

Koblenz, 03. Mai 2021

**Ludwigshafen-Maudach, Deponien am Grasweg
Regelmäßige Veröffentlichung der Grundwasser-Analysewerte zwischen der ehemaligen
BASF-Deponie Maudach und dem Maudacher Bruch**

Zusammenstellung und fachliche Bewertung repräsentativer Analysenergebnisse des Grundwassers zwischen der ehemaligen Deponie und dem Maudacher Bruch für das Jahr 2020

1. Ausgangssituation

In den Jahren 2018 / 2019 wurde die Quellsanierung Grundwasser an der ehemaligen BASF-Deponie Maudach durch Umsetzung eines von der SGD Süd für verbindlich erklärten Sanierungsplans bautechnisch realisiert. Die Maßnahme besteht aus einer rd. 530 m langen Dichtwand entlang der östlichen Flanke der ehemaligen BASF-Deponie Maudach im Oberen Grundwasserleiter, oben (OGWLo), die Ende 2018 fertiggestellt wurde. Das belastete Grundwasser wird über 3 Sanierungsbrunnen im OGWLo in Tiefen bis etwa 10 m und zusätzlich 2 weitere Sanierungsbrunnen im Oberen Grundwasserleiter, unten (OGWLu) in Tiefen bis etwa 20 m gefasst, die im Juni 2019 in Betrieb gegangen sind. Durch die hydraulische Sicherung über die 5 Sanierungsbrunnen in Kombination mit der Dichtwand wird eine künftige Verfrachtung von Schadstoffen aus dem Deponiekörper über den Grundwasserpfad in Richtung des Maudacher Bruchs verhindert. Der stärker belastete Teilstrom des abgepumpten Grundwassers wird durch eine Wasseraufbereitungsanlage (WAA) gereinigt und anschließend in die städtische Kanalisation eingeleitet. Das geringer belastete Grundwasser kann unter Einhaltung der Abwassersatzung der Stadt Ludwigshafen direkt in die städtische Kanalisation eingeleitet werden.

Die Grundwasserqualität zwischen der ehemaligen BASF-Deponie Maudach und dem Maudacher Bruch wird durch ein umfangreiches Grundwassermonitoring zweimal jährlich überwacht, das von der oberen Bodenschutzbehörde, der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd genehmigt wurde.

2. Grundwassermessstellen

Für die Darstellung der Grundwasserqualität zwischen der ehemaligen BASF-Deponie und dem Maudacher Bruch wurden Grundwassermessstellen aus 3 unterschiedlichen räumlichen Bereichen ausgewählt (s. Lageplan):

- Grundwassermessstellen deponienah innerhalb der hydraulischen Sicherung - Messstellen-
gruppe A28
- Grundwassermessstellen deponienah außerhalb der hydraulischen Sicherung - Messstellen
F26 und F27
- Grundwassermessstellen im weiteren Abstrom am südlichen Rand des Maudacher Bruchs
– Messstellengruppe A64

Die Messstellengruppen sind in unterschiedlichen Grundwasserleitern verfiltert, die in der folgenden Tabelle 1 mit den Bezeichnungen und den mittleren Tiefenlagen zusammengestellt sind:

Tabelle 1: Grundwasserleiter und Bezeichnungen der Messstellen

Grundwasserleiter	Bezeichnung	Tiefenbereich	Tiefe unter Gelände
Oberer Grundwasserleiter, oben	OGWLo	I	ca. 8 - 12 m
Oberer Grundwasserleiter, unten	OGWLu		ca. 15 - 20 m
Grundwasserleiter oberer Zwischenhorizont	GWLOZH	Z	ca. 30 - 40 m
Mittlerer Grundwasserleiter, oben	MGMLo	II	ca. 50 - 60 m
Mittlerer Grundwasserleiter, mitte	MGWLM	III	ca. 70 - 80 m
Mittlerer Grundwasserleiter, unten	MGWLu		ca. 80 - 100 m
Unterer Grundwasserleiter	UGWL	IV	ab ca. 130 m - 150 m

Die Analysedaten aus 2020 sind in der Anlage tabellarisch zusammengestellt.

