Chlorella vulgaris	C14-Aufnahme	3 h	EC 50	153	(77)
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion	17 d	NOEC	1,3	(141)
		17 d	LOEC	2,4	
		17 d	LC 50	5,4	
Daphnia magna		48 h	LC 0	530	(106)
		48 h	LC 50	> 530	
		24 h	LC 50	> 530	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 50	> 1300	(25)
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	2275	(30)
		24 h	EC 50	2384	
		24 h	EC 100	2500	
<u>Fische</u>					
Brachydanio rerio		14 d	NOEC	3,4 ¹	(130)
Cyprinus carpio		14 d	NOEC	7,7	(141)

Roecilia reticulata		7 d	LC 50	133	(89)
Brachydanio rerio		96 h	LC 0	35	(130)
		96 h	LC 50	55	
		96 h	LC 100	152	
Pimephales promelas	Durchflusssystem, Gleichgewichtsverlust	48 h	LC 0	35,1	(5)
		48 h	LC 50	79	
		48 h	LC 100	152	
		96 h	EC 10	9,0	
				(6,7-10,0)	
		96 h	EC 50	11,1	
				(10,0-12,6)	
		96 h	EC 90	13,8	
		72 h	EC 10	9,0	
				(6,7-10,0)	
		72 h	EC 50	11,1	
				(10,0-12,6)	
		72 h	EC 90	13,8	
				(12,3-18,8)	
		48 h	EC 10	10,0	
		(7,8-10,9)			
48 h	EC 50	11,5			
		10,4-12,8			
48 h	EC 90	13,2			
		(12,1-17,3)			
		24 h	EC 10	10,5	(5)
				(8,0-11,5)	
		24 h	EC 50	12,1	
				(10,9-13,5)	
		24 h	EC 90	14,1	
				(12,9-18,3)	
Pimephales promelas	Durchflusssystem	96 h	LC 10	30,8	(5)
				(18,8-37,6)	
		96 h	LC 50	52,8	
				(43,7-77,7)	
		96 h	LC 90	90,8	(5)
				(66,4-245,9)	

		72 h	LC 10	34,1 (20,8-41,2)	
		72 h	LC 50	55,4 (46,2-82,7)	
		72 h	LC 90	89,9 (67,0-245,7)	
Pimephales promelas	Statisches System	96 h	LC 50	105	(5)
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	69,7	(148)
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	72	(34)
		24 h	LC 50	110	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	94	(81)
		48 h	LC 50	123	
		48 h	LC 100	201	

Andere aquatische Organismen

Blualgen:

Microcystis aeruginosa	Zellvermehrung	8 d	EC 3	350	(26)
------------------------	----------------	-----	------	-----	------

Ciliaten:

Uronema parduczi	Zellvermehrung	20 h	EC 5	> 1040	(28)
------------------	----------------	------	------	--------	------

Flagellaten:

Chilomonas paramecium	Zellvermehrung	48 h	EC 5	> 520	(31)
-----------------------	----------------	------	------	-------	------

Entosiphon sulcatum	Zellvermehrung	72 h	EC 5	> 1040	(23)
---------------------	----------------	------	------	--------	------

Biokonzentration

Lepomis macrochirus	Ganzkörper	28 d	BCF	9	(148)
„Donaufische“, Donaustauf, Nassgewicht	Niere		BCF	bis 420	(83)
	Leber		BCF	bis 200	
	Muskel		BCF	bis 104	
	Kiemen		BCF	bis 36	

1) bezogen auf die chemisch analysierte Konzentration

Trichlorethen CAS-Nr. 79-01-6, EG-Nr. 121

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	20 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

1. Allgemeines

Trichlorethen ist eines der gebräuchlichsten Reinigungs- und Entfettungsmittel und wird u.a. in der Metallindustrie, der optischen und der Glasindustrie und zur Reinigung von Textilien eingesetzt. Es dient als Extraktionsmittel für Fette, Öle, Harzte und Wachse. Aufgrund seiner kanzerogenen Wirkung wird es in der Lebensmittelindustrie nicht mehr eingesetzt.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (*Daphnia magna*, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,15 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur zu Bakterien, Algen, Krebsen und Fischen der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzuwenden. Daraus leitet sich nach Rundung eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 20 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant; k-Wert 260 l/kg (68), Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Aus dem in der Trinkwasserverordnung (vom 12.12.1990, Anlage 2 I 12) genannten Summenwert ist eine Zielvorgabe für Trichlorethen nicht direkt ableitbar. Grundlage für die Ableitung der Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist daher die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980), Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Der Qualitätszielwert für Oberflächengewässer zum Schutz vor einem erhöhten kanzerogenen Risiko durch Aufnahme von Trinkwasser und Fisch beträgt 25,44 µg/l (49).

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 3	65	(27)
Bakterienmischpopulation	O2-Verbrauch	24 h	EC 10	63	(96)
		24 h	EC 50	160	
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	8 d	EC 3	> 1000	(27)
Scenedesmus pannonicus	Zellvermehrung	8 d	EC 3	> 1000	(138)
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	96 h	EC 10	61	(131)
		96 h	EC 10	46	
Scenedesmus subspicatus	O2-Produktionr	24 h	EC 10	82	(131)
		24 h	EC 10	70	
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	96 h	EC 10	300	(93)
		96 h	EC 50	450	
Selenastrum capricornutum	Wachstum	96 h	NOEC	175	(138)
Chlorococcales Plankton	O2-Produktion	24 h	EC 10	230	(96)
		24 h	EC 50	530	
Phaeodactylum tricornutum			EC 50	8	(123)
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,15	(91)
		21 d	LOEC	050	
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	2,3	(131)
		21 d	LOEC	8,0	
Daphnia magna		48 h	LC 0	2,2	(106)
				18	
		48 h	LC 50	(12-26)	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	LC 50	(16-30)	
		24 h	EC 0	6	(93)
		24 h	EC 50	27	
		24 h	EC 100	80	

Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	8	(92)
		24 h	EC 50	17,6	
				(14,1-21,7)	
		24 h	EC 100	39,8	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 50	33	(131)
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	65	(41)
Daphnia pulex	Immobilisation	48 h	EC 50	45	(41)
Daphnia cucullata	Immobilisation	48 h	EC 50	57	(41)
Moina macrocopa		3 h	LC 50	199,5	(171)
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	1130	(30)
		24 h	EC 50	1313	
		24 h	EC 100	1500	

Fische

Brachydanio rerio		14 d	NOEC	3,1	(131)
		14 d	LOEC	5,1	
Poecilia reticulata		7 d	LC 50	54,8	(88)
Poecilia sphenops		60 d	LC 85	1,46	(110)
Pimephales promelas		96 h	LC 50	45,0	(164)
				(41,9-48,4)	
		72 h	LC 50	55,4	
				(53,0-57,8)	
		48 h	LC 50	57,9	
				(57,2-58,6)	
		24 h	LC 50	58,8	
				(57,8-59,7)	
Pimephales promelas	Durchflusssystem, Gleichgewichtsverlust	96 h	EC 10	13,7	(5)
				(8,5-16,6)	
		96 h	EC 50	21,9	
				(18,4-28,5)	
		96 h	EC 90	34,9	
				(27,3-70,9)	
		72 h	EC 10	15,5	
				(10,0-18,2)	
		72 h	EC 50	22,2	
				(18,9-27,3)	
		72 h	EC 90	31,8	
				(26,2-56,0)	

		48 h	EC 10	16,9 (11,6-19,6)	
		48 h	EC 50	22,7 (19,7-27,3)	
		48 h	EC 90	30,6 (26,0-49,2)	
		24 h	EC 10	15,2 (10,0-18,3)	
		24 h	EC 50	23,0 (19,8-27,4)	
		24 h	EC 90	36,2 (30,3-51,2)	
Pimephales promelas	Durchflusssystem	96 h	LC 10	17,4 (9,0-22,9)	(5)
		96 h	LC 50	40,7 (31,4-71,8)	
		96 h	LC 90	95,0 (59,0-419,9)	
		72 h	LC 10	20,9 (11,9-26,1)	
		72 h	LC 50	39,0 (31,8-57,5)	
		72 h	LC 90	72,6 (51,7-109,2)	
		48 h	LC 10	27,7 (17,3-35,0)	
		48 h	LC 50	53,3 (43,1-75,5)	
		48 h	LC 90	102,6 (73,3-238,0)	
		24 h	LC 10	34,7 (24,4-41,4)	
		24 h	LC 50	52,4 (44,3-65,7)	
		24 h	LC 90	79,1 (63,7-131,6)	
Pimephales promelas	Statisches System	96 h	LC 50	66,8 (59,6-74,7)	(5)
Pimephales promelas		48 h	LC 0	36 ¹	(138)
		48 h	LC 50	47	

Brachydanio rerio	Lösungsmittel Aceton	48 h	LC 0	61	(92)
		48 h	LC 50	155,7	
				(69-350)	
		48 h	LC 100	> 134	
Brachydanio rerio		48 h	LC 0	90	(93)
		48 h	LC 50	120	
		48 h	LC 100	150	
Brachydanio rerio		48 h	LC 50	60	(136)
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	45	(34)
		24 h	LC 50	> 68 < 100	
Salmo gairdneri	Respiration	24 h	EC	5	(136)
Salmo gairdneri		48 h	LC 0	33	(138)
		48 h	LC 50	42	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	102	(81)
		48 h	LC 50	136	
		48 h	LC 100	145	
		48 h	LC 0	102	
		48 h	LC 50	203	
		48 h	LC 100	248	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 50	213	(138)
Oryzias latipes		48 h	LV 0	220	(138)
		48 h	LC 50	270	
Oryzias latipes		48 h	LC 50	79,4	(171)

Andere aquatische Organismen

Blualgen :

Microcystis aeruginosa	Zellvermehrung	8 d	EC 3	63	(26)
------------------------	----------------	-----	------	----	------

Ciliaten:

Tetrahymena pyriformis	Zellvermehrung	24 h	EC 50	398	(171)
------------------------	----------------	------	-------	-----	-------

Uronema parduczi	Zellvermehrung	20 h	EC 5	> 1000	(138)
------------------	----------------	------	------	--------	-------

Uronema parduczi	Zellvermehrung	20 h	EC 5	> 960	(29)
------------------	----------------	------	------	-------	------

Flagellaten:

Entosiphon sulcatum	Zellvermehrung	72 h	EC 5	1200	(29)
---------------------	----------------	------	------	------	------

Entosiphon sulcatum	Zellvermehrung	72 h	EC 5	390	(139)
---------------------	----------------	------	------	-----	-------

Chilomonas paramecium	Zellvermehrung	48 h	EC 5	> 400	(29)
-----------------------	----------------	------	------	-------	------

Strudelwürmer:

Dugesia japonica	Regeneration	7 d	LC 50	50,1	(171)
------------------	--------------	-----	-------	------	-------

		7 d	EC 50	50,1	
--	--	-----	-------	------	--

Hohltiere:

Hydra oligactis		48 h	LC 0	62	(138)
		48 h	LC 50	75	
Schnecken:					
Lymnaea stagnalis		48 h	LC 0	32	(138)
		48 h	LC 50	56	
Insekten:					
Aedes aegypti		48 h	LC 0	32	(138)
		48 h	LC 50	48	
Cules pipiens		48 h	LC 0	29	(138)
		48 h	LC 50	55	
Amphibien:					
Xenopus laevis		48 h	LC 0	41	(138)
		48 h	LC 50	45	
Ambystoma mexicanum		48 h	LC 0	29	(138)
		48 h	LC 50	48	
<i>Biokonzentration</i>					
Fisch			BCF	39	(135)
Brachydanio rerio		14 d	BCF	19	(94)
Lepomis macrochirus		14 d	BCF	17	(153)
Brachydanio rerio		24 h	BCF	10-20	(91)
Carassius auratus		42 d	BCF	< 1	(131)
«Donaufische»					(83)
Donaustauf, Nassgewicht	Niere		BCF	bis 30	
	Kiemen		BCF	bis 28	
	Leber		BCF	bis 11	
	Muskel		BCF	bis 10	

1) höchste Konzentration, bei der keine Letalität feststellbar war

Tetrachlorethen CAS-Nr. 127-18-4, EG-Nr. 111

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	40 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

1. Allgemeines

Tetrachlorethen (Per) ist ein wirkungsvolles Lösungsmittel für Fette. Es wird verwendet zur chemischen Reinigung von Textilien, Extraktion von tierischen und pflanzlichen Fetten und Ölen und zur Entfettung von Oberflächen im technischen Bereich.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (*Daphnia magna*, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,4 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 40 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant; k-Wert 200 l/kg (68); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Aus dem in der Trinkwasserverordnung (vom 12.12.1990, Anlage 2 I 12) genannten Summenwert ist eine Zielvorgabe für Tetrachlorethen nicht direkt ableitbar. Grundlage für die Ableitung der Trinkwasserversorgung ist daher die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Die Qualitätsanforderung für Oberflächengewässer zum Schutz vor einem erhöhten kanzerogenen Risiko durch Aufnahme von Trinkwasser und Fisch beträgt 5,49 µg/l (49).

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 10	51	(143)
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16-18 h	EC 10	> 45	(87)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	8 h	EC 3	250	(143)
Haematococcus pluvialis	O2-Produktion	4 h	EC 10	> 36	(87)
Brackwasseralgen	C14-Aufnahme)	4 h	EC 13	2	(51)
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,4-0,6 ¹	(65)
Daphnia magna	Reproduktion, Größe	28 d	NOEC	0,51	(129)
		28 d	LOEC	1,1	
Daphnia magna	Immobilisation				(129)
	gefüttert	48 h	EC 50	7,5	
	ungefüttert	48 h	EC 50	8,5	
	Mortalität				
	gefüttert	48 h	LC 50	9,1	
	ungefüttert	48 h	LC 50	18	
Daphnia magna	Mortalität	48 h	LC 0	10	(106)
		48 h	LC 50	18	
		24 h	LC 50	18	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	7	(87)
		24 h	EC 50	22	
		24 h	EC 100	988	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	65	(30)
		24 h	EC 50	147	
		24 h	EC 100	250	
Daphnia magna		48 h	EC 50	7,7	(152)
Moina macrocopa		3 h	LC 50	63,1	(171)

Fische

Pimephales promelas	E-L-Test	32 d	NOEC	0,5	(4)
	Mortalität, Wachstum	32 d	LOEC	1,4	
Brachydanio rerio		14 d	NOEC	0,6	(130)
Poecilia reticulata		7 d	LC 50	17,8	(89)
Poecilia sphenops		60 d	LC 85	1,62	(110)
Salmo gairdneri	Schwimmverhalten	96 h	EC 50	4,86	(4)
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	4,99	(134)
				(4,73-5,27)	
Brachydanio rerio		96 h	LC 0	4,0	(130)
		96 h	LC 50	9,3	
		96 h	LC 100	15,3	
Pimephales promelas		96 h	LC 50	13,4	(164)
				(12,4-14,4)	
		72 h	LC 50	14,9	
				(13,9-15,8)	
		48 h	LC 50	15,9	
			(15,0-16,8)		
		24 h	LC 50	17,9	
			(17,3-18,4)		
Pimephales promelas	Durchflusssystem	96 h	LC 10	13,2	(5)
				(7,5-16,0)	
		96 h	LC 50	18,4	
				(14,8-21,3)	
		96 h	LC 90	25,6	
				(22,0-38,0)	
		72 h	LC 10	13,2	
				(7,5-16,0)	
		72 h	LC 50	18,9	
				(15,3-22,1)	
72 h	LC 90	27,1			
		(23,1-41,2)			
48 h	LC 10	13,9			
		(7,8-16,7)			
48 h	LC 50	19,6			
		(15,9-22,8)			
48 h	LC 90	27,6			
		(23,6-42,7)			

		24 h	LC 10	15,1 (9,1-18,5)	
		24 h	LC 50	23,5 (19,5-28,2)	
		24 h	LC 90	36,6 (30,0-59,1)	
Pimephales promelas	Statisches System	96 h	LC 50	21,4 (16,5-26,4)	(5)
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	13	(34)
		24 h	LC 50	46	
Oryzias latipes		48 h	LC 50	39,8	(171)
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	81	(87)
		48 h	LC 50	130	
		48 h	LC 100	201	

Andere aquatische Organismen

Ciliaten:

Tetrahymena pyriformis Zellvermehrung 24 h EC 50 100 (171)

Strudelwürmer:

Dugesia japonica Regeneration 7 d EC 50 7,9 (171)
Mortalität 7 d LC 50 25,1

Biokonzentration

Pimephales promelas 32 d BCF 74 (4)
Lepomis macrochirus 21 d BCF 49 (152)
«Donaufische» (83)
Donaustauf, Nassgewicht Niere BCF 7 – 437
Kiemen BCF 3 – 66
Leber BCF 6 – 37
Muskel BCF 2 – 27

1) bezogen auf die chemisch analysierte Konzentration

Hexachlorbutadien CAS-Nr. 87-68-3, EG-Nr. 84

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	0,5 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

1. Allgemeines

Hexachlorbutadien fällt bei Produktion von Tetrachlorethen und Tetrachlorkohlenstoff an. Es wird in der Bundesrepublik Deutschland nicht verwendet.

2. Aquatische Lebensgemeinschaft

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen und Fische, nicht aber für Krebse vor. Das niedrigste akute Testergebnis für Krebse wird daher um den Faktor 0,1 abgemindert. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Fischen (Brachydanio rerio, verlängerter Fischtest OECD-Guideline Nr. 204, 14 Tage, NOEC 0,005 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe von 0,5 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Möglicherweise relevant, BCF > 100; Zielvorgabe nicht ableitbar, da keine Höchstmengenbegrenzung

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 500 l/kg (68); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Das Bundesgesundheitsamt empfiehlt den WHO-Leitwert für Trinkwasser von 0,6 µg/l, der jedoch noch nicht im Bundesgesundheitsamt publiziert ist. Die Zielvorgabe beträgt deshalb bis auf weiteres 1µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Die Qualitätsanforderung für Oberflächengewässer zum Schutz vor einem erhöhten Risiko durch Aufnahme von Trinkwasser und Fisch lautet 1,75 µg/l (49).

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 3	> 25	(120)
Pseudomonas putida	O ₂ -Verbrauch	30 min	EC 10	> 0,9	(87)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	7 d	EC 3	> 25	(120)
Haematococcus pluvialis	O ₂ -Produktion	4 h	EC 10	> 2	(87)
Süßwasseralgengesellschaft	Wachstum	akut	EC 100	1,9	(9)
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	0,08	(87)
		24 h	EC 50	0,50	
		24 h	EC 100	2	
<u>Fische</u>					
Brachydanio rerio	E-L-Test	14 d	NOEC	0,005	(130)
Pimephales promelas		28 d	NOEC	0,0065	(12)
		28 d	LOEC	0,0130	
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	0,395	(88)
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	0,165	(71)
Lepomis macrochirus		8 d	LC 50	0,318	(39)
		96 h	LC 50	0,324	
		72 h	LC 50	0,387	
Salmo gairdneri		8 d	LC 50	0,121	(39)
		96 h	LC 50	0,320	
		72 h	LC 50	0,429	
Micropterus salmoides		10 d	LC 0	0,01	(104)
Micropterus salmoides		10 d	EC	0,010 ¹	(104)
Crassius auratus	Gleichgewichtsverlust	49 d	EC	0,096	(108)

Brachydanio rerio		96 h	LC 0	< 0,05	(130)
		96 h	LC 50	0,24	
		96 h	LC 100	0,29	
Brachydanio rerio		48 h	LC 0	0,13	
		48 h	LC 50	0,26	
		48 h	LC 100	1,34	
Brachydanio rerio		48 h	LC 50	1,0	(136)
Pimephales promelas		96 h	LC 50	0,10	(164)
		72 h	LC 50	0,13	
		48 h	LC 50	0,23	
Pimephales promelas		96 h	LC 50	0,102	(151)
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	0,320	(151)
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	0,250	(113)
		24 h	LC 50	0,380	
Salmo gairdneri	Respiration	24 h	EC	0,05	(136)
Carassius auratus		96 h	LC 50	0,090	(151)
Carassius auratus		96 h	LC 50	0,130	(108)
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	0,326	(87)
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	0,76	(113)
		24 h	LC 50	1,4	
Ictalurus punctatus		96 h	LC 50	0,76	(113)
		24 h	LC 50	1,3	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	3	(87)
		48 h	LC 50	3	
		48 h	LC 100	3	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	252	(81)
		48 h	LC 50	470	
		48 h	LC 100	504	
Andere aquatische Organismen					
Flagellaten:					
Chilomonas paramecium	Zellvermehrung	48 h	EC 5	> 10	(31)
Entosiphon sulcatum	Zellvermehrung	72 h	EC 5	> 8	(23)
Schnecken:					
Lymnaea stagnalis		48 h	LC 50	0,210	(151)

Biokonzentration

Oedogonium cardiacum	Durchflusssystem, Nassgewicht				(102)
	Konz. Wasser –	7 d	BCF	159,8	
	16,9 µg/l	3 d	BCF	150,7	
		1 d	BCF	57,1	
Procambarus clarki, Freiland					(102)
10 d Exposition, 3 d Depuration, Konz. Wasser	BCF Ganzkörper				
4,7 µg/l	Weibchen	289	BCF		
	Männchen	151	BCF		
Procambarus clarki	Konz. Wasser				(102)
	2,97 µg/l – Hirn	10 d	BCF	11875	
	Kiemen		BCF	56	
	Muskel		BCF	15	
Micropterus salmoides	Konz. Wasser				(102)
	3,37 µg/l – Hirn	10 d	BCF	160	
	Kiemen		BCF	497	
	Muskel		BCF	27	
Pimephales promelas	Ganzkörper	32 d	BCF	6988	(4)
Salmo gairdner	Ganzkörper	8 d	BCF	2000	(121)
	Konz. Wasser	39 d	BCF	4200	
	0,10 ng/l	69 d	BCF	5500	
		99 d	BCF	5100	
		119 d	BCF	6700	
Salmo gairdneri	Ganzkörper	7 d	BCF	16000	(121)
	Konz. Wasser	22 d	BCF	17000	
	3,4 ng/l	43 d	BCF	19000	
		63 d	BCF	16000	
		105 d	BCF	19000	

Freilandmessungen

Mississippi-River, Baton Rouge	Ganzkörper		BCF	435	(103)
Gambusia affinis					

Rhein, Mündungsgebiet	Konz. Wasser		(63)
	0,13 µg/l		
	Nassgewicht	BCF	
Sphaerium spec.	Weichkörper		18538
Lymnaea peregra	Weichkörper		239-12846
Abramis brama	Ganzkörper		11700
Tinca tinca	Ganzkörper		7300
Rutilus rutilus	Ganzkörper		7000
Stizostedion lucioperca	Ganzkörper		3384
Oligochaeten	Ganzkörper		692-3077
Perca fluviatilis	Ganzkörper		1000-3077
Esox Lucius	Ganzkörper		2000

1) Nominalkonzentration 10 µg/l, analytischer Wert 3,43 µg/l

1,4-Dichlorbenzol CAS-Nr. 106-46, EG-Nr. 55

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	10 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	0,02 µg/l
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

1. Allgemeines

1,4-Dichlorbenzol dient als Zwischenprodukt zur Herstellung von Farbstoffen und als Schädlingsbekämpfungsmittel (108 a). Es wird als Mittel zur Geruchsübertönung im sanitären Bereich verwendet.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Fischen (Salmo gairdneri, Embryo-Larval-Test, 60 Tage, LC 0 0,1 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz Aquatischer Lebensgemeinschaften ist auf der Basis der verfügbaren Wirkungsliteratur auf das niedrigste längerfristige Testergebnis der Ausgleichsfaktor F1 von 0,1 anzuwenden. Die Zielvorgabe zum Schutz von Aquatischen Lebensgemeinschaften beträgt also 10 µg/l.

3. Berufs- und Sportfischerei

Zum Schutz von Berufs- und Sportfischerei ergibt sich auf der Grundlage der festgelegten Höchstmenge für 1,4-Dichlorbenzol-Rückstände im Lebensmittel (Pflanzenschutzmittel-Höchstmengenverordnung vom 9. Juli 1992, Anlage 6) von 0,01 mg/kg Frischgewicht und dem mittleren BCF (Rechenwert) von 500 eine Zielvorgabe von 0,02 µg/l.

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 300 l/kg (Schätzwert) (68); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasser

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l. Sofern der Stoffeintrag auf die Anwendung als Schädlingsbekämpfungsmittel zurückzuführen ist, beträgt die Zielvorgabe 0,1 µg/l, entsprechend der Trinkwasserversorgung vom 12.12.1990, Anlage 2 II 13 a, chemische Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung einschließlich toxischer Hauptabbauprodukte.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (160)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [$\mu\text{g/l}$]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 10	> 30	(8)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	4,5	(8)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	5,3	(127)
		15 min	EC 50	4,8	
		5 min	EC 50	4,3	
Bacillus spec. TL 80	Dehydrogenase-Stimulation	30 min	EC 5	300	(109)
		30 min	EC 6	20	
		30 min	EC 13	100	
Bacillus spec. TL 81	Dehydrogenase-Hemmung	30 min	EC 35	1000	(109)
<u>Algen</u>					
Selenastrum capricornutum	Zellvermehrung	96 h	EC 0	< 0,6	(37)
		96 h	EC 50	1,6	
		96 h	EC 100	9,8	
Selenastrum capricornutum	Zellvermehrung	96 h	EC 0	5,6	(157)
		96 h	EC 50	96,7	
Scenedesmus pannonicus	Zellvermehrung	96 h	EC 50	31	(42)
Selenastrum capricornutum	Chlorophyll a	96 h	EC 50	98,1	(157)
		72 h	EC 50	77,5	
		48 h	EC 50	61,6	
		24 h	EC 50	76,9	
Scenedesmus subspicatus	Wachstum	48 h	EC 10	16	(97)
		48 h	EC 50	38	
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	48 h	EC 10	13	(97)
		48 h	EC 50	28	
Selenastrum capricornutum	CO ₂ -Aufnahme	3 h	EC 0	< 0,5	(37)
		3 h	EC 50	5,2	
		3 h	EC 100	8,7	
Ankistrodesmus falcatus	CO ₂ -Aufnahme	4 h	EC 50	20	(167)

Krebse

Daphnia magna	Reproduktion	28 d	NOEC	0,22	(37)
	Immobilisation	28 d	EC 50	0,4	
		28 h	EC 50	1,6	
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,5	(98)
Daphnia magna	Reproduktion	14 d	EC 16	0,64	(38)
		14 d	EC 50	0,93	
Daphnia magna		48 h	LC 0	0,68	(106)
		48 h	LC 50	11	
		24 h	LC 50	42	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	0,7	(42)
Daphnia magna		48 h	LC 50	2,2	(42)
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC0	1,5	(98)
		24 h	EC 50	ca. 3,2	

Fische

Salmo gairdneri	befruchtete Eier bis Jungfische	60 d	LC 0	0,1	(38)
Pimephales promelas	E-L-Test	32 d	NOEC	0,570	(43)
		32 d	LOEC	1	
Pimephales promelas	E-L-Test	32 d	NOEC	0,763	(149)
				(0,560-1,040)	
Jordanella floridae	E-L-Test, Wachstum Überlebensrate, Larven	28 d	EC	0,353	(114)
Brachydanio rerio		14 d	NOEC	0,44	(130)
Salmo gairdneri		14 d	LC 50	0,8	(37)
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	3,96	(88)
Jordanella floridae	E-L-Test, Überle- bensrate, Larven	10 d	EC	0,265	(88)
				(0,25-0,28)	
Pimephales promelas		8 d	LC 50	3,53	(66)
Brachydanio rerio		96 h	LC 0	0,69	(130)
		96 h	LC 50	2,1	
		96 h	LC 100	20,8	
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	1,12	(149)

Salmo gairdneri	96 h	LC 50	1,12	(39)
			(1,05-1,20)	
	72 h	LC 50	1,24	
			(1,13-1,35)	
	48 h	LC 50	1,24	
			(1,13-1,35)	
	24 h	LC 50	1,37	
			(1,25-1,49)	
Salmo gairdneri	96 h	LC 50	1,5	(127)
Jordanelle floridae	96 h	LC 50	2,06	(114)
Pimephales promelas	96 h	LC 50	4,2	(43)
Pimephales promelas	96 h	LC 50	4	(149)
Lepomis macrochirus	96 h	LC 0	< 2,8	(157)
	96 h	LC 50	4,28	
	72 h	LC 50	4,37	
	48 h	LC 50	4,37	
	24 h	LC 50	4,54	
Lepomis macrochirus	96 h	LC 50	4,3	(34)
			(3,9-4,8)	
	24 h	LC 50	4,5	
Pimephales promelas	96 h	LC 50	33,7	(45)
			(29,0-40,4)	
	48 h	LC 50	35,4	
			(30,5-43,0)	
	24 h	LC 50	35,4	
			(30,5-43,0)	
Brachydanio rerio	48 h	LC 0	0,69	(130)
	48 h	LC 50	4,8	
	48 h	LC 100	20,8	
Brachydanio rerio	48 h	LC 50	4,25	(38)
			(3,4-5,3)	
Salmo gairdneri	48 h	L 50	1,18	(38)
Andere aquatische Organismen				
Insekten:				
Tanytarsus dissimilis	48 h	LC 50	13,0	(39)
			(10,9-15,6)	
	24 h	LC 50	22,1	
			19,2-25,6)	

Biokonzentration

Theoretischer Wert	Basis log Po/w 3,5		BCF	270	(42)
Poecilia reticulata	Fettsubstanz	19 d	BCF	1800	(88)
Poecilia reticulata	Ganzkörper, Nassgewicht	19 d	BCF	97	(52)
Salmo gairdneri	Dottersacklarven	23 d	BCF	1400	(37)
Salmo gairdneri	Muskel		BCF	215	(118)
Salmo gairdneri	Ganzkörper	119 d	BCF	370	(52)
Pimephales promelas	Ganzkörper	28 d	BCF	110	(43)
Lepomis macrochirus	Ganzkörper	14 d	BCF	60	(149)
Leuciscus idus melanotus	Ganzkörper, Nassgewicht	3 d	BCF	50	(52)
Chlorella fusca	Nassgewicht	24 h	BCF	90	(52)
Belebtschlamm	Trockensubstanz	5 d	BCF	560	(52)
Siderocapsa treubii	Nassgewicht	2 d	BCF	21,5	(88)
Salmo gairdneri	Ganzkörper	8 d	BCF	340	(121)
	Konz. Wasser	39 d	BCF	490	
	28 ng/l	69 d	BCF	390	
		99 d	BCF	300	
		119 d	BCF	360	
Salmo gairdneri	Ganzkörper	7 d	BCF	680	(121)
	Konz. Wasser	22 d	BCF	610	
	670 ng/l	43 d	BCF	910	
		63 d	BCF	620	
		105 d	BCF	800	

Trichlorbenzole (außer 1,2,4-Trichlorbenzol) EG-Nr. 117**I. 1,2,3-Trichlorbenzol CAS-Nr. 87-61-6**

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	8 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-l
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

II. 1,3,5-Trichlorbenzol CAS-Nr. 108-70-3

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	20 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	- µg/l
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	0,1 µg/l

1. Allgemeines

Trichlorbenzole werden (außer 1,2,4-Trichlorbenzol) als Zwischenprodukt für organische Synthesen verwendet. Nach Angaben der US-EPA werden Mischungen der drei Isomeren als Termitenbekämpfungsmittel, sowie als Komponente in Lösemittel für hochschmelzende Produkte und Farbstoffe, Kühlmittel in elektrischen Isolatoren, Wärmeübertragungsmittel, Transformatoröl und Schmieradditive eingesetzt.

1,3,5-TCB kann durch biologischen Abbau von Lindan und Hexachlorbenzol entstehen (14).

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Für 1,2,3-Trichlorbenzol liegen zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Algen, Krebse und Fische, nicht aber für Bakterien vor. Das niedrigste akute Testergebnis für Bakterien wird daher um den Faktor 0,1 abgemindert. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (*Daphnia magna*, Reproduktionstest, 14 Tage, EC 16 0,08 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzuwenden. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 8 µg/l ab.

Für 1,3,5-Trichlorbenzol liegen zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Algen, Krebse und Fische, nicht aber für Bakterien vor. Das niedrigste akute Testergebnis für Bakterien wird daher um den Faktor 0,1 abgemindert. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (*Daphnia magna*, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,2 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzuwenden. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 20 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Möglicherweise relevant, BCF > 100; Zielvorgabe nicht ableitbar, da keine Höchstmengenbegrenzung

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant; für 1,2,3-Trichlorbenzol k-Wert 400 l/kg (Schätzwert) (69); für 1,3,5-Trichlorbenzol k-Wert 480 l/kg (68); Ableitung von Zielvorgaben nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung für 1,2,3-Trichlorbenzol ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung für 1,3,5-Trichlorbenzol ist der Grenzwert von 0,1 µg/l der Trinkwasserverordnung (vom 12.12.1990, Anlage 2 II 13a, organisch-chemische Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung einschließlich ihrer toxischen Hauptabbauprodukte). Die Zielvorgabe beträgt 0,1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (158)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	15 min	EC 50	2,5	(71)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	3,1	(127)
Bacillus spec. TL 81	Dehydrogenase-Stimulation	30 min	EC 10	20	(109)
		30 min	EC 14	50	
Bacillus spec. TL 81	Dehydrogenase-Hemmung	30 min	EC 74	80	(109)
<u>Algen</u>					
Selenastrum capricornutum	Zellvermehrung	96 h	EC 0	0,22	(56)
		96 h	EC 50	0,9	
		96 h	EC 100	3,0	
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	72 h	EC 10	> 2,5 ¹	(65)
		72 h	EC 50	> 2,5	

Selenastrum	Photosynthese	3 h	EC 0	< 0,5	(38)
capricornutum		3 h	EC 50	2,2	
Ankistrodesmus falcatus	CO ₂ -Aufnahme	4 h	EC 50	6	(167)
Chlamydomonas angulosa	C14-Aufnahme	3 h	EC 50	3,44	(77)
Chlorella vulgaris	C14-Aufnahme	3 h	EC 50	6,1	(77)

Krebse

Daphnia magna	Reproduktion	14 d	EC 16	0,08	(38)
	Immobilisation	14 d	EC 50	0,2	
		24 h	EC 50	0,35	
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,63	(100)
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	1,4	(100)
		24 h	EC 50	> 2,0	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	1,44	(71)
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	1,82	(19)

Fische

Brachydanio rerio		14 d	NOEC	0,9	(65)
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	2,3	(89)
Pimephales promelas		8 d	LC 50	2,3	(66)
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	1,62	(127)
Salmo gairdneri		48 h	LC 50	0,71	(38)
				(0,65-0,77)	
Brachydanio rerio		48 h	LC 50	3,1	(38)
				(2,3-4,1)	

Biokonzentration

log Po/w	4,11				(167)
log Po/w	3,75				(38)
log Po/w	4,11				(121)
Poecilia reticulata		19 d	BCF	17000	(90)
Salmo gairdneri	Ganzkörper Konz. Wasser 4,3 ng/l	8 d	BCF	1100	(121)
		39 d	BCF	1600	
		69 d	BCF	1100	
		99 d	BCF	1000	
		119 d	BCF	1300	

Salmo gairdneri	Ganzkörper	7 d	BCF	2500	(121)
	Konz. Wasser	22 d	BCF	2300	
	72 ng/l	43 d	BCF	3300	
		63 d	BCF	2200	
		105 d	BCF	2900	
Salmo gairdneri	Ganzkörper				(55)
	Dottersacklarven	48 h	BCF	710	
	Eier	48 h	BCF	108	
	Fingerlinge	48 h	BCF	52	
Salmo gairdneri	Fettsubstanz				(55)
	Dottersacklarven	48 h	BCF	22050	
	Fingerlinge	48 h	BCF	7761	
	Eier	48 h	BCF	5118	
Siderocapsa treubii	Nassgewicht	48 h	BCF	2	(90)
				0	
				8	

1) bis zur Lösungsgrenze von 2,5 mg/l ohne Wirkung

II. 1,3,5-Trichlorbenzol CAS-Nr. 108-70-3

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Belebtschlamm	Zellvermehrung	5 d	EC 0	< 1	(54)
Belebtschlamm	O ₂ -Verbrauch	24 h	EC 0	< 1	(54)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	1,41	(127)
Bacillus spec. TL 81	Dehydrogenase- Stimulation	30 min	EC 8	20	(109)
Bacillus spec. TL 81	Dehydrogenase- Hemmung	30 min	EC 12	100	(109)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	72 h	EC 10	> 2,0 ¹	(65)
		72 h	EC 50	> 2,0	
Ankistrodesmus falcatus	C14-Aufnahme	4 h	EC 50	9,07	(167)
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,2-0,25	(65)
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	LC 50	2,7	(124)
<u>Fische</u>					
Brachydanio rerio		14 d	NOEC	> 0,41 ²	(65)
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	3,3	(127)
Pimephales promelas		96 h	LC 50	1,03	(124)
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	5,48	(127)
Notemigonus chrysoleucas			LC 50	1,0	(54)
Leuciscus idus melanotus	Verhalten, andere Effekte	96 h	EC 0	10	(14)
Leuciscus idus melanotus		96 h	LC 0	100	(14)
		96 h	LC 50	164	
		96 h	LC 100	560	
Leuciscus idus melanotus	Lösungsmittel	96 h	LC 0	3,15	(14)
	Aceton	96 h	LC 50	7,05	
		96 h	LC 100	10	

Andere aquatische Organismen

Ciliaten:

Tetrahymena pyriformis	Zellvermehrung	24 h	EC 50	30	(168)
------------------------	----------------	------	-------	----	-------

Biokonzentration

log Po/w	4,14				(121)
Poecilia reticulata	Fettsubstanz	19 d	BCF	14000	(90)
Siderocapsa treubii	Nassgewicht	48 h	BCF	256	(90)
Salmo gairdneri	Ganzkörper	8 d	BCF	1400	(121)
		Konz. Wasser	39 d	BCF	1800
		2,3 ng/l	69 d	BCF	1900
			99 d	BCF	1700
			119 d	BCF	2000
Salmo gairdneri	Ganzkörper	7 d	BCF	3700	(121)
		Konz. Wasser	22 d	BCF	3800
		45 ng/l	43 d	BCF	5100
			63 d	BCF	8400
			105	BCF	4400

-
- 1) bis zur Lösungsgrenze von 2,0 mg/l ohne Wirkung
 2) bis zur Lösungsgrenze von 0,41 mg/l ohne Wirkung

1,2,4-Trichlorbenzol CAS-Nr. 120-82-1, EG-Nr. 118

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	4 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