2.1 Grundwassermessstellen deponienah innerhalb der hydraulischen Sicherung

Innerhalb der hydraulischen Sicherung liegt die Messstellengruppe A38, die in zwei verschiedenen Tiefen verfiltert ist. Die Messstelle A38I liegt an der südöstlichen Flanke der ehemaligen BASF-Deponie und ist im OGWLo verfiltert, die Messstelle A38Z ist im darunter liegenden tieferen Grundwasserstockwerk OGWLu verfiltert. Insbesondere in der Messstelle A38I sind hohe Stoffkonzentrationen festzustellen. Typische Belastungsparameter für die ehemalige BASF-Deponie Maudach sind in erster Linie:

- Mecoprop (Pflanzenschutzmittel) = Leitparameter für die Schadstofffahne der Deponie,
- AOX (adsorbierbare organische Halogenkohlenwasserstoffe),
- 1,4-Dioxan,
- 1,3,5-Trioxan,
- Sulfonsäuren.

Alle genannten Parameter zeigen im oberen Grundwasserleiter (Messstelle A38I) deutlich erhöhte Konzentrationen, sie repräsentieren den Hauptschadensbereich im OGWLo. In der Messstelle A38Z sind die Konzentrationen ebenfalls deutlich erhöht, im Vergleich zu A38I jedoch um Faktoren zwischen rd. 2,2 und teilweise über 8 vermindert.

Beide Grundwassermessstellen befinden sich im hydraulisch abgeschirmten Bereich der Quellsanierung. Die an den beiden Messstellen analysierten Belastungen werden durch die Sanierungsbrunnen im OGWLo und OGWLu gefasst, so dass seit der Inbetriebnahme der hydraulischen Sicherung eine Ausbreitung dieser Stoffe mit dem Grundwasser wirkungsvoll verhindert werden kann.

2.2 Deponienahe Grundwassermessstellen außerhalb der hydraulischen Sicherung

Die beiden Messstellengruppen F26 und F27 liegen deponienah, etwa 30 m bis 50 m unterstromig der Dichtwand. Die Messstellen F26lo und F27lo sind im OGWLo, die Messstellen F26lu und F27lu sind im OGWLu verfiltert.

Tabelle 2: Vergleich Konzentrationsmittelwerte „innerhalb“ und „außerhalb“ der hydraulischen Sicherung

	Mittelwerte 2020 [mg/l], gerundet			
	innerhalb		außerhalb	
	OGWLo	OGWLu	OGWLo	OGWLu
Mecoprop	0,37	0,09	0,02	0,04
AOX	0,76	0,09	0,12	0,11
1,4-Dioxan	0,006	0,0027	0,006	0,006
1,3,5-Trioxan	0,11	0,02	0,001	0,005
∑ Sulfonsäuren	2,43	0,54	0,27	0,49

Zum Vergleich der Konzentrationsverhältnisse außerhalb der hydraulischen Sanierung mit den Konzentrationsverhältnissen innerhalb sind in Tabelle 2 die Jahresmittelwerte der beiden Messstellen F26 und F27 (außerhalb) den Werten der Messstellen A38 (innerhalb) für das Jahr 2020 gegenüber gestellt. Die Tabelle zeigt, dass insbesondere im OGWLo (Schwerpunkt der Verunreinigung) deutliche Konzentrationsminderungen für die oben angeführten Parameter messbar sind. Lediglich bei Dioxan ergibt sich etwa der gleiche Mittelwert, bei den übrigen Parametern liegen die Minderungsfaktoren zwischen etwa 6 und über 100. Im geringer belasteten OGWLu sind ebenfalls Konzentrationsminderungen messbar, wenn auch mit kleineren Faktoren. Ausnahmen bilden Dioxan und AOX, die 2020 an den dargestellten Messstellen außerhalb der hydraulischen Sicherung im Mittel eine höhere Konzentration aufweisen als innerhalb der hydraulischen Sicherung. Allerdings ist die AOX-Konzentration vergleichsweise gering, bei Dioxan handelt es sich mit einem Mittel von 0,006 mg/l um einen Spurengehalt. Bei den übrigen Parametern liegen die Minderungsfaktoren zwischen 1,1 und 4.