1. Allgemeines

1,2,4-Trichlorbenzol hat von den möglichen isomeren Trichlorbenzolen die größte wirtschaftliche Bedeutung. In der Bundesrepublik Deutschland wird es in der chemischen Industrie als Lösungsmittel und in der Textilindustrie als Carrier und bis 1984 wurde es als Transformatorenflüssigkeit verwendet. Ansonsten entsteht es vorwiegend als Zwischenprodukt bei der chemischen und der Farbstoffsynthese.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Fischen (Brachydanio rerio, verlängerter Fischttest OECD-Guideline Nr. 204, 21 Tage, NOEC 0,04 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 4 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Möglicherweise relevant, BCF > 100; Zielvorgabe nicht ableitbar, da keine Höchstmengenbegrenzung

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant; k-Wert 400 l/kg (Schätzwert) (69); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (158)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [$\mu\text{g/l}$]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 10	> 24	(143)
Belebtschlamm	Zellvermehrung	5 d	EC 0	< 1	(54)
Belebtschlamm	O ₂ -Verbrauch	24 h	EC 0	< 1	(54)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 10	0,32	(47)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	3,72	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 10	0,34	(47)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	1,94	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 80	5,75	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 10	0,25	(47)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	1,96	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 80	7,17	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 10	0,32	(47)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	1,9	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 80	5,91	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	3,9	(127)
Bacillus spec. TL 81	Dehydrogenase-Stimulation	30 min	EC 11	20	(109)
Bacillus spec. TL 81	Dehydrogenase-Hemmung	30 min	EC 20	50	(109)
Pseudomonas putida	O ₂ -Verbrauch	30 min	EC 10	> 30	(87)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	8 d	EC 3	> 24	(143)
Selenastrum capricornutum	Zellvermehrung	96 h	EC 0	0,37	(38)
Selenastrum capricornutum	Zellvermehrung	96 h	EC 50	1,4	
Selenastrum capricornutum	Chlorophyll a	96 h	EC 50	35,3	(147)
Selenastrum capricornutum	Zellvermehrung	96 h	EC 50	36,7	(147)
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	96 h	EC 10	2,2	(33)
				(1,4-2,8)	
		96 h	EC 50	18,9	
				(12,5-38,9)	

Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	96 h	EC 10	3	(94)
		96 h	EC 50	8,4	
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	72 h	EC 10	11,0	(65)
		72 h	EC 50	ca. 30,0	
Scenedesmus subspicatus	O2-Produktion	24 h	EC 10	1,50	(47)
		24 h	EC 50	2,69	
		24 h	EC 80	3,85	
Scenedesmus subspicatus	O2-Produktion	24 h	EC 50	2,94	(47)
Ankistrodesmus falcatus	CO2-Aufnahme	4 h	EC 50	6	(167)
Selenastrum capricornutum	Photosynthese	3 h	EC 0	> 0,9	(38)
		3 h	EC 50	3,9	

Krebse

Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,2-0,35	(65)
Daphnia magna	Reproduktion	28 d	NOEC	0,363	(4)
		28 d	LOEC	0,694	
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,4	(33)
Daphnia magna	Reproduktion	16 d	NOEC	0,1	(73)
		16 d	EC 50	0,27	
Daphnia magna	Mortalität	16 d	NOEC	0,32	(73)
		16 d	LC 50	0,56	
Daphnia magna	Reproduktion	14 d	EC 16	0,32	(38)
		14 d	EC 50	0,45	
		24 h	EC 50	1,2	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	0,3-0,4	(33)
		24 h	EC 50	2,0-2,4	
		24 h	EC 100	6,5-7,5	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	2	(87)
		24 h	EC 50	4	
		24 h	EC 100	10	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	1,4	(93)
		24 h	EC 50	2,5	
				(2,2-2,8)	
		24 h	EC 100	4,2	
Daphnia magna	Gefüttert	48 h	LC 50	1,68	(4)
				(1,52-1,85)	
	ungefüttert	48 h	LC 50	2,09	(1,80-2,63)
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	3,8	(73)

Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	11	(30)
		24 h	EC 50	21	
		24 h	EC 100	24	
Daphnia magna		48 h	LC 0	< 2,4	(106)
		48 h	LC 50	50	
		24 h	LC100	110	
Moina macrocopa		3 h	LC 50	25,12	(171)
<u>Fische</u>					
Brachydanio rerio		21 d	NOEC	0,04	(33)
		21 d	LOEC	0,18	
Salmo gairdneri	E-L-Test	85 d	NOEC	0,1	(114)
		85 d	LOEC	0,16	
Pimephales promelas	E-L-Test	32 d	NOEC	0,2	(147)
		32 d	LOEC	0,410	
Pimephales promelas	E-L-Test	32 d	NOEC	0,499	(4)
		32 d	LOEC	1,001	
Pimephales promelas	E-L-Test	32 d	NOEC	0,500	(43)
		32 d	LOEC	1,000	
Brachydanio rerio		14 d	NOEC	1,95	(65)
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	2,4	(89)
Pimephales promelas		8 d	LC 50	1,815	(66)
Salmo gairdneri		96 h	EC 50	1,27	(4)
				(1,11-1,46)	
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	1,52	(4)
				(1,34-1,72)	
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	1,5	(147)
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	1,78	(127)
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	1,95	(38)
				(1,79-2,159)	
Pimephales promelas		96 h	LC 50	2,76	(4)
				(2,62-2,91)	
Pimephales promelas		96 h	LC 50	2,87	(147)
Pimephales promelas		96 h	LC 50	2,8	(43)
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	3,4	(34)
		24 h	LC 50	109	
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	3,36	(147)
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	0,6	(87)
		48 h	LC 50	0,7	
		48 h	LC 100	0,8	

Brachydanio rerio		48 h	LC 0	4	(93)
		48 h	LC 50	6	
		48 h	LC 100	10	
Brachydanio rerio		48 h	LC 50	6,3	(38)
				(4,4-9,0)	
Oryzias latipes		48 h	LC 50	12,6	(171)

Andere aquatische Organismen

Ciliaten:

Tetrahymena pyriformis	Zellvermehrung	24 h	EC 50	0,91	(168)
------------------------	----------------	------	-------	------	-------

Strudelwürmer:

Dugesia japonica	Regeneration	7 d	LC 50	12,6	(171)
		7 d	EC 50	12,6	

Biokonzentration

log Po/w	3,93				(167)
log Po/w	3,55				(38)
log Po/w	4,0				(122)
log Po/w	4,02				(114)
Salmo gairdneri	Ganzkörper	8 d	BCF	1100	(121)
	Konz. Wasser	39 d	BCF	1900	
	3,2 ng/l	69 d	BCF	1200	
		99 d	BCF	1100	
		119 d	BCF	1300	
Salmo gairdneri	Ganzkörper	7 d	BCF	2900	(121)
	Konz. Wasser	22 d	BCF	3000	
	52 ng/l	43 d	BCF	4000	
		63 d	BCF	2700	
		105 d	BCF	3400	
Brachydanio rerio	Ganzkörper	28 d	BCF	884	(94)
Cyprinus carpio	Ganzkörper				(33)
	Konz. Wasser				
	0,04 µg/l	58 d	BCF	830	
	0,4 µg/l	58 d	BCF	803	
Cyprinus carpio	Lipidgehalt	58 d	BCF	17000	(33)
Pimephales promelas	Ganzkörper	32 d	BCF	398	(4)
Pimephales promelas	Ohne Angabe	30 d	BCF	1698	
Pimephales promelas	Ganzkörper	28 d	BCF	410	(43)
Poecilia spec	Ohne Angabe	30 d	BCF	646	(4)

Chlorella fusca	Nassgewicht	24 h	BCF	250	(60)
Daphnia magna	Ganzkörper	24 h	BCF	142	(111)
Salmo gairdneri	Ganzkörper				(55)
	Eier	48 h	BCF	85	
	Dottersacklarven	48 h	BCF	349	
	Fingerlinge	48 h	BCF	39	
Salmo gairdneri	Fettsubstanz				(55)
	Eier	48 h	BCF	4028	
	Dottersacklarven	48 h	BCF	10838	
	Fingerlinge	48 h	BCF	5821	

Hexachlorbenzol CAS-Nr. 118-74-1, EG-Nr. 83

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	0,01 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	0,001 µg/l
Schwebstoffe und Sedimente	40 µg/l
Trinkwasserversorgung	0,1 µg/l

1. Allgemeines

Hexachlorbenzol (HCB) ist ein Fungizid. Es wurde zusammen mit anderen Wirkstoffen als Saatgutbeizmittel verwendet. Technisch wird es als Flammschutzmittel und Weichmacher eingesetzt. HCB entsteht auch als Nebenprodukt bei chemischen Prozessen. Pflanzenschutzmittel, die aus Hexachlorbenzol bestehen oder Hexachlorbenzol enthalten, dürfen in der Bundesrepublik Deutschland nicht angewandt werden (vollständiges Anwendungsverbot) (161 a).

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Eine Reihe von Wirkungswerten aus ökotoxikologischen Untersuchungen liegen oberhalb der Löslichkeitsgrenze und sind daher für die ökotoxikologische Bewertung nicht verwendbar. Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Algen, Krebse und Fische, nicht aber für Bakterien vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (Daphnia magna, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,13 µg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz Aquatischer Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich nach Rundung eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 0,01 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Zum Schutz von Berufs- und Sportfischerei ergibt sich auf der Grundlage der festgelegten Höchstmenge von 0,5 mg/kg Fett und 0,05/kg Frischgewicht für HCB-Rückstände im Lebensmittel (Pflanzenschutzmittel-Höchstmengen-Verordnung vom 27.10.1989) und dem mittleren Biokonzentrationsfaktor von 50000 eine Zielvorgabe für Oberflächengewässer von 0,001 mg/l.

4. Schwebstoffe und Sedimente

Sehr relevant, k-Wert 350 000 l/kg (68); Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe für Oberflächengewässer zum Schutz von Schwebstoffen und Sedimenten ist die Zielvorgabe von 0,001 µg/l zum Schutz der Berufs- und Sportfischerei. Da die Überwachbarkeit dieser Zielvorgabe in der Wasserphase nicht gewährleistet ist, wird die Zielvorgabe auf die Schwebstoffkonzentration übertragen. Grundlage für die Umrechnung ist der o. g. k-Wert und eine normierte durchschnittliche Schwebstoffkonzentration von 25 mg/l. Die Zielvorgabe für die Schwebstoffe und Sedimente vergleichbarer Körnung ($c < 20 \mu\text{m}$) beträgt nach Rundung 40 µg/kg.

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung von Zielvorgaben zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist der Grenzwert von 0,1 µg/l der Trinkwasserverordnung (vom 12.12. 1990, Anlage 2 II 13 a, organisch-chemische Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung einschließlich ihrer Hauptabbauprodukte). Die Zielvorgabe beträgt 0,1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Die Qualitätsanforderungen für Oberflächengewässer zum Schutz vor einem erhöhten kanzerogenen Risiko durch Aufnahme von Trinkwasser und Fisch beträgt 0,0008 µg/l (49).

7. Testergebnisse (µg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	30 min	EC 10	> 80	(87)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	96 h	EC 10	> 5	(131)
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	96 h	EC 10	> 10	(94)
Selenastrum capricornutum	C14-Aufnahme	3 h	EC 0	18	(38)
		3 h	EC 50	30	
Haematococcus pluvialis	O ₂ -Produktion	4 h	EC 10	> 40	(87)
Chlorella pyrenoidosa	Chlorophyllgehalt	46 h	LOEC	< 1	(57)
		90 d	LOEC	< 10	
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,13	(131)
		21 d	EC 0	0,04	
		21 d	EC 50	0,6	
				(0,35-1,03)	
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	> 5	(91)
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	5	(94)
	Immobilisation	24 h	EC 0	25	
Daphnia magna	Mortalität	7 d	NOEC	ca. 5	(117)
Gammarus lacustris	Mortalität	28 d	LOEC	5	(117)
Hyalella azteca	Mortalität, Wachstum, Reproduktion	30 d	NOEC	4,5	(117)
Daphnia magna	Reproduktion	14 d	EC 50	> 30	(38)
	Immobilisation	24 h	EC 50		
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	> 4,8	(19)
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	> 7,5	(92)

Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	> 200	(87)
		24 h	EC 50	> 200	
		24 h	EC 100	> 200	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	100	(87)
Moina macrocopa		3 h	LC 50	nn	(171)

Fische

Pimephales promelas		28 d	NOEC	3,8	(117)
Pimephales promelas		32 d	NOEC	> 4,76	(4)
Brachydanio rerio		14 d	NOEC	> 5,2	(131)
Micropterus salmoides	Mortalität, Verhalten	28 d	EC 0	2	(101)
	Exposition 15 d,	28 d	EC 0	9	
	Dekontamination	28 d	EC 0	10	
	13 d				
Micropterus salmoides	histo-pathologische Veränderungen	28 d	EC	3,5-10	(101)
Micropterus salmoides	Mortalität, Verhalten	10 d	EC 0	21,6	(101)
		10 d	EC 0	25,8	
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	> 320	(88)
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	3	(87)
		48 h	LC 50	7	
		48 h	LC 100	20	
Brachydanio rerio		48 h	LC 0	> 7,5	(92)
Brachydanio rerio		48 h	LC 50	> 30	(38)
Salmo gairdneri		48 h	LC 50	> 30	(38)
Oryzias latipes		48 h	LC 50	nn	(171)
Onorhynchus kisutch		96 h	LC 50	> 50000	(80)
Ictalurus punctatus		96 h	LC 50	14000	(80)
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	12000	(80)
Micropterus salmoides		96 h	LC 50	12000	(80)
Pimephales promelas		96 h	LC 50	22000	(80)
Pimephales promelas		96 h	LC 50	nn	(4)
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	nn	(4)

Andere aquatische Organismen

Ciliaten:

Tetrahymena pyriformis	Wachstum,	10 d	EC 52	1	(58)
	Kohlenstoffhydrate				
	Gesamtstickstoff	10 d	EC 90	1	

Würmer:

Lumbriculus variegatus	Mortalität,Wachstum	28 d	EC 0	>1,4	(117)
	Mortalität,Wachstum	49 d	EC 0	4,7	
	Reproduktion				

Biokonzentration

Log Po/w 5,89 (38)

Log Po/w 6,44 (88)

Lumbriculus variegatus (117)

28 d Konz.	Wasser	BCF Ganzkörper	BCF Fettsubstanz
	1,4 µg/l	17140	952000
	1,1 µg/l	21820	1212000
	0,8 µg/l	5000	277000

Lumbriculus variegatus (117)

49 d Konz.	Wasser	BCF Ganzkörper	BCF Fettsubstanz
	4,7 µg/l	47450	2636000
	1,9 µg/l	106840	5936000
	1,0 µg/l	50000	2778000

Hyalella azteca (117)

30 d Konz.	Wasser	BCF Ganzkörper	BCF Fettsubstanz
	3,8 µg/l	26580	1156000
	2,0 µg/l	24500	1065000
	0,7 µg/l	38570	1677000
	0,5 µg/l	28000	1217000
	0,3 µg/l	28330	1232000

Gammarus lacustris (117)

28 d Konz.	Wasser	BCF Ganzkörper	BCF Fettsubstanz
	3,3 µg/l	23940	452000
	1,8 µg/l	29440	555000
	2,0 µg/l	33000	623000
	0,8 µg/l	18750	354000
	0,4 µg/l	20000	377000

Pimephales promelas (117)

28 d Konz.	Wasser	BCF Ganzkörper	BCF Fettsubstanz
	3,8 µg/l	12240	177000
	2,0 µg/l	15250	221000
	0,7 µg/l	21140	306000
	0,5 µg/l	12600	182000
	0,3 µg/l	13330	193000

Micropterus salmoides						(101)
15 d Konz.	Wasser	BCF Ganzkörper				
	10 µg/l	32513				
	9 µg/l	18214				
	2 µg/l	33824				
	2 µg/l	44437				
Poecilia reticulata						(88)
19 d Konz.	Wasser			BCF Fettsubstanz		
	0,4 µg/l			Berechnet	160000	
	0,4 µg/l			Experimentell	290000	
Oedogonium cardacum						(101)
7 d Konz.	Wasser	BCF Nassgewicht				
	11,5 µg/l	623				
Brachydanio rerio	Ganzkörper	14 d	BCF	8023		(131)
Brachydanio rerio	Ganzkörper	14 d	BCF	20556		(94)
Salmo gairdneri	Ganzkörper	105 d	BCF	20000		(121)
Salmo gairdneri	Ganzkörper	28 d	BCF	3800-8900		(80)
Pimephales promelas	Ganzkörper	66 d	BCF	11470		(117)
Pimephales promelas	Ganzkörper	66 d	BCF	20660		(117)
Pimephales promelas	Ganzkörper	32 d	BCF	23391		(4)
(Siderocapsa treublii)	Nassgewicht	19 d	BCF	3750		(88)
Belebtschlamm	Trockensubstanz	5 d	BCF	35000		(53)
Chlorella fusca	Nassgewicht	24 h	BCF	24800		(53)
Leuciscus idus melanotus		72 h	BCF	1200		(53)
Daphnia magna		48 h	BCF	0	900	(80)

Nitrobenzol CAS Nr. 98-95-3, EG-Nr. –

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	0,01 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	10 µg/l

1. Allgemeines

Nitrobenzol wird hauptsächlich zur Herstellung von Anilin und substituierten Nitrobenzolen (m-Chlornitrobenzol) verwendet. Daneben dient es als Lösemittel, Korrosionsinhibitor für Titanwerkstoffe und als Polymerisationsinhibitor.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Fischen (*Salmo gairdneri*, Embryo-Larval-Test, 27 Tage, NOEC < 0,001 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz Aquatischer Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichsfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 0,1 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht Relevant, k-Wert 200 l/kg (Schätzwert) (70); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Für Nitrobenzol ist kein Grenzwert oder toxikologisch begründeter Richtwert festgesetzt. Das Bundesgesundheitsamt empfiehlt einen toxikologisch begründeten Wert von 0,1 µg/l, der jedoch noch nicht im Bundesgesundheitsblatt publiziert ist. Die Zielvorgabe beträgt deshalb bis auf weiteres 10 µg/l, entsprechend der Obergrenze für naturfremde, gefährliche Stoffe in Oberflächengewässern, die zur Trinkwassergewinnung genutzt werden.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (159)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 3	7	(24)
Pseudomonas fluorescens	Zellvermehrung	16 h	EC 3	7	(22)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	34,7	(82)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	15 min	EC 50	17,8	(48)
Methanbakterien	ATP-Aktivität		EC 50	12,3	(165)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	8 d	EC 3	33	(24)
Chlorella pyrenoidosa	Zellvermehrung	96 h	EC 50	17,8	(48)
Selenastrum capricornutum	Zellvermehrung	96 h	EC 50	20,79	(21)
Selenastrum capricornutum	Zellvermehrung	96 h	EC 50	23,78	
Selenastrum capricornutum	Zellvermehrung	96 h	EC 50	42,8	(146)
Selenastrum capricornutum	Chlorophyll a	96 h	EC 50	44	(146)
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	1,9	(42)
		21 d	EC 50	10	
Daphnia magna	Immobilisation	21 d	EC 50	10	(42)
	Mortalität	21 d	LC 50	34	
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	12,5 ¹⁾	(98)
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	17,8	(48)
	Längenwachstum	21 d	LOEC	17,8	
	Immobilisation	21 d	EC 50	24,03	
		48 h	EC 50	33,16	
Daphnia magna		48 h	LC 0	0,46	(106)
		48 h	LC 50	27	
		24 h	LC 50	24	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	27	(146)
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	35	(42)
	Mortalität	48 h	LC 50	62	

Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	26	(30)
		24 h	EC 50	50	
		24 h	EC 100	100	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	19	(98)
		24 h	EC 50	60	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	35	(25)
		24 h	EC 50	62	
		24 h	EC 100	100	
Moina macrocopa		14 d	LC 50	126	(171)
Fische					
Brachydanio rerio		14 d	NOEC	5,0	(130)
Oryzias latipes	Schwimmverhalten	40 d	NOEC	7,6	(42)
		40 d	EC 50	23	
		40 d	LC 50	24	
Salmo gairdneri	E-L-Test	27 d	NOEC	< 0,001	(17)
		27 d	LOEC	0,001	
		27 d	LC 50	0,002	
Pimephales promelas	Lethargie	96 h	LOEC	52,6	(75)
	Gleichgewichtsstör.	96 h	LOEC	75,4	
	Narkotisierung	96 h	LOEC	139	
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	42,61	(146)
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	43	(34)
		24 h	LC 50	135	
Brachydanio rerio		96 h	LC 0	44	(130)
		96 h	LC 50	92	
		96 h	LC 100	98	
Brachydanio rerio		96 h	LC 0	60	(166)
		96 h	LC 50	112,5	
		96 h	LC 100	170	
Oryzias latipes		48 h	LC 0	20	(142)
		24 h	LC 0	24	
Oryzias latipes	Verhalten	96 h	EC 50	47	(42)
	Mortalität	96 h	LC 50	124	
Pimephales promelas		96 h	LC 50	117	(75)
		72 h	LC 50	127	
		48 h	LC 50	156	
		24 h	LC 50	163	

Brachydanio rerio		48 h	LC 0	97	(130)
		48 h	LC 50	101	
		48 h	LC 100	98	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	48	(81)
		48 h	LC 50	60	
		48 h	LC 100	72	
		48 h	LC 0	48	
		48 h	LC 50	89	
		48 h	LC 100	130	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	50	(166)
		48 h	LC 100	100	
Oryzias latipes		48 h	LC 50	63,1	(171)
Poecilia reticulata		48 h	EC 50	102	(42)
		48 h	LC 50	142	
Pimephales promelas	E-L-Test		EC 0	> 32	(146)

Andere aquatische Organismen

Blualgen:

Microcystis aeruginosa		8 d	EC 3	1,9	(26)
------------------------	--	-----	------	-----	------

Ciliaten:

Tetrahymena pyriformis	Zellvermehrung	60 h	EC 50	142,8	(133)
Tetrahymena pyriformis	Zellvermehrung	24 h	EC 50	98	(168)
Uronema parduczi		20 h	EC 5	15	(29)

Flagellaten:

Entosiphon sulcatum	Zellvermehrung	72 h	EC 5	1,9	(29)
Chilomonas paramecium	Zellvermehrung	48 h		17	(29)

Insekten:

Culex pipiens		48 h	LC 50	70	(42)
---------------	--	------	-------	----	------

Schnecken:

Lymnaea stagnalis		96 h	LC 50	140	(42)
-------------------	--	------	-------	-----	------

Strudelwürmer

Dugesia japonica	Regeneration	7 d	EC 50	31,6	(171)
	Mortalität	7 d	LC 50	100	

Amphibien:

Rana pipiens	E-L-Test	9 d	NOEC	0,001	(17)
		9 d	LOEC	0,01	
		9 d	LC 50	0,64	
		5 d	LC 50	> 1,27	
Xenopus laevis	Verhalten	96 h	EC 50	54	(42)
	Mortalität	96 h	LC 50	121	

Biokonzentration

Chlorella fusca	Nassgewicht	24 h	BCF	24	(53)
Leuciscus idus melanotus	Ganzkörper	72 h	BCF	< 10	(53)
Abwasserschamm	Trockenmasse	5 d	BCF	40	(53)
Poecilia reticulata	Ganzkörper	> 14 d	BCF	6	(42)
	Fettsubstanz	1-3 d	BCF	29,5	(48)
Theoretische Werte	Basis log Po/w 1,84		BCF	7,31	(146)
	Basis log Po/w 2,0		BCF	20	(42)

1) Nominalkonzentration 12,5 mg/l, analytischer Wert 2,6 mg/l

1-Chlor-2-nitrobenzol CAS-Nr. 88-73-3, EG-Nr. 28

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	10 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

1. Allgemeines

1-Chlor-2-nitrobenzol wird verwendet zur Herstellung von Vorprodukten für Farbstoffe, Pharmazeutika, Kautschukchemikalien und Schädlingsbekämpfungsmittel.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Krebse und Fische, nicht jedoch für Algen vor. Das niedrigste akute Testergebnis für Algen wird daher um den Faktor 0,1 abgemindert. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (*Daphnia spec.*, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,1 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichsfaktor F1 von 0,1 anzuwenden. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 10 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant; k-Wert 25 l/kg (68); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (156)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Mikroorganismen	Schadwirkung		EC	> 5	(161)
Bakterien	Zellvermehrung	16 h	EC 3	100	(10)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	15 min	EC 50	4,5	(48)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	4,34	(82)
<u>Algen</u>					
Chlorella pyrenoidosa	Zellvermehrung	96 h	EC 50	6,9	(48)
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	48 h	EC 10	11	(97)
		48 h	EC 50	34	
Scenedesmus pannonicus	Zellvermehrung	96 h	EC 50	24	(42)
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	72 h	EC 90	30	(10)
Scenedesmus subspicatus	Wachstum	48 h	EC 10	19	(97)
		48 h	EC 50	75	
<u>Krebse</u>					
Daphnia spec.	Reproduktion	21 d	NOEC	0,1	(10)
		21 d	EC 30	1	
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	4	(98)
Daphnia magna	Reproduktion, Population, Größenwachstum	21 d	LOEC	9,9	(48)
Daphnia magna	Immobilisation	21 d	EC 50	10,6	(48)
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	5	(98)
		24 h	EC 50	12	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	5	(10)
		24 h	EC 50	15	
		24 h	EC 100	25	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	23,8	(48)
Daphnia magna	Immobilisation Mortalität	48 h	LC 50	49	(42)

Fische

Brachydanio rerio		14 d	NOEC	2,9	(130)
Poecilia reticulata		14 h	LC 50	30	(48)
Lepomis macrochirus		96 h	LC 50	1,2	(36)
Brachydanio rerio		96 h	LC 0	24,9	(130)
		96 h	LC 50	34,6	
		96 h	LC 100	52,2	
Poecilia reticulata	Verhalten	96 h	EC 50	1,8	(42)
	Mortalität	96 h	EC 50	30	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	5	(10)
		48 h	LC 100	10	
Leuciscus idus		akut	LC 50	5-10	(112)
Ptychocheilus oregonensis		24 h	LC 0	10	(6)
Oncorhynchus		2-6 h	LC	10	(6)
tshawytscha					
Oncorhynchus kisutch		2-6 h	LC	10	(6)
„Fische“		96 h	LC 50	10-100	(36)

Andere aquatische Organismen

keine Daten

Biokonzentration

Poecilia reticulata	Fettsubstanz	14 d	BCF	195	(48)
Fisch	Theoretischer Wert		BCF	28	(42)
	Basis log Po/w 2,2				
Fisch	Theoretischer Wert		BCF	22	(156)
	Basis log Po/w 2,24				
Fische, verzehrbare Anteil	Wels			5-53	(156)
Mississippi, unterhalb	Karpfen			240	
Prod.-betrieb (µg/kg)	Büffelfisch			120	

1-Chlor-4-nitrobenzol CAS-Nr. 100-00-5, EG-Nr. 30

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	30 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

1. Allgemeines

1-Chlor-4-nitrobenzol ist ein Zwischenprodukt zur Herstellung von Farbstoffen, Pharmazeutika, Schädlingsbekämpfungsmitteln und Kautschukchemikalien.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (*Daphnia magna*, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,32 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzuwenden. Daraus leitet sich nach Rundung eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 30 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

Nicht relevant; k-Wert 50 l/kg (68); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (158)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 10	47	(143)
Pseudomonas putida	O2-Verbrauch	30 min	EC 10	59	(87)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	23,8	(82)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	15 min	EC 50	33,7	(48)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	8 d	EC 3	10	(143)
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	48 h	EC 10	2,2	(97)
		48 h	EC 50	8,0	
Scenedesmus subspicatus	Wachstum	48 h	EC 10	4,9	(97)
		48 h	EC 50	16	
Chlorella pyrenoidosa	Zellvermehrung	96 h	EC 50	4,86	(48)
Scenedesmus pannonicus	Zellvermehrung	96 h	EC 50	5,5	(42)
Haematococcus pluvialis	O2-Produktion	4 h	EC 50	4	(87)
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,32	(98)
Daphnia magna	Anzahl der Jungtiere	14 d	LOEC	0,16	(13)
		14 d	EC 50	1,58	
Daphnia magna	Anzahl der Jungtiere	21 d	LOEC	1,8	(48)
Daphnia magna	Größe der Jungtiere	21 d	LOEC	3,2	(48)
Daphnia magna	Immobilisation	21 d	EC 50	4,5	(48)
		48 h	EC 50	6,7	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	2,7	(42)
	Mortalität	48 h	LC 50	8,9	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 0	3,2	(154)
		48 h	EC 50	10	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	2	(87)
		24 h	EC 50	6	
		24 h	EC 100	14	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	3,3	(98)
		24 h	EC 50	14,5	

Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 50	13	(143)
<u>Fische</u>					
Brachydanio rerio		14 d	NOEC	1,53	(130)
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	6,0	(48)
Poecilia reticulata	Verhalten	96 h	EC 50	1,8	(42)
Poecilia reticulata		96 h	LC 50	13	(42)
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	1	(87)
		48 h	LC 50	2	
		48 h	LC 100	2,5	
Salmo gairdneri		96 h	LC 0	1,8	(154)
		96 h	LC 50	6,0	
		48 h	LC 50	7,5	
		24 h	LC 50	8,8	
Lepomis macrochirus		96 h	LC 0	3,2	((154)
		96 h	LC 50	8,3	
		48 h	LC 50	16	
		24 h	LC 50	22	
Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 50	18	(13)
Brachydanio rerio		96 h	LC 0	6,8	(130)
		96 h	LC 50	15	
		96 h	LC 100	24,6	
Salmo gairdneri		10 h	LC 100	5	(7)
<i>Biokonzentration</i>					
Poecilia reticulata	Fettsubstanz	3 d	BCF	288	(48)
Fisch	Theoretischer Wert		BCF	39	(42)
	Basis log Po/q 2,4				
Fisch	Theoretischer Wert		BCF	27	(156)
	Basis log Po/q 2,41				
Fische, verzehrbare Anteil	Wels			200	(156)
Mississippi, unterhalb	Karpfen			8-630	
Prod.-betrieb (µg/kg)	Büffelfisch			200	

Dichlornitrobenzole CAS-Nr. 3209-22-1, 611-06-3, 89-61-2,
601-88-7, 99-54-7, 618-62-2, EG-Nr. 63

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	20 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

CAS Nr.	Stoffname	Synonym
3209-22-1	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	1,2-Dichlor-3-nitrobenzol
611-06-3	2,4-Dichlor-1-nitrobenzol	1,3-Dichlor-4-nitrobenzol
89-61-2	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol	1,4-Dichlor-2-nitrobenzol
601-88-7	2,6-Dichlor-1-nitrobenzol	1,3-Dichlor-2-nitrobenzol
99-54-7	3,4-Dichlor-1-nitrobenzol	1,2-Dichlor-4-nitrobenzol
618-62-2	3,5-Dichlor-1-nitrobenzol	1,3-Dichlor-5-nitrobenzol

1. Allgemeines

Von den 6 Isomeren der Dichlornitrobenzole sind nur das 2,3-, das 3,4- und insbesondere das 2,5-Dichlor-1-nitrobenzol von technischer Bedeutung. Sie finden Verwendung als Zusatz zu Hochdruckschmiermitteln, zur Herstellung von Vulkanisationsbeschleunigern, Desinfektionsmitteln, Fungiziden und Farbstoffen.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen für 2,3-Dichlor-1-nitrobenzol Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten nur für Fische, nicht aber für Algen, Krebse vor, für Bakterien gibt es nur kurzfristige Untersuchungen. Die verfügbaren Daten für Algen und Krebse werden daher um den Faktor 0,1 abgemindert. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (*Daphnia magna*, 48 h, EC 50 1,6 mg/l, berechneter NOEC 0,16 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz Aquatischer Lebensgemeinschaften ist auf der Basis der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichsfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich für 2,3-Dichlor-1-nitrobenzol nach Rundung die Zielvorgabe von 20 µg/l ab.

Für die anderen Isomeren reicht die Datenbasis zur Ableitung von Zielvorgaben nicht aus. Da aber die Daten im gleichen Toxizitätsbereich liegen, wird übergangsweise ebenfalls eine Zielvorgabe von 20 µg/l vorgeschlagen.

3. Berufs- und Sportfischerei

Möglicherweise relevant, BCF > 100; Zielvorgabe nicht ableitbar, da keine Höchstmengenbegrenzung

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 50 l/kg (Schätzwert) (70); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (158)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test				(82)
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	30 min	EC 50	1,45	
	2,4-Dichlor-1-nitrobenzol	30 min	EC 50	3,1	
	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol	30 min	EC 50	8,7	
	3,4-Dichlor-1-nitrobenzol	30 min	EC 50	10,0	
	3,5-Dichlor-1-nitrobenzol	30 min	EC 50	17,1	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test				(48)
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	15 min	EC 50	1,49	
	2,4-Dichlor-1-nitrobenzol	15 min	EC 50	1,71	
	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol	15 min	EC 50	8,38	
	3,5-Dichlor-1-nitrobenzol	15 min	EC 50	17,91	
			EC 50		
Pseudomonas putida	O2-Verbrauch				(87)
	3,4-Dichlor-1-nitrobenzol	30 min	EC 10	44	
	2,4-Dichlor-1-nitrobenzol	30 min	EC 10	109	
<u>Algen</u>					
Chlorella pyrenoidosa	Zellvermehrung				(48)
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	96 h	EC 50	2,9	
	2,4-Dichlor-1-nitrobenzol	96 h	EC 50	2,4	
	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol	96 h	EC 50	2,1	
	3,5-Dichlor-1-nitrobenzol	96 h	EC 50	0,59	
Scenedesmus pannonicus	Zellvermehrung	96 h	EC 50	10	(42)
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol				

Haematococcus pluvialis	O2-Produktion				(87)
	3,4-Dichlor-1-nitrobenzol	4 h	EC 50	2	
	2,4-Dichlor-1-nitrobenzol	4 h	EC 50	4	
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion				(48)
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	21 d	LOEC	1,79	
	2,4-Dichlor-1-nitrobenzol	21 d	LOEC	1	
	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol	21 d	LOEC	1,79	
	3,5-Dichlor-1-nitrobenzol	21 d	LOEC	0,553	
Daphnia magna	Wachstum, Eltern				(48)
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	21 d	LOEC	1,01	
	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol	21 d	LOEC	3,18	
	3,5-Dichlor-1-nitrobenzol	21 d	LOEC	1	
Daphnia magna	Immobilisation				(48)
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	21 d	EC 50	3,4	
	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol	21 d	EC 50	3,8	
	3,5-Dichlor-1-nitrobenzol	21 d	EC 50	2,7	
Daphnia magna	Immobilisation				(87)
	3,4-Dichlor-1-nitrobenzol	24 h	EC 0	2	
		24 h	EC 50	3	
		24 h	EC 100	11	
	2,4-Dichlor-1-nitrobenzol	24 h	EC 0	14	(87)
		24 h	EC 50	18	
		24 h	EC 100	24	
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	48 h	EC 50	4,2	(48)
		48 h	EC 50	1,6	(42)
		48 h	LC 50	4,9	(42)
	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol	48 h	EC 50	11,04	(48)
	3,5-Dichlor-1-nitrobenzol	48 h	EC 50	7,4	
<u>Fische</u>					
Brachydanio rerio	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	14 d	NOEC	0,33	(130)
Poecilia reticulata	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	14 d	LC 50	4,2	(48)
	2,4-Dichlor-1-nitrobenzol	14 d	LC 50	6,65	
	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol	14 d	LC 50	4,93	
	3,5-Dichlor-1-nitrobenzol	14 d	LC 50	5,66	
Poecilia reticulata	Schwimmverhalten	48 h	EC 50	0,39	(42)
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol				

Poecilia reticulata	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	48 h	LC 50	3,9	(42)	
Brachydanio rerio	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	96	LC 0	2,6	(130)	
		96	LC 50	3,8		
		96	LC 100	6,28		
		48	LC 0	2,6		
		48	LC 50	3,8		
		48	LC 100	6,28		
Leuciscus idus melanotus	3,4-Dichlor-1-nitrobenzol	48 h	LC 0	2,9	(87)	
		48 h	LC 50	3,1		
		48 h	LC 100	3,3		
Lepomis cyanellus	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol				(140)	
		Schreckreaktion mäßig	5-10 min	EC		1
		Schreckreaktion signifikant	5-10 min	EC		5
			48 h	LC 50		4,5
			24 h	LC 50		6,5
<i>Biokonzentration</i>						
Poecilia reticulata	Fettsubstanz				(48)	
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol	14 d	BCF	1023		
	2,4-Dichlor-1-nitrobenzol	14 d	BCF	1047		
	2,5-Dichlor-1-nitrobenzol	14 d	BCF	832		
	3,5-Dichlor-1-nitrobenzol	14 d	BCF	1023		
„Fisch“	Schätzwert				(115)	
	3,4-Dichlor-1-nitrobenzol		BCF	579		
	3,5-Dichlor-1-nitrobenzol		BCF	686		
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol		BCF	876		
„Fisch“	Theoretischer Wert		BCF	94	(42)	
	Basis log Po/w 2,9					
	2,3-Dichlor-1-nitrobenzol					

Nitrotoluole CAS-Nr. 88-72-2, 99-08-1, 99-99-0, EG-Nr. –**2-Nitrotoluol, 3-Nitrotoluol**

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	50 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	10 µg/l

4-Nitrotoluol

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	70 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	10 µg/l

1. Allgemeines

Von den 3 Isomeren der Nitrotoluole hat 2-Nitrotoluol die größte technische Bedeutung. Sie finden Verwendung als Zwischenprodukte bei der Herstellung von Farbstoffen, Kunststoffen, Pharmazeutika, Riechstoffen, Sprengstoffen und als Vorprodukte bei der Polyurethanherstellung.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen für alle drei Isomeren Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebsen und Fischen vor.

Für 2-Nitrotoluol gehört die empfindlichste der untersuchten Arten zu den Krebsen (*Daphnia magna*, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,5 mg/l). Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz Aquatischer Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur auf das niedrigste längerfristige Testergebnis der Ausgleichsfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 50 µg/l ab.

Für 3-Nitrotoluol gehört die empfindlichste der untersuchten Arten zu den Krebsen (*Daphnia magna*, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,5 mg/l). Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichsfaktor F1 von 0,1 anzuwenden. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe von 50 µg/l ab.