Aufgrund der Lage der beiden Messstellengruppen F26lo und F27lo in kurzer Entfernung hinter der Dichtwand sind sie in besonderer Weise geeignet den Sanierungserfolg zu zeigen. Durch die hydraulische Sicherung ist der Nachschub an belastetem Grundwasser aus der ehemaligen BASF-Deponie Maudach abgeschnitten, aufgrund dessen ist davon auszugehen, dass die Konzentrationen der Belastungsparameter an den beiden Messstellengruppen mittel- bis langfristig eine sinkende Tendenz zeigen werden. Allerdings belegen die Ergebnisse des Jahres 2020 auch, dass aufgrund der langsamen Fließgeschwindigkeit des Grundwassers und der erst 2019 umgesetzten Quellsanierung, der Effekt der hydraulischen Sicherung noch nicht an allen Stellen deutlich messbar ist.

2.3 Grundwassermessstellen im weiteren Abstrom am südlichen Rand des Maudacher Bruchs

Die Messstellengruppe A64 liegt am südlichen Rand des Maudacher Bruch etwa 1,0 km nördlich der ehemaligen BASF-Deponie Maudach in Fließrichtung des Grundwassers. Die Messstellen dieser Gruppe sind in den unterschiedlichen Grundwasserstockwerken vom OGWL (A64I) bis zum Unteren

Grundwasserleiter (UGWL) verfiltert und erfassen damit Tiefen zwischen rd. 11 m (A64I) und bis zu rd. 250 m (A64IV) unter Gelände.

Die oben genannten Belastungsparameter sind im Vergleich zum Hauptschadensbereich in deutlich geringeren Konzentrationen analysiert, teilweise sind sie im Grundwasser nicht nachweisbar. Beispielsweise sind die Sulfonsäuren und 1,4-Dioxan in den oberen Grundwasserstockwerken etwa mit einem Faktor 10 geringeren Konzentrationen im Vergleich zum Hauptschadensbereich nachweisbar. In den tieferen Stockwerken ist der Konzentrationsrückgang deutlich höher. AOX und 1,3,5-Trioxan sind nicht oder nur noch in Spuren nachweisbar. Signifikante Unterschiede zeigen sich beim Leitparameter Mecoprop der ehemaligen BASF-Deponie Maudach. Mecoprop ist bis in Tiefen zwischen rd. 30 m und 50 m (A64Zu / A64II) in Konzentrationen von max. 0,0027 mg/l (= 2,7 µg/l) analytisch nachweisbar. In größeren Tiefen wird die analytische Bestimmungsgrenze von 0,00001 mg/l (= 0,01 µg/l) nur einmalig mit einer Konzentration in Höhe von 0,00002 mg/l (0,02 µg/l) leicht überschritten. Die Mecoprop-Konzentrationen im Grundwasser sind bei A64 damit im Vergleich zum Hauptschadensbereich bei der ehemaligen BASF-Deponie Maudach nur noch mit weniger als 1% der Ausgangskonzentration messbar.

Zum Schutz der Trinkwassergewinnungsbrunnen wurden die südlichen Brunnen M6, M7 und M8 der TWL AG im Jahr 2017 und der Brunnen M5 im Jahr 2019 aus der Trinkwasserversorgung genommen und zu Schutzbrunnen umgebaut. Das von Süden in das Maudacher Bruch strömende Grundwasser mit Restbelastungen wird über diese Schutzbrunnen weitestgehend erfasst und an einem weiteren Abströmen zu den Trinkwasserbrunnen gehindert. Das aus den Schutzbrunnen geförderte Wasser wird in die städtische Kanalisation abgeleitet und in der Kläranlage der BASF SE gereinigt

In der Kombination der Quellsanierung Grundwasser an der ehemaligen BASF-Deponie Maudach mit der zusätzlichen hydraulischen Sicherung im südlichen Maudacher Bruch kann somit eine Verfrachtung von Belastungen von der Deponie zu den Trinkwasserbrunnen der TWL AG effektiv verringert werden.

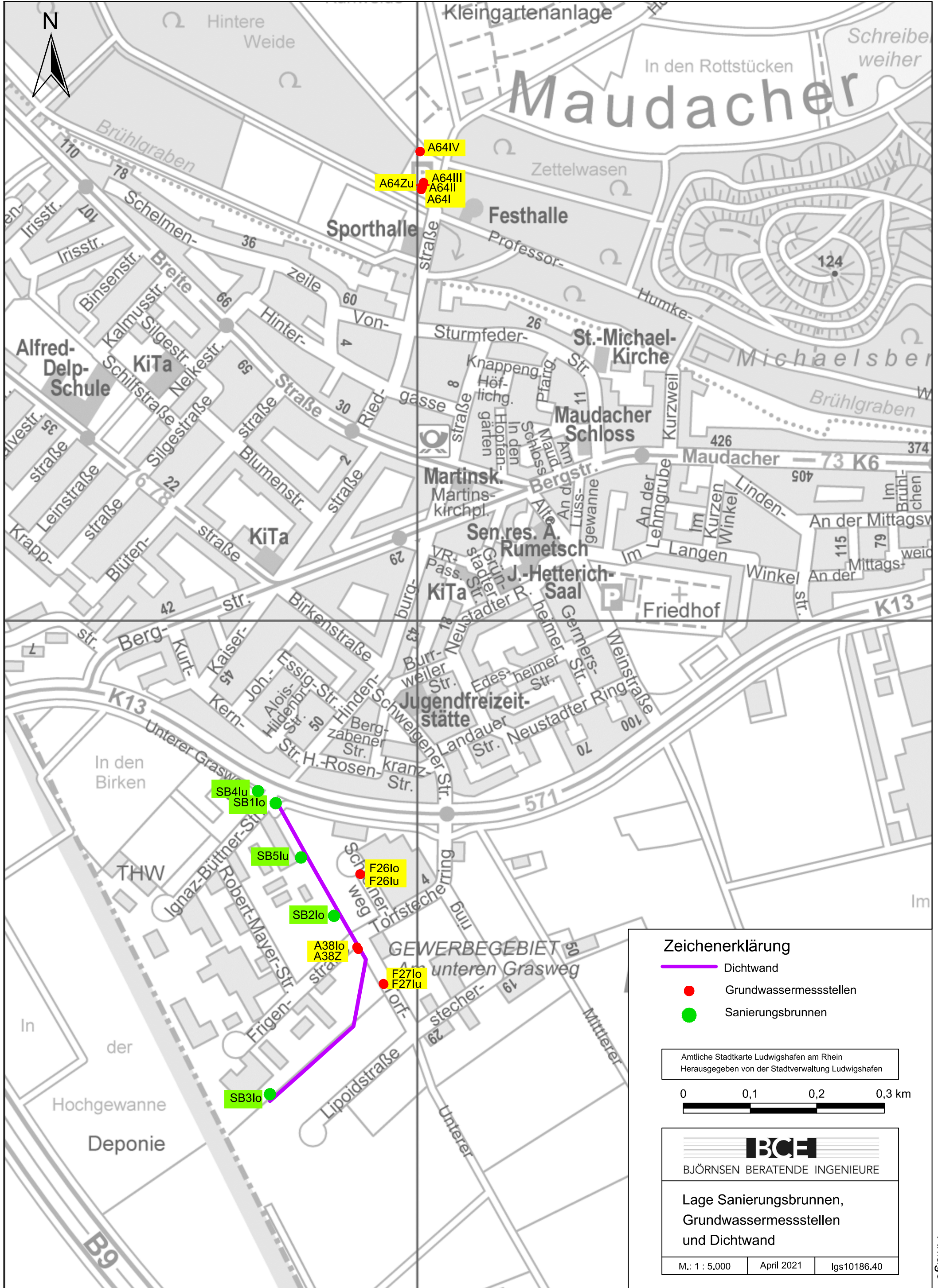
BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH



ppa. Dipl.-Geol. Armin Bender

Anlagen

- Lageplan Sanierungsbrunnen, Grundwassermessstellen und Dichtwand
- Analyseergebnisse Grundwasser 2020 im Abstrom der ehemaligen BASF-Deponie Maudach



Analysenergebnisse Grundwasser 2020 im Abstrom der ehemaligen BASF-Deponie Maudach

		Grundwassermessstellen innerhalb der hydraulischen Sicherung					Grundwassermessstellen, deponienah									
		A38lo			A38Z		F26lo			F26lu		F27lo			F27lu	
		OGWLo			OGWLu		OGWLo			OGWLu		OGWLo			OGWLu	
		31.03.20	09.07.20	26.11.20	07.07.20	26.11.20	31.03.20	07.07.20	25.11.20	06.07.20	25.11.20	30.03.20	03.07.20	19.11.20	03.07.20	19.11.20
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	mg/l	1	0,52	0,76	0,11	0,07	0,26	0,26	0,12	0,25	0,17	0,03	0,02	0,03	0,02	< 0,01
Ammonium	mg/l	69	17,1	82,5	13,4	15,3	32	41,5	28,1	24,7	26,9	6,9	4,47	8,57	1,17	1,18
Anthrachinon-2-sulfonsäure	mg/l															
Arsen	mg/l	0,069	0,006	0,02		0,051	0,002	0,002	< 0,001	0,003		0,002	0,001	0,001	0,013	
Bentazon	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,00011	0,00009
Benzol	mg/l	0,073	0,024	0,13		0,0053	0,00032	0,0006	0,0001	0,0002		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	
Benzol-Toluol-Ethylbenzol-Xylole (Summe)	mg/l	0,07516	0,0247	0,1354		0,0053	0,00042	0,0006	0,0001	0,0002		< 0,0004	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	
Benzolsulfonsäure	mg/l	0,051	0,033	0,11	0,046	0,017	0,03	0,054	0,017	0,08	0,05	0,001	< 0,001	0,0014	< 0,001	< 0,001
Calcium	mg/l		237	167		268		345	235	317			140	138	272	
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)	mg/l	0,013					0,004					< 0,001				
Chlorid	mg/l	770	431	640		150	200	189	176	188		14	29	19	79	
Chloridazon	mg/l	0,0016	< 0,0001	0,00049	< 0,0001	< 0,0001	0,00099	0,00034	0,00075	0,00031	0,00052	0,00083	0,00043	0,00088	< 0,00002	< 0,00002
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)	mg/l	0,018	0,043	0,06	0,0029	0,0031	0,0013	0,0048	0,0059	0,0032	0,0038	0,0016	0,0038	0,0059	0,00058	0,00081
Dichlorbenzol (1,2-)	mg/l	0,002	0,00076	0,0056		0,00013	0,0022	0,0019	0,00056	0,0014		0,0025	0,0011	0,0012	0,00001	
Dichlorbenzol (1,3-)	mg/l	< 0,0005	0,00012	0,00045		0,00002	0,003	0,0027	0,00085	0,002		< 0,0005	0,00018	0,00018	0,00001	
Dichlorbenzol (1,4-)	mg/l	0,00081	0,00033	0,0015		0,00011	0,0075	0,005	0,0024	0,0038		0,002	0,00091	0,0012	0,00004	
Dichlorethan (1,1-)	mg/l		0,056	0,12		0,004		0,007	0,002	0,008			0,003	0,004	0,001	
Dichlorethan (1,2-)	mg/l	< 0,0005	< 0,0005			< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005			< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	
Dichlorethen (1,1-)	mg/l	0,0012					< 0,0005					< 0,0005				
Dichlorethen (1,2-)	mg/l	0,0026					< 0,0005					< 0,0005				
Dichlorethen (1,2-cis)	mg/l	0,00055	< 0,0005	0,0006		< 0,0005	0,0006	0,0006	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	