Für Nitrotoluol gehört die empfindlichste der untersuchten Arten zu den Krebsen (*Daphnia magna*, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,7 mg/l). Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichsfaktor F1 von 0,1 anzuwenden. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe von 70 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, für 3-Nitrotoluol k-Wert 100 1/kg (Schätzwert) (70); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Für die Nitrotoluole sind keine Grenzwerte oder toxikologisch begründeten Richtwerte festgesetzt. Das Bundesgesundheitsamt empfiehlt einen toxikologisch begründeten Wert von 0,1 µg/l, der jedoch noch nicht im Bundesgesundheitsblatt publiziert ist. Die Zielvorgabe beträgt deshalb bis auf weiteres 10 µg/l, entsprechend der Obergrenze für naturfremde, gefährliche Stoffe in Oberflächengewässern, die zur Trinkwassergewinnung genutzt werden.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung des kanzerogenen Risikos verfügbar (158)

7. Testergebnis (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung				(26)
	2-Nitrotoluol	16 h	EC 3	18	
	3-Nitrotoluol	16 h	EC 3	10	
	4-Nitrotoluol	16	EC 3	26	
Pseudomonas fluorescens	Zellvermehrung	7,2 h	EC 3	10	(137)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test				(48)
phosphoreum	2-Nitrotoluol	15 min	EC 50	1,84	
	3-Nitrotoluol	15 min	EC 50	3,95	
	4-Nitrotoluol	15 min	EC 50	10,9	
Bakterienmischpopulation	Belebtschlamm, O ₂ -Verbrauch				(170)
	2-Nitrotoluol	3 h	EC 50	665	
	4-Nitrotoluol	3 h	EC 50	100	
<u>Algen</u>					
Scenedesmus pannonicus	Zellvermehrung				(42)
	2-Nitrotoluol	8 d	NOEC	1,3	
	3-Nitrotoluol	8 d	NOEC	2,1	
	4-Nitrotoluol	8 d	NOEC	7	

Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung				(24)
	2-Nitrotoluol	8 d	EC 3	28	
	3-Nitrotoluol	8 d	EC 3	4,4	
	4-Nitrotoluol	8 d	EC 3	15	
Chlorella pyrenoidosa	Zellvermehrung				(48)
	2-Nitrotoluol	96 h	EC 50	47,5	
	3-Nitrotoluol	96 h	EC 50	14,0	
	4-Nitrotoluol	96 h	EC 50	22,2	
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion				(42)
	2-Nitrotoluol	21 d	NOEC	0,5	
	3-Nitrotoluol	21 d	NOEC	0,5	
	4-Nitrotoluol	21 d	NOEC	0,7	
Daphnia magna	Größe der Nachkommen				(48)
	2-Nitrotoluol	21 d	LOEC	9,92	
	3-Nitrotoluol	21 d	LOEC	1,8	
	4-Nitrotoluol	21 d	LOEC	5,58	
Daphnia magna	Anzahl der Nachkommen				(48)
	2-Nitrotoluol	21 d	LOEC	9,92	
	3-Nitrotoluol	21 d	LOEC	3,21	
	4-Nitrotoluol	21 d	LOEC	5,58	
Daphnia magna	Reproduktion				(42)
	2-Nitrotoluol	21 d	EC 50	2,5	
	3-Nitrotoluol	21 d	EC 50	3,5	
	4-Nitrotoluol	21 d	EC 50	1,8	
Daphnia magna	Immobilisation				(42)
	2-Nitrotoluol	21 d	EC 50	2,6	
	3-Nitrotoluol	21 d	EC 50	9,0	
	4-Nitrotoluol	21 d	EC 50	3,2	
Daphnia magna	Immobilisation				(48)
	2-Nitrotoluol	21 d	EC 50	7,36	
	3-Nitrotoluol	21 d	EC 50	8,25	
	4-Nitrotoluol	21 d	EC 50	7,03	
Daphnia magna	Mortalität				(42)
	2-Nitrotoluol	21 d	LC 50	7,5	
	3-Nitrotoluol	21 d	LC 50	9,0	
	4-Nitrotoluol	21 d	LC 50	3,2	

Daphnia magna	Immobilisation				(48)
	2-Nitrotoluol	48 h	EC 50	10,9	
	3-Nitrotoluol	48 h	EC 50	7,5	
	4-Nitrotoluol	48 h	EC 50	18,9	
Daphnia magna	Immobilisation				(42)
	2-Nitrotoluol	48 h	EC 50	5,4	
	3-Nitrotoluol	48 h	EC 50	7,4	
	4-Nitrotoluol	48 h	EC 50	7,5	
Daphnia magna	Immobilisation				(42)
	2-Nitrotoluol	48 h	LC 50	8,8	
	3-Nitrotoluol	48 h	LC 50	17,8	
	4-Nitrotoluol	48 h	LC 50	7,5	
Daphnia magna	Mortalität				(133)
	2-Nitrotoluol	48 h	LC 50	> 77,1	
	3-Nitrotoluol	48 h	LC 50	28,1	
	4-Nitrotoluol	48 h	LC 50	11,8	
Daphnia magna	Immobilisation				(30)
	2-Nitrotoluol	24 h	EC 0	6,8	
		24 h	EC 50	16	
		24 h	EC 100	26	
	3-Nitrotoluol	24 h	EC 0	13	
		24 h	EC 50	24	
		24 h	EC 100	51	
	4-Nitrotoluol	24 h	EC 0	5,6	
		24 h	EC 50	9,0	
		24 h	EC 100	12	
Daphnia magna	Immobilisation				(25)
	2-Nitrotoluol	24 h	EC 0	13	
		24 h	EC 50	42	
		24 h	EC 100	100	
	3-Nitrotoluol	24 h	EC 0	11	
		24 h	EC 50	35	
		24 h	EC 100	88	
	4-Nitrotoluol	24 h	EC 0	7	
		24 h	EC 50	11	
		24 h	EC 100	20	

Fische

Oryzias latipes	Mortalität, Verhalten				(42)
	2-Nitrotoluol	40 d	NOEC	1,9	
	3-Nitrotoluol	40 d	NOEC	2,0	
	4-Nitrotoluol	40 d	NOEC	0,8	
Oryzias latipes	4-Nitrotoluol				(137)
	Mortalität, Verhalten	40 d	NOEC	1	
	Schlupfrate, Wachstum	40 d	NOEC	32	
Brachydanio rerio	3-Nitrotoluol	14 d	NOEC	1,26	(130)
Poecilia reticulata	4-Nitrotoluol				(137)
	Wachstum	28 d	NOEC	10	
	Mortalität, Verhalten	28 d	NOEC	10	
	Mortalität	28 d	NOEC	10	
Oryzias latipes	Verhalten				(42)
	2-Nitrotoluol	40 d	EC 50	9,4	
	3-Nitrotoluol	40 d	EC 50	3,0	
	4-Nitrotoluol	40 d	EC 50	2,8	
Oryzias latipes	2-Nitrotoluol	40 d	LC 50	9,4	(42)
	3-Nitrotoluol	40 d	LC 50	9,9	
	4-Nitrotoluol	40 d	LC 50	3,5	
Poecilia reticulata	2-Nitrotoluol	14 d	LC 50	32,8	(48)
	3-Nitrotoluol	14 d	LC 50	29,9	
	4-Nitrotoluol	14 d	LC 50	36,9	
Oryzias latipes	Verhalten				(42)
	2-Nitrotoluol	96 h	EC 50	7,0	
	3-Nitrotoluol	96 h	EC 50	4,1	
	4-Nitrotoluol	96 h	EC 50	18	
Oryzias latipes	2-Nitrotoluol	96 h	LC 50	37	(42)
	3-Nitrotoluol	96 h	LC 50	30	
	4-Nitrotoluol	96 h	LC 50	51	
Poecilia reticulata	Verhalten				(42)
	2-Nitrotoluol	96 h	EC 50	18	
	3-Nitrotoluol	96 h	EC 50	7,4	
	4-Nitrotoluol	96 h	EC 50	21	
Poecilia reticulata	2-Nitrotoluol	96 h	LC 50	29	(42)
	3-Nitrotoluol	96 h	LC 50	37	
	4-Nitrotoluol	96 h	LC 50	49	

Brachydanio rerio	3-Nitrotoluol	96 h	LC 0	23,2	(130)
		96 h	LC 50	33,1	
		96 h	LC 100	51,9	
		48 h	LC 0	23,2	
		48 h	LC 50	33,1	
		48 h	LC 100	51,9	
Pimephales promelas	2-Nitrotoluol	96 h	LC 50	36,8	(66)
		96 h	LC 50	32,1	
		96 h	LC 50	23,8	
Pimephales promelas	2-Nitrotoluol	96 h	LC 50	38,0	(124)
		96 h	LC 50	49,9	
Oryzias latipes	2-Nitrotoluol	48 h	LC 50	88,44	(169)
		48 h	LC 50	73,5	
Leuciscus idus melanotus	2-Nitrotoluol	48 h	LC 0	11	(81)
		48 h	LC 50	29	
		48 h	LC 50	57	

Andere aquatische Organismen

Blualgen:

Microcystis aeruginosa	Zellvermehrung				(26)	
		2-Nitrotoluol	8 d	EC 3		3,1
		3-Nitrotoluol	8 d	EC 3		1,0
		4-Nitrotoluol	8 d	EC 3		3,3
Microcystis aeruginosa	Zellvermehrung				(137)	
		4-Nitrotoluol	4 d	NOEC		3,2

Ciliaten:

Uronema parduczi	Zellvermehrung				(28)		
		2-Nitrotoluol	20 h	EC 5		24	
		3-Nitrotoluol	20 h	EC 5		24	
		4-Nitrotoluol	20 h	EC 5		46	
Tetrahymena pyriformis	Zellvermehrung				(133)		
		3-Nitrotoluol	60 h	EC 50		67,2	
		4-Nitrotoluol	60 h	EC 50		79,5	
		2-Nitrotoluol	24 h	EC 50		100	(168)
		3-Nitrotoluol	24 h	EC 50		50	
4-Nitrotoluol	24 h	#EC 50	82				

Flagellaten:

Entosiphon sulcatum	Zellvermehrung				(23)
	2-Nitrotoluol	72 h	EC 3	46	
	3-Nitrotoluol	72 h	EC 3	12	
	4-Nitrotoluol	72 h	EC 3	8,6	
Chilomonas paramecium	Zellvermehrung				(31)
	2-Nitrotoluol	48 h	EC 3	27	
	3-Nitrotoluol	48 h	EC 3	48	
	4-Nitrotoluol	48 h	EC 3	16	

Insekten:

Culex pipiens	Mortalität, Entwicklung				(137)
	4-Nitrotoluol	25 d	NOEC	3,2	
Culex pipiens	2-Nitrotoluol	48 h	LC 50	22	(42)
	3-Nitrotoluol	48 h	LC 50	30	
	4-Nitrotoluol	48 h	LC 50	65	

Schnecken:

Lymnaea stagnalis	4-Nitrotoluol				(137)
	Schlupfrate	7 d	NOEC	10	
	Mortalität	40 d	NOEC	10	
	Reproduktion	40 d	NOEC	0,32	
Lymnaea stagnalis	2-Nitrotoluol	96 h	LC 50	28	(42)
	3-Nitrotoluol	96 h	LC 50	30	
	4-Nitrotoluol	96 h	LC 50	21	

Amphibien:

Xenopus laevis	4-Nitrotoluol				(137)
	Mortalität	100 d	NOEC	10	
	Entwicklung	100 d	NOEC	3,2	
	Wachstum	100 d	NOEC	32	
Xenopus laevis	2-Nitrotoluol	96 h	LC 50	10	(42)
	3-Nitrotoluol	96 h	LC 50	9,0	
	4-Nitrotoluol	96 h	LC 50	15,0	
Xenopus laevis	Verhalten				(42)
	2-Nitrotoluol	96 h	EC 50	3,4	
	3-Nitrotoluol	96 h	EC 50	2,5	
	4-Nitrotoluol	96 h	EC 50	15	

Biokonzentration

Poecilia reticulata	Fettsubstanz				(48)
	2-Nitrotoluol	14 d	BCF	190	
	3-Nitrotoluol	14 d	BCF	204	
	4-Nitrotoluol	14 d	BCF	234	
Poecilia reticulata	Ganzkörper				(42)
	2-Nitrotoluol	50 d	BCF	20	
	3-Nitrotoluol	50 d	BCF	16	
	4-Nitrotoluol	50 d	BCF	27	
Salmo gairdneri	Muskel				(169)
	4-Nitrotoluol		BCF	28	
Theoretische Werte					(42)
(Basis log Po/w)					
2-Nitrotoluol	log Po/w 2,4		BCF	39	
3-Nitrotoluol	log Po/w 2,g		BCF	56	
4-Nitrotoluol	log Po/w 2,4		BCF	39	

4-Chlor-2-nitrotoluol CAS-Nr. 89-59-8, EG-Nr. 31

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	20 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

1. Allgemeines

4-Chlor-2-nitrotoluol ist ein Ausgangsstoff für die Farbstoffproduktion.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Krebse und Fische, nicht jedoch für Bakterien und Algen vor. Das niedrigste Testergebnis für Algen wird daher um den Faktor 0,1 abgemindert. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Fischen (Brachydanio rerio, 14 Tage, NOEC 0,2 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichsfaktor F1 von 0,1 anzuwenden. Daraus leitet sich eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 20 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant; k-Wert 100 l/kg (Schätzwert) (70); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasser

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (158).

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 10	0,032	(67)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	15 min	EC 50	4,8	(48)
Pseudomonas putida	O2-Verbrauch	30 min	EC 10	> 114	(87)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	48 h	EC 10	4,5	(97)
		48 h	EC 50	10	
Chlorella pyrenoidosa	Zellvermehrung	96 h	EC 50	5,9	(48)
Haematococcus pluvialis	O2-Produktion	4 h	EC 50	13	(87)
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion Immobilisation	21 d	NOEC	0,32 ¹	(100)
		24 h	EC 0	7,7	
		24 h	EC 50	12	
Daphnia magna	Populationsdichte Wachstum Immobilisation	21 d	LOEC	3,1	(48)
		21 d	EC 50	6,8	
		48 h	EC 50	9,2	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	9	(87)
		24 h	EC 50	13	
		24 h	EC 100	23	
<u>Fische</u>					
Brachydanio rerio		14 d	NOEC	0,2	(130)
		96 h	LC 0	5,4	
		96 h	LC 50	7,9	
		96 h	LC 100	12,8	

Biokonzentration

Poecilia reticulata	Fettsubstanz	14 d	BCF	1047	(48)
Theoretische Werte, Ganzkörper	Chlorella fusca		BCF	167	(116)
	„Fisch“		BCF	39	
	Daphnia pulex		BCF	37	

Chlornitrotoluole (außer 4-Chlor-2-nitrotoluol) EG-Nr. 32
CAS-Nr. 83-42-1, 6-Chlor-2-nitrotoluol und
121-86-8, 2-Chlor-4-nitrotoluol

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	-
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

1. Allgemeines

Von den möglichen Isomeren haben nur 2-Chlor-4- und 6-Chlor-2-nitrotoluol wirtschaftliche Bedeutung und zwar als Ausgangsprodukte zur Herstellung von Farbstoffen, Pestiziden und anderen Chemikalien.

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen nur für 6-Chlor-2-nitrotoluol und nur für Algen und Krebse vor. Ein NOEC-Wert wurde nur für Krebse bestimmt. Für Fische gibt es keine Testdaten. Somit ist die Mindestdatenbasis zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz Aquatischer Lebensgemeinschaften nicht gegeben.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant; k-Wert 200 l/kg (Schätzwert) (70); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (158)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test				(67)
	2-Chlor-4-nitrotoluol	30 min	EC 10	2,55	
	6-Chlor-2-nitrotoluol	30 min	EC 10	0,085	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	15 min	EC 50	0,876	(48)
Pseudomonas putida	O2-Verbrauch				(87)
	2-Chlor-4-nitrotoluol	30 min	EC 10	> 56	
	6-Chlor-2-nitrotoluol	30 min	EC 10	109	
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung				(97)
	2-Chlor-6-nitrotoluol	48 h	EC 10	3,4	
		48 h	EC 50	8,5	
Haematococcus pluvialis	O2-Produktion				(87)
	2-Chlor-4-nitrotoluol	4 h	EC 50	9	
	6-Chlor-2-nitrotoluol	4 h	EC 50	16	
Chlorella pyrenoidosa	Zellvermehrung	96 h	EC 50	6,8	(48)
	6-Chlor-2-nitrotoluol				
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	2-Chlor-4-nitrotoluol	24 h	EC 0	4	(100)
		24 h	EC 50	6	
		24 h	EC 100	10	
Daphnia magna	6-Chlor-2-nitrotoluol				(87)
	Reproduktion	21 d	NOEC	0,63	
	Immobilisation	24 h	EC 0	2	
		24 h	EC 50	4	
	Populationsdichte	21 d	LOEC	1,8	(48)
	Wachstum	21 d	LOEC	3,2	
	Immobilisation	21 d	EC 50	3,4	
		48 h	EC 50	4,2	
	Immobilisation	24 h	EC 0	5	(100)
		24 h	EC 50	9	
		24 h	EC 100	13	

Fische

keine Daten

Biokonzentration

Poecilia reticulata	Fettsubstanz 6-Chlor-2-nitrotoluol	14 d	BCF	1230	(48)
Chlornitrotoluole	Chlorella fusca		BCF	164	(116)
Theoretische Werte, Ganzkörper	Mytilus edulis		BCF	60	
	„Fisch“		BCF	39	
	Daphnia pulex		BCF	37	

2-Chloranilin CAS-Nr. 95-51-2, EG-Nr. 17

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	3 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	1 µg/l

1. Allgemeines

2-Chloranilin ist ein Zwischenprodukt bei der Synthese von Herbiziden, Farbstoffen und Arzneimitteln. 2-Chloranilin ist eine produktionsbedingte Verunreinigung des Pflanzenbehandlungsmittels Anilazin. 2-Chloranilin ist ein toxisches Abbauprodukt (35a).

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen und Krebse, nicht jedoch für Fische vor. Das niedrigste akute Testergebnis für Fische wird daher um den Faktor 0,1 abgemindert. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (Daphnia magna, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,032 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz Aquatischer Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur auf das niedrigste längerfristigste Testergebnis der Ausgleichsfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich nach Rundung einer Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 3 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 25 l/kg (Schätzwert) (69); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist die Richtzahl 1 µg/l der EG-Richtlinie 80/778/EWG (vom 30.8.1980, Anhang I C 32, organische Chlorverbindungen). Die Zielvorgabe beträgt 1 µg/l.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (36)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [$\mu\text{g/l}$]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida		16-18 h	EC 10	55	(11)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 10	0,67	(8)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	9,34	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	5 min	EC 50	14,3	(128)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	15 min	EC 50	15,0	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	15,7	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	5 min	EC 50	16-17	(86)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	- -	EC 50	18,0	(126)
Escherichia coli (ATCC 11775)	Wachstum	24 h	EC 50	281	(119)
<u>Algen</u>					
Chlorella fusca	Wachstum	7 d	EC 10	3,9	(132)
		7 d	EC 50	58	
Scenedesmus subspicatus	Wachstum	5 d	EC 50	160	(36)
Scenedesmus subspicatus	Wachstum	96 h	EC 10	8,7	(97)
		72 h	EC 10	6	
		48 h	EC 10	15	
Scenedesmus pannonicus	Zellvermehrung	96 h	EC 50	32	(42)
Scenedesmus subspicatus	Fluoreszenz	3 h	EC 10	1,68	(132)
		3 h	EC 50	53,2	
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	EC 0	0,032	(98)
	Immobilisation	24 h	EC 50	1,4	
		24 h		6	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	0,46	(42)
	Mortalität	48 h	LC 50	1,5	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 0	0,3	(99)
		48 h	EC 50	1,8	
				(1,5-2,2)	
		48 h	EC 100	4,7	

		24 h	EC 0	1,2	
		24 h	EC 50	4,2	
				(2,4-7,5)	
		24 h	EC 100	36	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 50	> 10	(36)

Fische

Poecilia reticulata		14 d	LC 50	6,272	(74)
Poecilia reticulata	Verhalten	96 h	EC 50	3,2	(42)
	Mortalität	96 h	LC 50	32	
Brachydanio rerio		48 h	LC 0	2	(11)
Brachydanio rerio		24 h	LC 50	> 10	(36)
Leuciscus idus		48 h	LC 0	2	(11)
		48 h	LC 40	5	
		48 h	LC 90	10	
Leuciscus idus		48 h	LC 50	3,1	(76)
Oryzias latipes		48 h	LC 50	6,4	(169)

Andere aquatische Organismen

Blualgen:

Phormidium sp.	Kriechverhalten	5 h	EC 20	4,2	(132)
		5 h	EC 50	9,7	

Ciliaten:

Tetrahymena pyriformis	Zellvermehrung	24 h	EC 50	200	(168)
------------------------	----------------	------	-------	-----	-------

Biokonzentration

Theoretischer Wert	Basis log Po/w 2,0		BCF	20	(42)
--------------------	--------------------	--	-----	----	------

3-Chloranilin CAS-Nr. 108-42-9, EG-Nr. 18

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	1 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	0,1 µg/l

1. Allgemeines

3-Chloranilin ist ein Zwischenprodukt bei der Synthese von Herbiziden, Farbstoffen und Arzneimitteln. 3-Chloranilin ist ein toxisches Abbauprodukt (35a). Es kann durch Metabolisierung von Chloroprotham, Propanil und Chlornitrobenzolen in der Umwelt entstehen (13).

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (*Daphnia magna*, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,013 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz von Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich nach Rundung eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 1 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 25 l/kg (Schätzwert) (69); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist der Grenzwert von 0,1 µg/l für chemische Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung, einschließlich toxischer Hauptabbauprodukte (Trinkwasserverordnung vom 12.12.1990, Anlage 2 II 13 a). Die Zielvorgabe beträgt 0,1 µg/l, sofern die Belastung aus dem Abbau von Pestiziden stammt.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (36)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida		16-18 h	EC 10	19	(11)
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16 h	EC 10	90	(8)
		16 h	EC 50	180	
Mikroorganismen	Schadwirkung		EC	0,75	(161)
Photobacterium	Microtox-Test	30 min	EC 10	2,69	(8)
phosphoreum		30 min	EC 50	23,1	
Photobacterium	Microtox-Test	5 min	EC 50	12,5	(128)
phosphoreum		15 min	EC 50	13,4	
		30 min	EC 50	14,0	
Escherichia coli (ATCC 11775)	Wachstum	24 h	EC 50	523	(119)
<u>Algen</u>					
Chlorella fusca	Wachstum	7 d	EC 10	4,1	(132)
		7 d	EC 50	31,8	
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	72 h	EC 10	8,0	(8)
		72 h	EC 50	21,0	
Scenedesmus subspicatus		48 h	EC 10	6,8	(97)
Scenedesmus subspicatus	Fluoreszenz	3 h	EC 10	1,74	(132)
		3 h	EC 50	22,6	
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,013	(100)
	Immobilisation	24 h	EC 0	0,4	
		24 h	EC 50	1,9	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 0	0,024	(99)
		48 h	EC 50	0,35	
				(0,27-0,46)	
		48 h	EC 100	0,78	
		24 h	EC 0	0,05	(99)
		24 h	EC 50	1,8	
				(1,1-3,1)	
		24 h	EC 100	50	
Daphnia magna		24 h	EC 50	0,2-15	(8)

Fische

Brachydanio rerio	E-L-Test	28 d	NOEC	1,0	(107)
		28 d	LC 50	6,8	
				(5,8-8,0)	
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	1,34	(74)
Salmo gairdneri		24 h	LC 0	5	(7)
Lepomis macrochirus		24 h	LC 0	5	
Ptychocheilus oregonensis		24 h	LC 0	10	
Oncorhynchus tshawytscha		4-6 h	Letal	10	
Oncorhynchus kisutch	Gleichgewichtsverlust	1 h	EC	10	
Leuciscus idus		96 h	LC 0	10	(11)
		96 h	LC 50	14	
		96 h	LC 100	18	
Brachydanio rerio		96 h	LC 0	10	(11)
		96 h	LC 50	24	
		96 h	LC 100	45	
Brachydanio rerio		24 h	LC 50	10	(36)
Leuciscus idus		Akut	LC 50	12,5-25	(112)

Andere aquatische Organismen

Blualgen:

Phormidium sp.	Kriechverhalten	5 h	EC 20	1,3	(132)
		5 h	EC 50	3,3	

Ciliaten:

Tetrahymena pyriformis	Zellvermehrung	24 h	EC 50	100	(168)
------------------------	----------------	------	-------	-----	-------

Biokonzentration

Theoretischer Wert	Basis log Po/w 1,83-1,90		BCF	< 3	(36)
--------------------	--------------------------	--	-----	-----	------

4-Chloranilin CAS-Nr. 106-47-8, EG-Nr. 19

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	0,05 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	0,1 µg/l

1. Allgemeines

4-Chloranilin ist ein Zwischenprodukt bei der Synthese von Herbiziden, Farbstoffen und Arzneimitteln. Es ist ein toxisches Abbauprodukt (23, 35a).

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Krebsen (*Daphnia magna*, Reproduktionstest, 21 Tage, NOEC 0,00048 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz von Aquatischen Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich nach Rundung eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 0,05 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF < 100; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 25 l/kg (Schätzwert (69)); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist der Grenzwert von 0,1 µg/l für chemische Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung, einschließlich toxischer Hauptabbauprodukte (Trinkwasserverordnung vom 12.12.1990, Anlage 2 II 13 a). Die Zielvorgabe beträgt 0,1 µg/l, sofern die Belastung aus dem Abbau von Pestiziden stammt.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (36)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	18 h	EC 3	31	(79)
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	16-18 h	EC 10	72	(87)
Anaerobe Nitrifikanten	Denitrifikation	48 h	EC 0	50-200	(20)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	0,17	(47)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 50	5,08	(82)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 10	0,57	(8)
Photobacterium phosphoreum		30 min	EC 50	5,64	
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	5 min	EC 50	3,2	(128)
Photobacterium phosphoreum		15 min	EC 50	3,8	
Photobacterium phosphoreum		30 min	EC 50	5,1	
Escherichia coli (ATCC 11775)	Wachstum	24 h	EC 50	357,2	(119)
<u>Algen</u>					
Chlorella fusca	Wachstum	7 d	EC 10	0,02	(132)
Chlorella fusca		7 d	EC 50	2,1	
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	8 d	EC 3	0,92	(143)
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	8 d	EC 3	1,3	(79)
Scenedesmus subspicatus	Wachstum	96 h	EC 10	0,4	(94)
Scenedesmus subspicatus		96 h	EC 50	2,4	
Scenedesmus subspicatus	Wachstum	96 h	EC 10	1,24	(3)
Scenedesmus subspicatus		96 h	EC 50	2,09	
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	96 h	EC 10	1,4	(97)
Scenedesmus subspicatus		96 h	EC 50	2,8	
Scenedesmus subspicatus		72 h	EC 10	0,4	
Scenedesmus subspicatus		72 h	EC 50	2,2	
Scenedesmus subspicatus		48 h	EC 10	0,4	
Scenedesmus subspicatus		48 h	EC 50	8,0	
Scenedesmus subspicatus	Wachstum	72 h	EC 10	1,13	(3)
Scenedesmus subspicatus		72 h	EC 50	2,26	
Scenedesmus subspicatus	O ₂ -Produktion	24 h	EC 50	23,7	(47)

Scenedesmus subspicatus	Fluoreszenz	3 h	EC 10	0,003	(132)
		3 h	EC 50	1,14	
Chlorella zofingiensis	Chlorophyllsynthese	7 d	EC 24	12,8	(78)
Phytoplankton		45 d	EC 0	0,01-0,08	(105)

Krebse

Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,00048	(3)
	Immobilisation	24 h	EC 50	1,43	(47)
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 10	0,009	(94)
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,01	(98)
	Immobilisation	24 h	EC 0	0,1	
	Immobilisation	24 h	EC 50	13	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 0	0,0008	(99)
		48 h	EC 50	0,31	
				(0,12-0,78)	
		48 h	EC 100	50	
		24 h	EC 0	0,1	
		24 h	EC 50	13	
		24 h	EC 100	100	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	< 0,009	(93)
		24 h	EC 50	0,06	
		24 h	EC 100	9	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	0,05	(30)
		24 h	EC 50	3,2	
		24 h	EC 100	50-100	
Zooplankton	Populationsdichte von Daphniden, Copepoden und Naupliuslarven	45 d	EC	0,01-0,08	(105)

Fische

Brachydanio rerio	sonstige Wirkungen	21 d	NOEC	1,8	(3)
	Mortalität	21 d	EC 0	3,2	
		21 d	LC 0	3,2	
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	26,0	(74)
Brachydanio rerio		48 h	LC 0	30	(93)
		48 h	LC 50	46	
		48 h	LC 100	70	
Brachydanio rerio		24 h	LC 50	> 10	(36)

Leuciscus idus melanotus		48 h	LC 0	21	(87)
		48 h	LC 50	23	
		48 h	LC 100	25	
Salmo gairdneri		96 h	LC 50	14	(36)
Pimephales promelas		96 h	LC 50	12	(36)
Oryzias latipes		48 h	LC 50	28	(142)
		24 h	LC 50	43	
Oryzias latipes		48 h	LC 50	28,03	(169)

Andere aquatische Organismen

Blualgen:

Phormidium sp.	Kriechverhalten	5 h	EC 20	1,2	(132)
		5 h	EC 50	3,01	

Ciliaten:

Tetrahymena pyriformis	Zellvermehrung	24 h	EC 50	10	(168)
Uronema parduczi	Zellvermehrung	22 h	EC 5	2,3	(79)

Biokonzentration

Brachydanio rerio	Ganzkörper				(3)
	Eliminationsphase 7d	56 d	BCF	17-20	
Leuciscus idus melanotus	Ganzkörper	3 d	BCF	< 20	(95)
		24 h	BCF	< 10	
Chlorella fusca	Nassgewicht	24 h	BCF	260	(61)
Chlorella fusca	Trockengewicht	24 h	BCF	1200	(95)
Belebtschlamm	Trockengewicht	5 d	BCF	1300	(95)

Dichloraniline (CAS-Nr. 95-76-1, 3,4-Dichloranilin) EG-Nr. 52

Schutzgut	Zielvorgabe
Aquatische Lebensgemeinschaft	0,5 µg/l
Berufs- und Sportfischerei	-
Schwebstoffe und Sedimente	-
Trinkwasserversorgung	0,1 µg/l

1. Allgemeines

Von den 6 möglichen Isomeren der Dichloraniline sind das 2,5- und das 3,4-Dichloranilin von technischer Bedeutung. Sie finden Verwendung zur Herstellung von Harnstoffherbiziden und Azofarbstoffen. 3,4-Dichloranilin ist ein toxisches Abbauprodukt (35a).

2. Aquatische Lebensgemeinschaften

Zur Abschätzung der ökotoxikologischen Wirkungen von 3,4-Dichloranilin liegen Ergebnisse aus längerfristigen Untersuchungen mit NOEC-Werten für Bakterien, Algen, Krebse und Fische vor. Die empfindlichste der untersuchten Arten gehört zu den Fischen (*Pimephales promelas*, Embryo-Larval-Test, 28 Tage, NOEC 0,0051 mg/l).

Zur Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz Aquatischer Lebensgemeinschaften ist nach der verfügbaren Wirkungsliteratur der Ausgleichsfaktor F1 von 0,1 anzusetzen. Daraus leitet sich nach Rundung eine Zielvorgabe für Aquatische Lebensgemeinschaften von 0,5 µg/l ab.

3. Berufs- und Sportfischerei

Nicht relevant, BCF > 200; Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich, da keine Höchstmengenbegrenzung

4. Schwebstoffe und Sedimente

Nicht relevant, k-Wert 100 l/kg (Schätzwert) (69); Ableitung einer Zielvorgabe nicht erforderlich

5. Trinkwasserversorgung

Grundlage für die Ableitung einer Zielvorgabe zum Schutz der Trinkwasserversorgung ist der Grenzwert der Trinkwasserverordnung (vom 12.12.1990, Anlage 2 II 13 a) von 0,1 µg/l für chemische Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung, einschließlich toxischer Hauptabbauprodukte. Die Zielvorgabe beträgt 0,1 µg/l, sofern die Belastung aus dem Abbau von Pestiziden stammt.

6. Kanzerogenes Risiko

Keine ausreichenden Daten zur Abschätzung eines kanzerogenen Risikos verfügbar (158)

7. Testergebnisse (mg/l)

Spezies	Prüfkriterium	Zeit	Wert	Konz. [µg/l]	Literatur
<u>Bakterien</u>					
Pseudomonas putida	Zellvermehrung	18 h	EC 3	19	(79)
Photobacterium phosphoreum	Microtox-Test	30 min	EC 10	0,092	(170)
Saprophyten	Wachstum	- -	EC 100	0,5	(62)
Bakterien anilinabbauend	Wachstum	- -	EC 100	0,5	
Bakterien		- -	NOEC	0,1	
Bakterienmischpopulation	Belebtschlamm, O ₂ -Verbrauch	3 h	EC 50	100	(170)
<u>Algen</u>					
Scenedesmus subspicatus		8 d	EC 3	3,4	(79)
Chlorella pyrenoidosa	Wachstum	96 h	EC 50	3,2	(2)
Scenedesmus quadricauda	Wachstum	96 h	EC 50	2,2	
Scenedesmus subspicatus	Zellvermehrung	48 h	EC 10	1,5	(97)
		48 h	EC 50	6,8	
Scenedesmus subspicatus	Wachstum	48 h	EC 10	2,4	
		48 h	EC 50	27	
<u>Krebse</u>					
Daphnia magna	Reproduktion, Mortalität	21 d	NOEC	0,0065	(2)
	Reproduktion	21 d	EC 50	0,01	
	Mortalität	21 d	LC 50	0,1	
		14 d	LC 50	0,1	
		7 d	LC 50	0,12	
		96 h	LC 50	0,16	
		48 h	LC 50	0,23	
	Larven, 1 mm	24 h	LC 50	0,4	
Daphnia magna		7 d	LC 50	< 0,58	(2)
		96 h	LC 50	1,0	
	adulte Tiere	48 h	LC 50	12	
Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,01	(44)
		21 d	LOEC	0,01	

Daphnia magna	Reproduktion	21 d	NOEC	0,012	(98)
	Immobilisation	24 h	EC 0	0,14	
		24 h	EC 50	6,0	
Daphnia magna	Immobilisation	48 h	EC 50	0,29	(44)
				0,21-0,40	
Daphnia longispina	Immobilisation	48 h	EC 50	0,44	(44)
				0,36-0,54	
Daphnia magna	Immobilisation	24 h	EC 0	0,6	(87)
		24 h	EC 50	3,0	
		24 h	EC 100	26	

Fische

Pimephales promelas	E-L-Test, Länge und	28 d	NOEC	0,0051	(40)
	Gewicht	28 d	LOEC	0,0071	
Pimephales promelas	E-L-Test,	28 d	NOEC	0,0151	(40)
	Längenwachstum	28 d	LOEC	0,026	
Salmo gairdneri	E-L-Test, Wachstum	28 d	NOEC	0,019	(40)
		28 d	LOEC	0,039	
Pimephales promelas		96 h	LC 50	6,99	(40)
				6,55-7,47	
		96 h	LC 50	8,06	
				7,26-8,95	
		96 h	LC 50	7,70	
				7,03-8,43	
		48 h	LC 50	8,88	
				8,36-9,43	
		48 h	LC 50	10,0	
				9,65-10,4	
		48 h	LC 50	9,24	
				8,43-10,1	
		24 h	LC 50	9,03	
			8,55-9,53		
	24 h	LC 50	11,3		
			9,92-12,8		
	24 h	LC 50	12,0		
			11,5-12,5		

Poecilia reticulata	Reproduktion	120 d	LC 50	0,55	(2)
	Mortalität	120 d	LC 50	2,1	
		56 d	LC 50	3,2	
		28 d	LC 50	5,5	
		7 d	LC 50	8,5	
		96 h	LC 50	8,7	
		48 h	LC 50	9,5	
Poecilia reticulata		14 d	LC 50	6,3	(71)
Poecilia reticulata	Jungtiere	7 d	LC 50	8,2	(2)
		96 h	LC 50	9,0	
		48 h	LC 50	9,5	
Oryzias latipes		48 h	LC 50	13	(169)

Andere aquatische Organismen

Ciliaten:

Uronema parduczi	Zellvermehrung	22 h	EC 5	1,6	(79)
Tetrahymena pyriformis	Zellvermehrung	24 h	EC 50	9,0	(168)

Schnecken:

Lymnaea stagnalis	Morphologie, Schlupfrate	16 d	NOEC	0,13	(2)
		16 d	EC 50	1,0	
		16 d	LC 50	5,8	
	Eier, 1. Teilungsstadium	48 h	LC 50	> 32	

Muscheln:

Dreissena polymorpha	adult, 1 cm	28 d	LC 50	15	(2)
		96 h	LC 50	22	

Biokonzentration

Theoretischer Wert	Basis log Po/w 2,6		BCF	53	(62)
Feldversuch C14-markiert					(62)
Oedogonium cardiacum			BCF	145 – 340	
Gambusia affinis			BCF	70 – 170	
Helosoma sp. und Daphnia magna			BCF	14,5 – 34	

Abkürzungen

BCF	Biokonzentrationsfaktor
EC	Wirkungskonzentration (effect concentration)
E-L-Test	Embryo-Larval-Test
k-Wert	Maß für die Verteilung eines Stoffes im System Bleicherde in Wasser bei 22 °C in l/kg
LC	Letale Konzentration
LOEC	Niedrigste wirksame Konzentration (lowest observed effect concentration)
log Po/w	Logarithmisches Maß für die Verteilung eines Stoffes im Gemisch von n-Oktanol und Wasser
n.n.	nicht nachweisbar
NOEC	Konzentration ohne beobachtete Wirkung (no observed effect concentration)

Literaturverzeichnis

- 1) **Abernethy, S.G., Mackay, D., Mc Cary, L.S. (1998)**
"Volume fraction" correlation for narcosis in aquatic organisms: The key role of partitioning.
Environm. Toxicol. Chem. 7., 469 – 481

- 2) **Adema, D.M.M., Vink, G.J. (1981)**
A comparative study of the toxicity of 1.1.2-Trichloroethane, Dieldrin, Pentachlorophenol and 3,4-Dichloroaniline for marine and fresh-water organisms.
Chemosphere 10, 533 – 554

- 3) **Adolphi, H., Müller, H.G., Munk, R., Neu, H.J., Pagga, U. (1984)**
Überprüfung der Durchführbarkeit von Prüfvorschriften und der Aussagekraft der Stufe I und II des Chemikaliengesetzes.
UFO-Plan 106 04 011/03, Forschungsbericht FB 84 – 106, Umweltbundesamt

- 4) **Ahmad, N., Benoit, D., Brooke, L., Call, D., Carlson, A., et al. (1984)**
Aquatic toxicity tests to characterize the hazard of volatile organic chemicals in Water: A toxicity data summary. EPA-600/3-84-009. NTIS: PB84-141 506

- 5) **Alexander, H.C., McCarty, W.M., Barlett, E.A. (1978)**
Toxicity of perchloroethylene, trichloroethylene, 1.1.1-trichloroethane and methylene chloride to fathead minnows.
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 20, 344 – 352

- 6) **Althaus, H., Jung, K.D. (1971)**
Dokumentation der Literatur über Wirkungskonzentrationen (gesundheits-)schädigender bzw. toxischer Stoffe in Wasser für niedere Wasserorganismen sowie kalt- und warmblütige Wirbeltiere einschließlich des Menschen bei oraler Aufnahme des Wassers oder Kontakt mit dem Wasser,
i.A. MELF, NW