Dichlorethen (1,2-trans)	mg/l	< 0,0005					< 0,0005					< 0,0005				
Dichlormethan	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	
Dichlorprop	mg/l		< 0,0001	< 0,0001	0,00023	0,00021		0,00006	0,00002	< 0,0001	< 0,0001		0,00003	0,00006	< 0,00002	0,00002
Diethylamin	mg/l		< 0,001	0,0022	0,0018	0,0016		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dioxan (1,4-)	mg/l	0,007	0,0046	0,0073	0,0032	0,0022	0,013	0,019	0,0074	0,014	0,0089	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
1,3,5-Trioxan	mg/l	0,07	0,045	0,2	0,03	0,011	< 0,001	0,0017	< 0,001	0,0093	0,0091	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
DOC (Dissolved Organic Carbon)	mg/l	42	20	47	13	18	23	28	22	17	28	2,4	2,3	2,6	2,5	2
Eisen	mg/l		0,16		7,67			0,06		0,26			< 0,02		3,18	
Eisen, gesamt	mg/l	14		2,14		6,78	0,06		0,18		0,05	0,78		0,19		3,12
Ethylbenzol	mg/l	0,00045	0,0003	0,0011		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	
Härte in mmol/l	mmol/l		7,8	5,68		8,21		10,95	7,49	9,76			4,11	4,15	8,02	
Hexachlorbenzol	mg/l	< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001		< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Hexachlorcyclohexan, Alpha-	mg/l		< 0,00005	< 0,00005		< 0,00001		0,00007	0,00007	0,00003			< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Hexachlorcyclohexan, Beta-	mg/l		0,00033	0,00026		< 0,00001		0,00035	0,00055	0,00021			0,00001	0,00002	< 0,00001	
Hexachlorcyclohexan, Delta-	mg/l		< 0,00005	< 0,00005		< 0,00001		0,00007	0,00006	0,00004			< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Hexachlorcyclohexan, Gamma-(Lindan)	mg/l		< 0,00005	< 0,00005		< 0,00001		0,00003	0,00005	0,00002			< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Hexachlorcyclohexan, Summe	mg/l		< 0,00005	< 0,00005		< 0,00001		0,00025	0,00019	0,00015			< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Kalium	mg/l		172	209		21,9		66,3	58	42,9			21,3	28,2	5,2	
KMNO4 Verbrauch	mg/l		53,7	106		49,4		60,9	55,8	44,1			13,7	8,5	7,6	
Leichtflüchtige chlorierte KW	mg/l	0,0064	0,0565	0,1236		0,004	0,00116	0,0076	0,002	0,008		0,00059	0,003	0,004	0,001	
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)	mS/m	443	362	395	198,5	190,8	288	293	232	253	247	93,3	104,3	107,9	155,5	154,4
Magnesium	mg/l		45,9	36,8		37,1		56,9	39,5	44,9			15,1	17,1	29,9	
Mangan	mg/l	0,56	0,13	0,19	1,09	1,02		1,4	1,48	1,22	1,12	1,07	0,37	0,15	0,34	0,94
Mecoprop	mg/l	0,53	0,14	0,45	0,089	0,1	0,038	0,041	0,029	0,084	0,07	0,0037	0,00074	0,0031	0,0016	0,0016
Methylanilin (2-)	mg/l	0,0011					< 0,001					< 0,001				
Methyl-desphenylchloridazon	mg/l		0,00014	0,00015	0,00015	0,00014		0,0002	0,00025	0,00018	0,00021		0,00014	0,00016	0,00018	0,00025
Monochlorbenzol	mg/l		0,004	0,024		0,0015		0,029	0,012	0,02			0,0007	0,00069	0,00001	