- 7) **Althaus, H., Jung, K.D. (1978)**
Dokumentation der Literatur über Wirkungskonzentrationen (gesundheits-)schädigender bzw. toxischer Stoffe in Wasser für niedere Wasserorganismen sowie kalt- und warmblütige Wirbeltiere einschließlich des Menschen bei oraler Aufnahme des Wassers oder Kontakt mit dem Wasser. Nachtrag. i.A. MELF, NW

- 8) **Amann, W. (1989)**
Bewertung wassergefährdender Stoffe.
UFO-Plan 102 05 308, Forschungsbericht Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft München

- 9) **Arkhipova, L.V. et al. (1963)**
Using hexachlorobutadiene to fight to “blooming” of industrial water.
Khim Prom. 7, 501 (State Univ. Moscow)

- 10) **Bayer AG (1983)**
Interne Versuche. In: Beratergremium für umweltrelevante Altstoffe, Hrsg., (1985) Chlor-nitrobenzol
BUA-Stoffbericht 2

- 11) **Bayer AG (1983)**
Interne Versuche. In: Beratergremium für umweltrelevante Altstoffe, Hrsg., (1985) Chlor-nitrobenzol
BUA-Stoffdossier, Entwurf vom Januar 1991

- 12) **Benoit, D.A., Puglisi, F.A., Olson, D.L. (1982)**
A fathead minnow (*Pimephales promelas*) early life stage toxicity test method evaluation and exposure to four organic chemicals.
Environm. Pollution (Series A) 28, 189 – 197

- 13) **Beratergremium für umweltrelevante Altstoffe (BUA) d. Ges. Dt. Chemiker, Hrsg: (1988)**
m-Chlornitrobenzol, p-Chlornitrobenzol, BUA-Stoffbericht 11

- 14) **Beratergremium für Umweltrelevante Altstoffe (BUA) d. Ges. Dt. Chemiker, Hrsg. (1988)**
1,3,5-Trichlorbenzol, BUA-Stoffbericht 16

- 15) **Birge, W.J., Black, J.A., Bruser, D.M., (1979)**
Toxicity of organic chemicals to embryo-larval-stages of fish.
EPA-560/11-79-007, NTIS: PB80-101 637

- 16) **Birge, W.J., Black, J.A., Kuehne, R.A. (1980)**
Effects of organic components on amphibian reproduction.
US-Dept. Commerce, NTIS: PB80-147 523

- 17) **Black, J.A., Birge, W.J., McDonnell, W.E., Westermann, A.G., Ramey, B.A., Bruser, D.M. (1982):**
The aquatic toxicity of organic compounds to embryo-larval-stages of fish and amphibians.
US-dept. Commerce, NTIS: PB82-224 601

- 18) **BLAK QZ (1989)**
Konzeption zur Ableitung von Qualitätszielen zum Schutz oberirdischer Binnengewässer von gefährlichen Stoffen. Stand 10.10.1989

- 19) **Bobra, A., Shiu, W.Y., Mackey, D. (1985)**
Quantitative structure-activity relationships for the acute toxicity of chlorobenzene to *Daphnia magna*.
Environm. Toxicol. Chem. 4, 297 – 308
- 20) **Bollac, J.M., Nash, C.L. (1974)**
Effects of chemical structure of phenylureas and anilines on the denitrification process.
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 12, 241 – 248
- 21) **Bollmann, M., Baune, W., Smith, S., DeWhitt, K., Kapusta, L. (1990)**
Report on algal toxicity tests on selected Office of Toxic Substances (OTS) chemicals.
EPA-600/3-90-041. NTIS: PB90-212 606
- 22) **Bringmann, G. (1973)**
Bestimmung der biologischen Schädwirkung wassergefährdender Stoffe aus der Hemmung der Glucose-Assimilation des Bakteriums *Pseudomonas fluorescens*.
Gesundheits-Ingenieur 94, 366 – 369
- 23) **Bringmann, G. (1978)**
Bestimmung der biologischen Schädwirkung wassergefährdender Stoffe gegen Protozoen.
I Bakterienfressende Flagellaten (Modellorganismus *Entosiphon sulcatum* STEIN).
Z. Wasser Abwasserforsch. 11, 210 – 215

- 24) **Bringmann, G., Kühn, R. (1977)**
Grenzwerte der Schadwirkung wassergefährdender Stoffe gegen Bakterien
(*Pseudomonas putida*) und Grünalgen (*Scenedesmus quadricauda*) im
Zellvermehrungshemmtest.
Z. Wasser Abwasserforsch. 10, 87 – 98
- 25) **Bringmann, G., Kühn, R. (1977)**
Befunde der Schadwirkung wassergefährdender Stoffe gegen *Daphnia magna*.
Z. Wasser Abwasserforsch. 10, 161 – 165
- 26) **Bringmann, G., Kühn, R. (1978)**
Grenzwerte der Schadwirkung wassergefährdender Stoffe gegen Blaualten
(*Microcystis aeruginosa*) und Grünalgen (*Scenedesmus quadricauda*) im
Zellvermehrungshemmtest.
Vom Wasser 50, 45 – 60
- 27) **Bringmann, G., Kühn, R. (1980)**
Comparison of the toxicity thresholds of water pollutants to bacteria, algae and
protozoa in the cell multiplication inhibition test.
Water Res. 14, 231 – 241
- 28) **Bringmann, G., Kühn, R. (1980)**
Bestimmung der biologischen Schadwirkung wassergefährdender Stoffe gegen
Protozoen: II.
Bakterienfressende Ciliaten.
Z. Wasser Abwasserforsch. 13, 26 – 31

- 29) **Bringmann, G., Kühn, R. (1981)**
Vergleich der Wirkung von Schadstoffen auf flagellate sowie ciliate bzw. holozoische bakterienfressende sowie saprozoische Protozoen
gwf-Wasser/Abwasser 122, 308 – 313
- 30) **Bringmann, G., Kühn, R. (1982)**
Ergebnisse der Schadwirkung wassergefährdender Stoffe gegen Daphnia magna in einem weiterentwickelten standardisierten Testverfahren.
Z. Wasser Abwasserforsch. 15, 1 – 6
- 31) **Bringmann, G., Kühn, R., Winter, A. (1998)**
Bestimmung der biologischen Schadwirkung wassergefährdender Stoffe gegen Protozoen: III. Saprozoische Flagellaten (Modellorganismus Chilomonas paramecium EHRENBERG).
Z. Wasser Abwasserforsch. 13, 170 – 173
- 32) **Bringmann, G., Meinck, F. (1964)**
Wassertoxikologische Beurteilung von Industrieabwässern.
Gesundheits-Ingenieur 85, 229 – 260
- 33) **Broecker, B., Fischer, R., Gerber, H.G., Görlitz, G., Markert, M., Wellens, H. (1984)**
Überprüfung der Durchführbarkeit von Prüfungsvorschriften und der Aussagekraft der Stufe 1 und 2 des Chemikaliengesetzes.
UFO-Plan 106 04 011/07, Forschungsbericht FB 84-103, Umweltbundesamt
- 34) **Buccafusco, R.J., Eils, S.J., LeBlanc, G.A. (1981)**
Acute toxicity of priority pollutants to Bluegill (Lepomis macrochirus).
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 26, 446 – 452

- 35) **Bulich, A.A. (1979)**
Use of luminescent bacteria for determining toxicity in aquatic environments.
Aquatic toxicology, ASTM STP 667, 98 – 106
- 35a) **Bundesgesundheitsamt:**
Empfehlung zum Vollzug der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vom 22. Mai 1986
(BGBl.1 S. 760)
- 36) **Cabridenc, R. (1984)**
Evaluation of the impact of chloroanilines and chloronitrobenzenes on the aquatic environment.
EG-Kommission Contract U/83/204
- 37) **Calamari, D., Galassi, S., Setti, F. (1982)**
Evaluating the hazard of organic substances on aquatic life: the paradichlorobenzene exemple.
Ecotox. Environm. Safety 6, 369 – 378
- 38) **Calamari, D., Galassi, S. Setti, F., Vigli, M. (1983)**
Toxicity of selected chlorobenzenes to aquatic organisms.
Chemosphere 12, 253 – 262
- 39) **Call, D.J., Brooke, L.T., Ahmad, N., Richter, J.E. (1983)**
Toxicity and metabolism studies with EPA priority pollutants and related chemicals in fresh-water organisms.
EPA-600/3-83-095, NTIS: PB83-263 665

- 40) **Call, D.J., Poirier, S.H., Knuth, M.L., Harting, S.L., Lindberg, C.A. (1978)**
Toxicity of 3,4-Dichloroaniline to fathead minnows, *Pimephales promelas*, in acute and early life-stage exposures.
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 38, 352 – 358
- 41) **Canton, J.H., Adema, D.M.M. (1978)**
Reproducibility of short-term and reproduction toxicity experiments with *Daphnia magna* and comparison of the sensitivity of *Daphnia magna* with *Daphnia pulex* and *Daphnia cucullata* in short-term experiments.
Hydrobiologia 59, 135 – 140
- 42) **Canton, J.H., Slooff, W., Kool, H.J., Struys, J., Pouw, Th.J., Wegmann, R.C., Piet, G.J. (1985)**
Toxicity, biodegradability and accumulation of a number of Cl/N-containing compounds for classification and establishing water quality criteria.
Regulatory Toxicol. Pharmacol. 5, 123 – 131
- 43) **Carlson, A.R., Kosian, P.A. (1987)**
Toxicity of chlorinated benzenes to fathead minnows *Pimephales promelas*.
Arch. Environm. Contam. Toxicol. 16, 129 – 135
- 44) **Crossland, N.O., Hillaby, J.M. (1985)**
Fate and effects of 3,4-Dichloroaniline in the laboratory and in outdoor ponds. II. Chronic toxicity to *Daphnia* spp. And other invertebrates.
Environm. Ecol. Chem. 4, 489 – 499
- 45) **Curtis, J.W., Copeland, T.L., Ward, C.H. (1979)**
Acute toxicity of 12 industrial chemicals to freshwater and saltwater organisms.
Wager Res. 13, 137 – 141

- 46) **Curtis, C., Lima, A., Lozano, S.J., Veith, G.D. (1982)**
Evaluation of a bacterial bioluminescence bioassay as a method for predicting acute toxicity of organic chemicals to fish aquatic toxicology and hazard assessment: Fifth conference, ASTM STP 766, 170 - 178
- 47) **von Danwitz, B., Knie, J. (1989)**
Bestimmung der Schadwirkung von Stoffkombinationen mit mehreren Schadstoffkomponenten im Vergleich aquatischer Biotest.
UFO-Plan 106 03 025, Forschungsbericht FB 89-127, Umweltbundesamt
- 48) **Deneer, J. (1988)**
The toxicity of aquatic pollutants: QSARs and mixture toxicity studies.
Diss. Univ. Utrecht
- 49) **Dieter, H.H. (1990)**
pers. Mitteilung, Ableitung nach US-EPA (1986): Superfund public health evaluation manual.
EPA 540/1-86/060
- 50) **Dill, D.C., Murphy, P.G., Mayes, M.A. (1987)**
Toxicity of methylene chloride to life stages of the fathead minnow, *Pimephales promelas* Rafinesque.
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 39 869 – 876
- 51) **Erickson, S.J., Hawkins, C.E. (1980)**
Effects of halogenated organic compounds on photosynthesis in estuarine phytoplankton.
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 24, 910 – 915

- 52) **Freitag, D., Ballhorn, L., Geyer, H., Korte, F. (1985)**
Environmental hazard profile of organic chemicals.
Chemosphere 14, 1589 – 1616
- 53) **Freitag, D., Geyer, H., Kraus, A.G., Viswanathan, R., Kotzias, D., Attar, A., Klein, W., Korte, F. (1982)**
Ecotoxicological profile analysis. VII Screening chemicals for their environmental behavior by comparative evaluation.
Ecotox. Environm. Safety 6, 60 – 81
- 54) **Gaffney, P.E. (1976)**
Carpet and rug industry case study II: Biological effects.
J. Water Poll. Contr. Fed. 48, 2731 – 2737
- 55) **Galassi, S., Calamari, D. (1983)**
Toxicokinetic of 1.2.3 and 1.2.4 trichlorobenzenes in early life stage of *Salmo gairdneri*.
Chemosphere 12, 1599 – 1603
- 56) **Galassi, S., Vighi, J. (1981)**
Testing toxicity of volatile substances with algae.
Chemosphere 10, 1123 – 1126
- 57) **Geike, F., Parasher, C.D. (1976)**
Effect of hexachlorobenzene on some growth parameters of *Chlorella pyrenoidosa*.
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 15, 670 – 677

- 58) **Geike, F., Parasher, C.D. (1976)**
Effect of hexachlorobenzene (HCB) on growth of Tetrahymena pyriformis.
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 16, 347 – 354
- 59) **Gerike, P., Fischer, W.K. (1981)**
A correlation study of biodegradability determinations with various chemicals in various tests.
Ecotox. Environm. Safety 5, 45 – 55
- 69) **Geyer, H., Politzki, G., Freitag, D. (1984)**
Prediction of ecotoxicological behaviour of chemicals: Relationship between n-octanol/water partition coefficient and bioaccumulation of organic chemicals by alga Chlorella
Chemosphere 13, 269 – 284
- 61) **Geyer, H., Vishwanathan, R., Freitag, D., Korte, F. (1981)**
Relationship between water solubility of organic chemicals and their bioaccumulation by the alga chlorella.
Chemosphere 10, 1307 – 1313
- 62) **Ghetti, P.F., Marchi, M.P., Palla, G. (1985)**
Environmental impact and ecotoxicological properties of 3,4-Dichloronitrobenzene (No 63), 2,4-Dichloronitrobenzene (No 63), 3,4-Dichloroaniline (No 52), 2,5-Dichloroaniline (No 52), Linuron (No 88), 4-Chloro-2-Nitro-aniline (No 27), Propanil (No 104), 2-Amino-4-Chloro-phenol (No 2).
EG-Kommission Contract 84-3-6600-11-039-11-N

- 63) **Goldbach, R.W., Genderen, H.v., Leeuwangh, P. (1976)**
Hexachlorobutadiene residues in aquatic fauna from surface water fed by the river Rhine.
Sci. Total Environm. 6, 31 – 40
- 64) **Gottschalk, Ch., Markard, C., Hellmann, H., Krebs, F., Hansen, P.D. Kühn, R. (1986)**
Beitrag zur Beurteilung von 19 gefährlichen Stoffen in oberirdischen Gewässern.
Texte Umweltbundesamt 10/86
- 64a) **Gottschalk, Ch., Stix, E. (1992)**
Qualitätsziele für gefährliche Stoffe in Oberflächengewässern.
Texte Umweltbundesamt 7/92
- 65) **Hahn, J., Hansen, H.P., Rotard, W., Pattard, M., Bock, R., Pluta, W. (1989)**
Bundesgesundheitsamt, unveröffentlicht
- 66) **Hall, L.H., Kier, L.B., Phipps, G. (1984)**
Structure-activity relationship studies on the toxicities of benzene derivatives, Part I.
Environm. Toxicol. Chem. 3, 355 – 365
- 67) **Hansen, P.D. (1986)**
Vorläufige Ergebnisse im Rahmen des Vorhabens des DIN-AK Leuchtbakterientests.
Unveröffentlicht.
- 68) **Hellmann, H. (1987)**
Untersuchung der Anreicherungstendenz von organischen Spurenstoffen gegenüber Tonmineralien.
Fresenius Z. anal. Chem. 327, 524 – 529

- 69) **Hellmann, H. (1988)**
K-Werte und Schwebstoffrelevanz. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz,
Unveröffentlicht.
- 70) **Hellmann, H., Petersen, R. (1986)**
Analysenergebnisse und Verteilungskoeffizienten von chlorierten organischen
Stoffen in Gewässern. Unveröffentlicht
- 71) **Hermens, J. (1983)**
Quantitative structure toxicity relationships and mixture toxicity studies of aquatic
pollutants.
Diss. Univ. Utrecht
- 72) **Hermens, J., Busser, F., Leeuwangh, P., Musch, A. (1985)**
Quantitative structure-activity relationships and mixture toxicity studies of organic
chemicals in *Photobacterium phosphoreum*: the Microtox-Test.
Ecotox. Environm. Safety 9, 17 – 25
- 73) **Hermens, J., Canton, H., Janssen, P., de Jong, R. (1984)**
Quantitative structure-activity relationships and mixture toxicity studies of organic
chemicals with anaesthetic potency: acute, lethal and sublethal toxicity to *Daphnia*
magna.
Aquatic Toxicol. 5, 143 – 154
- 74) **Hermens, J., Leeuwangh, P., Musch, A. (1984)**
Quantitative structure-activity relationships and mixture toxicity studies of chloro- and
alkylanilines at an acute lethal toxicity level to the guppy (*Poecilia reticulata*).
Ecotox. Environm. Safety 8, 388 – 394

- 75) **Holcombe, G.W., Phipps, G.L., Knuth, M.L., Felhaber, T. (1984)**
The acute toxicity of selected substituted phenols, benzenes and benzoic acid esters to fathead minnows, *Pimephales promelas*.
Environm. Pollution (Series A) 35, 367 – 381
- 76) **Hommel, G. (1988)**
Handbuch der gefährlichen Güter; Merkblatt 460
Springer Verlag, Berlin Heidelberg
- 77) **Hutchinson, T.C., Hellebust, J.A., Tamm, D., Mackay, D., Mascarenhas, R.A., Shiu, W.Y. (1980)**
The correlation of the toxicity to algae of hydrocarbons and halogenated hydrocarbons with their physical-chemical properties.
Environm. Sci. Research Series 16, 577 – 586
- 78) **Irmer, U., Heuer, K., Weber, A. (1985)**
Effects of various organic chemicals on the regreening of red colored *Chlorella zofingiensis*.
Ecotox. Environ. Safety 9, 121 – 133
- 79) **Janicke, W., Hilge, G. (1980)**
Messung der Bioelimination von Chloranilinen.
gwf-Wasser/Abwasser 121, 131 – 135
- 80) **Johnson, W.W., Finley, M.T. (1980)**
Handbook of acute toxicity of chemicals to fish and aquatic invertebrates.
US-Dept. Interior, Fish and Wildlife Service 137

- 81) **Juhnke, J., Lüdemann, D. (1978)**
Ergebnisse der Untersuchung von 200 chemischen Verbindungen auf akute Fischtoxizität mit dem Goldorfentest.
Z. Wasser Abwasserforsch. 11, 161 – 164
- 82) **Kaiser, K.L.E., Ribo, J.M. (1985)**
QSAR of toxicity of chlorinated aromatic compounds, 27 – 38
In: Tichy, M. (ed) QSAR in toxicology and xenobiochemistry. Elsevier Amsterdam, 27 – 38
- 83) **Kalbfus, W., van de Graaff, S., Zellner, A. (1987)**
Organische Schadstoffe, leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe und polycyclische Aromaten in Fischen.
Bericht Bayern. Landesamt für Wasserforschung
- 84) **Kaufmann, D.D., Plimmer, J.R., Iwan, J., Klingebiel, U.I. (1972)**
3,3-, 4,4-Tetrachloroazoxybenzene from 3,4-Dichloroaniline.
J. Agr. Food Chem.. 20, 916 – 919
- 85) **Kaufmann, D.D., Plimmer, J.R., Klingebiel, U.I. (1973)**
Microbial oxidation of 4-Chloroaniline.
J. Agr. Food Chem.. 21, 127 – 132
- 86) **King, E.F., Painter, H.A. (1981)**
Assessment of toxicity of chemicals to activated sludge microorganisms. 143 – 153
In: Leclerc, H., Dive, D. (eds) Acute aquatic exotoxicological tests