Analysenergebnisse Grundwasser 2020 im Abstrom der ehemaligen BASF-Deponie Maudach

		Grundwassermessstellen innerhalb der hydraulischen Sicherung					Grundwassermessstellen, deponienah										
		A38lo			A38Z		F26lo			F26lu		F27lo			F27lu		
		OGWLo			OGWLu		OGWLo			OGWLu		OGWLo			OGWLu		
		31.03.20	09.07.20	26.11.20	07.07.20	26.11.20	31.03.20	07.07.20	25.11.20	06.07.20	25.11.20	30.03.20	03.07.20	19.11.20	03.07.20	19.11.20	
Naphthalin-1,5-disulfonsäure	mg/l	0,16	0,059	0,11	0,019	0,01	0,03	0,054	0,022	0,055	0,037	< 0,001	0,0011	0,0014	0,002	< 0,001	
Naphthalin-1,7-disulfonsäure	mg/l	0,23	0,025	0,12	0,03	0,012	0,19	0,095	0,038	0,1	0,057	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	
Naphthalin-1-sulfonsäure	mg/l	0,47	0,051	0,53	0,084	0,03	< 0,01	0,0062	0,0047	0,046	0,042	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0018	0,0016	
Naphthalin-2,7-disulfonsäure	mg/l	0,09	0,023	0,12	0,032	0,025	0,06	0,13	0,046	0,14	0,071	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0026	< 0,001	
Naphthalin-2-sulfonsäure	mg/l	1,2	0,19	2	0,36	0,17	< 0,01	0,1	< 0,001	0,38	0,2	< 0,001	< 0,001	0,0011	0,01	0,0069	
4-Phenolsulfonsäure	mg/l																
4-Toluolsulfonsäure	mg/l	1	0,14	0,58	0,21	0,043	0,32	0,31	0,097	0,44	0,23	0,008	0,0032	0,0092	0,005	0,0076	
Natrium	mg/l		276	351		62,6		154	142	128			42,6	40,2	32,4		
N-Ethyltoluidinsulfonsäure	mg/l																
Nickel	mg/l	0,082	0,035	0,1		0,009	0,13	0,14	0,071	0,08		0,013	0,007	0,009	0,003		
Nitrat	mg/l	84	128	43	< 5	< 5	45	61	93	29	65	21	25	41	< 5	< 5	
Nitrit	mg/l		0,06	0,3		< 0,01		0,02	0,06	0,03			0,1	0,02	< 0,01		
o-Xylol	mg/l	0,00019					< 0,0001					< 0,0001					
p/m-Xylol	mg/l	0,00023					< 0,0001					< 0,0001					
Pentachlorbenzol	mg/l	< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001		< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001		
Phosphat	mg/l		0,3	0,6		0,1		0,2	0,1	0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		
pH-Wert		7	7,38	7,2	7,18	7,01	6,8	6,92	6,94	6,94	6,84	7,07	7,17	7,01	7,14	7,01	
Redox-Spannung	+/- mV		314	229	55	117		278	255	222	289		293	383	143	159	
Sauerstoffgehalt	mg/l	4,47	4	2,4	< 0,5	< 0,5	0,48	< 0,5	4,4	< 0,5	< 0,5	4,06	2,9	4,5	< 0,5	< 0,5	
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l		7,71	8,23		8,59		10,03	7,44	9,62			6,93	6,67	7,81		
Sulfat	mg/l	630	531	459	400	372	850	723	491	574	535	110	139	156	361	343	
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l	3,201	0,521	3,57	0,781	0,307	0,63	0,7492	0,2247	1,241	0,687	0,009	0,0043	0,0131	0,0234	0,0161	
Summe aller Chlorbenzole	mg/l	0,00302	0,00036	0,00047		< 0,00004	0,01306	0,00055	0,00035	0,00027		0,00486	0,00027	0,00056	< 0,00004		
Summe Aromatischer KWs	mg/l	0,07516	0,0247	0,1354		0,0053	0,00042	0,0006	0,0001	0,0002		< 0,0005	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004		
Summe identifizierter KWs	mg/l	0,07516	0,0247	0,1354		0,0053	0,00042	0,0006	0,0001	0,0002		< 0,0005	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004		
Summe Mono- bis Tri-CL-Benzole	mg/l	0,00302	0,00036	0,00047		< 0,00001	0,01306	0,00055	0,00035	0,00027		0,00486	0,00027	0,00056	< 0,00001		
Summe Tetra- bis Hexa-Cl-Benzole	mg/l	< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001		< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001		