- 87) **Knie, J., Hälke, A., Juhnke, I., Schiller, W. (1983)**
Ergebnisse der Untersuchungen von chemischen Stoffen mit Biotests.
Dtsch. Gewässerkd. Mittl. 27, 77 – 79
- 88) **Könemann, H. (1979)**
Quantitative structure activity relationships for kinetics and toxicity of aquatic pollutants and their mixtures in fish.
Diss. Univ. Utrecht
- 89) **Könemann, H. (1981)**
Quantitative structure-activity relationships in fish toxicity studies.
Toxicology 19, 209 – 221
- 90) **Könemann, H., Leeuwen, K.v. (1980)**
Toxicokinetics in fish; accumulation and elimination of six chlorobenzenes by guppies.
Chemosphere 9,3 – 19
- 91) **Kördel, W. (1984)**
Überprüfung der Durchführbarkeit von Prüfvorschriften und der Aussagekraft der Stufe 1 und 2 des Chem.G.
UFO-Plan 106 04 011/01, Forschungsbericht FB 84-099, Umweltbundesamt
- 92) **Kördel, W., Soene, K., Bruckert, J., Pfeiffer, U. et al. (1981)**
Überprüfung der Durchführbarkeit von Prüfungsvorschriften und der Aussagekraft des E.Chem.G.
UFO-Plan 107 04 006/02, Forschungsbericht FB 82-020, Umweltbundesamt

- 93) **Korte, F., Greim, H. (Hrsg.) (1981)**
Überprüfung der Durchführbarkeit von Prüfungsvorschriften und der Aussagekraft der Grundprüfung des E.Chem.G.
UFO-Plan 106 04 006/01, Forschungsbericht FB 82-019, Umweltbundesamt
- 94) **Korte, F., Freitag, D. (Hrsg.) (1984)**
Überprüfung und Durchführbarkeit von Prüfungsvorschriften und der Aussagekraft der Stufe I und II des E.Chem.G.
UFO-Plan 106 04 011/02, Forschungsbericht FB 84-104, Umweltbundesamt
- 95) **Korte, F., Freitag, D., Klein, W., Kraus, A.G., Lahaniatis, E. (1978)**
Ecotoxicologic profile analysis.
Chemosphere 1, 79 – 102
- 96) **Krebs, F. (1991)**
Bestimmung der biologischen Schadwirkung wassergefährdender Stoffe im Assimilations-Zehrungs-Test (A-Z-Test)
Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen 35, 161 – 170
- 97) **Kühn, R., Pattard, M. (1990)**
Results of the harmful effects of water pollutants to green algae (*Scenedesmus subspicatus*) in the cell multiplication inhibition test.
Water Res. 24, 31 – 38
- 98) **Kühn, R., Pattard, M., Pernak, K.D. Winter, A. (1988)**
Schadstoffwirkungen von Umweltchemikalien im Daphnien-Reproduktions-Test für die Bewertung der Umweltgefährlichkeit in aquatischen Systemen.
UFO-Plan 106 03 052, Forschungsbericht FB 88-002, Umweltbundesamt

- 99) **Kühn, R., Pattard, M., Pernak, K.D., Winter, A. (1989)**
Results of the harmful effects of selected water pollutants (anilines, phenols, aliphatic compounds) to *Daphnia magna*.
Water Res. 23, 495 – 499
- 100) **Kühn, R., Pattard, M., Pernak, K.D., Winter, A. (1989)**
Results of the harmful effects of water pollutants to *Daphnia magna* in the 21 day reproduction test.
Water Res. 23, 501 – 510
- 101) **Laseter, J.L., Bartell, C.K., Laska, A.L., Holmquist, D.G., Condie, D.B., Brown, J.W., Evans, R.L. (1976)**
An ecological study of hexachlorobenzene (HCB)
- 102) **Laseter, J.L., Bartell, C.K., Laska, A.L., Holmquist, D.G., Condie, D.B., Brown, J.W., Evans, R.L. (1976)**
An ecological study of hexachlorobutadiene (HCBd).
EPA, 560/6-76-010, NTIS: PB 252 671
- 103) **Laska, A.L., Bartell, C.K., Laseter, J.L. (1976)**
Distribution of hexachlorobenzene and hexachlorobutadiene in water, soil, and selected aquatic organisms along the lower Mississippi River, Louisiana.
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 15, 535 – 542
- 104) **Laska, A.L., Bartell, C.K., Condie, D.B., Brown, J.W., Evans, R.L., Laseter, J.L. (1978)**
Acute and chronic effects of hexachlorobenzene and hexachlorobutadiene in red swamp crayfish (*Procambarus clarki*) and selected fish species.
Toxicol. Appl. Pharmacol. 43, 1 – 12

- 104a) **LAWA Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (1992)**
Konzeption zur Ableitung von Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer vor gefährlichen Stoffen, erarbeitet vom BLAK QZ. Stand September 1992.
- 105) **Lay, J.P. (1987)**
Influence of chemicals upon plankton in freshwater systems.
Chemosphere 16, 581 – 588
- 106) **LeBlanc, G.A. (1980)**
Acute toxicity of priority pollutants to water flea (*Daphnia magna*).
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 24, 684 – 691
- 107) **Van Leeuwen, C.J., Adema, D.M., Hermens, J. (1990)**
Quantitative structure-activity relationships for fish early life stage toxicity.
Aquatic Toxicol. 16, 321 – 334
- 108) **Leeuwangh, P., Bult, H., Schneiders, L. (1975)**
Toxicity of hexachlorobutadiene in aquatic organisms.
In: Sublethal effects of toxic chemicals on aquatic animals. Proc. Swedish-Netherlands Symp. Sept. 2 – 5, Elsevier, New York
- 108a) **Liebisch, A., Deppe, M., Dyck, A. (1992)**
Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln im nichtagrarischen Bereich
Texte Umweltbundesamt 44/92
- 109) **Liu, D., Thomson, K. (1983)**
Toxicity assessment of chlorobenzenes using bacteria.
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 31, 105 – 111

- 110) **Loekle, D.M., Schechter, A.J., Christian, J.J. (1983)**
Effects of chloroform, tetrachloroethylene and trichloroethylene on survival, growth, and liver of poecilia sphenops.
Bull. Environm. Contam. Toxicol
- 111) **Macek, K.J., Petrocelli, S.R., Sleight, B.H. (1979)**
Considerations in assessing the potential for and significance of biomagnifikation of chemical residues in aquatic food chains.
Aquatic Toxicology, ASTM STP 667, 251 – 268
- 112) **Malle, K.G. (1984)**
Die Bedeutung der 129 Stoffe der EG-Liste für den Gewässerschutz.
Z. Wasser Abwasserforsch. 17, 75 – 81
- 113) **Mayer, F.L., Eilersieck, M.R. (1986)**
Manual of acute toxicity: Interpretation and data base for 410 chemicals and 66 species of fresh water animals
US-Dept. Interior, Fish and Wildlife Service 160
- 114) **McCary, L.S., Hodson, P.V., Craig, G.R., Kaiser, K.L.E. (1985)**
The use of quantitative structure-activity relationships to predict the acute and chronic toxicities of organic chemicals to fish.
Environm. Toxicol. Chem. 4, 595 – 606
- 115) **Metcalf, R.L., Lu, P.-Y. (1973)**
Environmental distribution and metabolic fate of key industrial pollutants and pesticides in a model ecosystem.
Univ. Illinois, Water Resources Center Research Report 69

- 116) **Minerbi, G.P. (1987)**
The evaluation of the impact of chloronitrotoluenes and chlorotoluidines on the aquatic environment.
EG-Kommission Contract 86-B-6621-11-004-11-N
- 117) **Nebeker, A.V., Griffis, W.L., Wise, C.M., Hopkins, E., Barbitta, J.A. (1989)**
Survival, reproduction and bioconcentration in invertebrates and fish exposed to hexachlorobenzene.
Environm. Toxicol. Chem. 8, 601 – 611
- 118) **Neely, W.B., Branson, D.R., Blau, G.E. (1974)**
Partition coefficient to measure bioconcentration potential of organic chemicals in fish.
Environm. Sci. Technol. 8, 1113 – 1115
- 119) **Nendza, M. (1987)**
Toxizitätsbestimmungen von umweltrelevanten Chemikalien mit einem neuen Biotestsystem, Ermittlung physikochemischer Eigenschaften und Ableitung quantitativer Struktur-Toxizitätsbeziehungen unter Anwendung von Multiregressions- und Hauptkomponenten Analyse.
Diss. Univ. Kiel
- 120) **Niemitz, W., Trénel, J. (Hrsg.) (1979)**
Results of ecotoxicological testing of about 200 selected compounds. – OECD Chemicals Testing Programme: Ecotoxicology Group: EOC 22 vom 07.09.1979.
Bundesgesundheitsamt, Berlin

- 121) **Oliver, B.G., Niimi, A.J. (1983)**
Bioconcentration of chlorobenzenes from water by rainbow trout, correlation with partition coefficients and environmental residues.
Environm. Sci. Technol. 17, 287 – 291
- 122) **Oliver, B.G., Niimi, A.J. (1985)**
Bioconcentration factors of some halogenated organics for rainbow trout: Limitation in their use for prediction of environmental residues.
Environm. Sci. Technol. 19, 842 – 849
- 123) **Pearson, C.R., McConnel, G. (1975)**
Chlorinated C₁ und C₂ hydrocarbons in the marine environment.
Proc. R. Soc. London B. 189, 305 – 332
- 124) **Pearson, J.G., Glennon, J.P., Barkley, J.J., Highfill, H.W. (1979)**
An approach to the toxicological evaluation of a complex industrial waste water.
Aquatic Toxicology, ASTM STP 667, 284 – 301
- 125) **Persoone, G., Vanheacke, P. (1982)**
Evaluation of the impact of benzene, chloroform and carbontetrachloride on the aquatic environment.
Bericht an die EG-Kommission XI/627/82
- 126) **Reynolds, L., Blok, J., de Morsier, A., Gerike, P., Wellens, H., Bontinck, W.J. (1987)**
Evaluation of the toxicity of substances to be assessed for biodegradability.
Chemosphere 16, 2259 – 2277

- 127) **Ribo, J.M., Kaiser, K.L.E. (1983)**
Effects of selected chemicals to photoluminescent bacteria and their correlations with acute and sublethal effects on other organisms.
Chemosphere 12, 1421 – 1442
- 128) **Ribo, J.M., Kaiser, K.L.E. (1984)**
Toxicities of chloroanilines to *Photobacterium phosphoreum* and their correlation with effects on other organisms and structural parameters. 319 – 336
- 129) **Richter, J.E., Peterson, S.F., Kleiner, C.F. (1983)**
Acute and chronic toxicity of some chlorinated benzenes, chlorinated ethanes, and tetrachloroethylene to *Daphnia magna*.
Arch. Environm. Contam. Toxicol. 12, 679 – 684
- 130) **Röderer, G. (1990)**
Testung wassergefährdender Stoffe als Grundlage für Wasserqualitätsstandards.
UFO-Plan 106 07 071/01, Forschungsbericht FB 91 – 035, Umweltbundesamt
- 131) **Scheubel, J.B. (1984)**
Überprüfung der Durchführbarkeit von Prüfungsvorschriften und der Aussagekraft der Stufe I und II des Chemikaliengesetzes.
UFO-Plan 106 04 011/5, Forschungsbericht FB 84 – 101, Umweltbundesamt
- 132) **Schmidt, C., Polesny, E. (1989)**
Ermittlungen multivariater Struktur-Toxizitäts-Beziehungen umweltrelevanter Biotest-Systeme und Chemikalienklassen, die dem Chemikaliengesetz unterliegen – Algentests.
UFO-Plan 106 03 045/02, Forschungsbericht FB 89-049, Umweltbundesamt

- 133) **Schultz, T.W., Moulton, B.A. (1984)**
Structure-activity correlations of selected azaarenes, aromatic amines, and nitroaromatics.
In: QSAR in environmental toxicology. Reidel, Dordrecht.
337 – 357
- 134) **Shubat, P.J., Poirier, S.H., Knuth, M.L., Brooke, L.T. (1982)**
Acute toxicity of tetrachloroethylene and tetrachloroethylene with dimethylformamide to rainbow trout (*Salmo gairdneri*).
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 28, 7 – 10
- 135) **Sittig, M. ed. (1980)**
Priority toxic pollutants. Health impacts and allowable limits.
Noyes Data Corporation, Park Ridge, N.J., USA
- 136) **Slooff, W. (1979)**
Detection limits of a biological monitoring system based on fish respiration.
Bull. Environm. Contam. Toxicol. 23, 517 – 523
- 137) **Slooff, W., Canton, J.H., (1983)**
Comparison of the susceptibility of 11 freshwater species to 8 chemical compounds.
II.
(Semi)chronic toxicity tests.
Aquatic Toxicol. 4, 271 – 282
- 138) **Slooff, W., Canton, J.H., Hermens, J.L.M. (1983)**
Comparison of the susceptibility of 22 freshwater species to 15 chemical compounds. I
(Sub)acute toxicity tests.
Aquatic Toxicol. 4, 113 – 128

- 139) **Statham, C.N., Croft, W.A., Lech, J.J. (1978)**
Uptake, distribution and effects of carbon tetrachloride in rainbow trout (*Salmo gairdneri*).
Toxicol. Appl. Pharmacol. 45, 131 – 140
- 140) **Summerfelt, R.C., Lewis, W.M. (1967)**
Repulsion of green sunfish by certain chemicals.
J. Water Poll. Contr. Fed. 39, 2030 – 2038
- 141) **Thompson, R.S., Carmichael, N.G. (1989)**
1,1,1-Trichloroethane: Medium-term toxicity to carp, daphnids and higher plants.
Ecotox. Environm. Safety 17, 172 – 182
- 142) **Tonagai, Y., Ogawa, S., Ito, Y., Iwaida, M. (1982)**
Actual survey on TL m-values of environmental pollutants, especially on amines, nitriles, aromatic nitrogen compounds and artificial dyes.
J. Toxicol. Sce. 7, 193 – 203
- 143) **Trénel, J., Kühn, R. (1982)**
Bewertung wassergefährdender Stoffe im Hinblick auf Lagerung, Umschlag und Transport und Untersuchungen zur Abklärung substanz- und bewertungsmethodenspezifischer Grenzfälle bei der Bewertung wassergefährdender Stoffe.
UFO-Plan 102 04 059, Forschungsbericht FB 80-175, Umweltbundesamt
- 144) **US-EPA (1978)**
Ambient water quality criteria: Carbon tetrachloride.
NTIS: PB-292 424

- 145) **US-EPA (1980)**
Ambient water quality criteria for chloroform.
NTIS: PB81-117 442
- 146) **US-EPA (1980)**
Ambient water quality criteria for nitrobenzene.
NTIS: PB81-117 723
- 147) **US-EPA (1980)**
Ambient water quality criteria for chlorinated benzenes.
NTIS: PB81-117 392
- 148) **US-EPA (1980)**
Ambient water quality criteria for chlorinated ethanes.
NTIS: PB81-117 400
- 149) **US-EPA (1980)**
Ambient water quality criteria for dichlorobenzenes.
NTIS: PB81-117 509
- 150) **US-EPA (1980)**
Ambient water quality criteria for halomethanes.
NTIS: PB81-117 624
- 151) **US-EPA (1980)**
Ambient water quality criteria for hexachlorobutadiene.
NTIS: PB81-117 640

- 152) **US-EPA (1980)**
Ambient water quality criteria for tetrachloroethylene.
NTIS: PB81-117 830
- 153) **US-EPA (1980)**
Ambient water quality criteria for trichloroethylene.
NTIS: PB81-117 871
- 154) **US-EPA (1983)**
Draft report chemical hazard information profile (CHIP) vom 13.06.1983
- 155) **US-EPA (1985)**
Drinking water criteria document for 1.1.1-trichloroethane (draft)
NTIS: PB86-118 130
- 156) **US-EPA (1985)**
Health and environmental effects profile for chloronitrobenzenes.
NTIS: PB88-176 045
- 157) **US-EPA (1985)**
Health assessment document for chlorinated benzenes. Final Report.
NTIS: PB85-150 332
- 158) **US-EPA (1986)**
Superfund public health evaluation manual.
EPA 540/1-86/060

- 159) **US-EPA (1987)**
Health effects assessment for nitrobenzene.
NTIS: PB88-178 975
- 160) **US-EPA (1988)**
Draft final criteria document for ortho-, meta-, para-dichlorobenzene.
NTIS: PB89-109 003
- 161) **USSR (1975)**
Grenzkonzentrationen von Schadstoffen in Luft und Wasser. Handbuch zur Auswahl und hygienischen Beurteilung der Reinigungsverfahren industrieller Abwässer.
Verlag Chimia, Leningrader Abteilung
- 161a) Verordnung zur Bereinigung pflanzenschutzrechtlicher Vorschriften vom 10. November 1992, BGBl. I, S. 1887
- 162) **Viswanathan, R., Scheunert, I., Kohli, J., Klein, W., Korte, F. (1978)**
Long-term studies on the fate of 3,4-Dichloroaniline-C¹⁴ in a plant-soil-system under outdoor conditions.
J. Environm. Sci. Health B. 13, 243 – 259
- 163) **Voelskow, H. (1984)**
Bakterienkulturen zum Abbau substituierter Aromaten.
Vom Wasser 63, 87 – 92
- 164) Walbridge, C.T., Fiandt, J.T., Phipps, G.L., Holcombe, G.W. (1983)
Acute toxicity of ten chlorinated aliphatic hydrocarbons to the fathead minnow (*Pimephales promelas*).
Arch. Environm. Contam. Toxicol. 12, 661 – 666

- 165) Walker, J.D. (1988)
Effects of chemicals on microorganisms.
J. Water Poll. Contr. Fed. 60, 1106 – 1121
- 166) Wellens, H. (1982)
Vergleich der Empfindlichkeit von *Brachydanio rerio* und *Leuciscus idus* bei der
Untersuchung der Fischtoxizität von chemischen Verbindungen und Abwässern.
Z. Wasser Abwasserforsch. 15, 49 – 52
- 167) Wong, P.T.S., Chau, Y.K., Rhamey, J.S., Döcker, M. (1984)
Relationship between water solubility of chlorobenzenes and their effects on a
freshwater green alga.
Chemosphere 13, 991 – 996
- 168) Yoshioka, Y. (1985)
Testing for the toxicity of chemicals with *Tetrahymena pyriformis*.
Sci. Total Environm. 43, 149 – 157
- 169) Yoshioka, Y., Mizuno, T., Ose, Y., Sato, T. (1986)
The estimation for toxicity of chemicals on fish by physico-chemical properties.
Chemosphere 15, 195 – 203
- 170) Yoshioka, Y., Nagase, H., Ose, Y., Sato, T. (1986)
Evaluation of the test method “activated sludge, respiration inhibition test” proposed
by the OECD.
Ecotox. Environm. Safety 12, 206 – 212

- 171) Yoshioka, Y., Ose, Y., Sato, T. (1986)
Correlation of the five test methods to assess toxicity and relation to physical properties.
Ecotox. Environm. Safety 12, 15 – 21
- 172) Zoeteman, B.C., Harmsen, K., Linders, J.B., Morra, C.F., Slooff, W. (1980)
Persistent organic pollutants in river water and ground water of The Netherlands.
Chemosphere 9, 231 – 249