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	0,077	0,0496	0,2073	0,0332	0,0132	0,013	0,0207	0,0074	0,0233	0,018	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Summe von Tetrachlorethen + Trichlorethen	mg/l	0,0013	0,0005	0,002		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		0,00059	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		
Temperatur	°C	12,9	20,3	13,7	13,9	13,6	13,1	16	16	14	13,9	14	15,1	17,1	14	13,8	
Tetrachlorbenzol (1,2,3(4),5)	mg/l		< 0,00001	< 0,00001		< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001			< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001		
Tetrachlorbenzol (1,2,3,4-)	mg/l	< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001		< 0,00002	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001		
Tetrachlorbenzol (1,2,4,5-) (Duro)	mg/l	< 0,00002					< 0,00002					< 0,00002					
Tetrachlorethen (Per-)	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		0,00059	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		
Tetrachlormethan	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		
Tetrahydrofuran	mg/l	0,053	0,03	0,21	< 0,002	< 0,002	0,0012	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,001	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	
Toluol	mg/l	0,00087	0,0002	0,0032		< 0,0001	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001		
Trichlorbenzol (1,2,3-)	mg/l	0,00007	0,00007	0,00012		< 0,00001	0,00005	0,00004	0,00004	0,00002		0,00012	0,00008	0,00015	< 0,00001		
Trichlorbenzol (1,2,4-)	mg/l	0,00014	0,00028	0,00033		< 0,00001	0,00024	0,00044	0,00025	0,00021		0,00024	0,00018	0,00039	< 0,00001		
Trichlorbenzol (1,3,5-)	mg/l	< 0,00002	0,00001	0,00002		< 0,00001	0,00007	0,00007	0,00006	0,00004		< 0,00002	0,00001	0,00002	< 0,00001		
Trichlorbenzole (Summe)	mg/l	0,00023					0,00036					0,00038					
Trichlorethan (1,1,1-)	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		
Trichlorethan (1,1,2-)	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		
Trichlorethen (Tri-)	mg/l	0,0013	0,0005	0,002		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		
Trichlormethan (Chloroform)	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		
Triphenylphosphinoxid	mg/l	0,00025					0,00048					0,00017					
Vinylchlorid	mg/l	0,00075	< 0,001	0,001		< 0,001	0,00056	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,0005	< 0,001	< 0,001	< 0,001		
Xylole (Summe)	mg/l	0,00042	0,0002	0,0011		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001		
Xylole (Summe) einschließlich Ethylbenzol	mg/l	0,00129	0,0005	0,0022		< 0,0001	< 0,0002	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001		< 0,0002	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001		

Analysenergebnisse Grundwasser 2020 im Abstrom der ehemaligen BASF-Deponie Maudach

Grundwassermessstellen vor dem Maudacher Bruch																
	mg/l	A64I		A64Zu				A64II				A64III				A64IV
		OGWLu		OZH2				MGWLo				MGWLm				UGWL
		23.03.20	01.07.20	23.03.20	29.06.20	01.10.20	14.11.20	23.03.20	29.06.20	28.09.20	14.11.20	17.03.20	24.06.20	22.09.20	10.11.20	18.03.20
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene		< 0,01	< 0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Ammonium			1,04		1,58				1,13						0,35	
Anthrachinon-2-sulfonsäure			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Arsen																
Bentazon				0,00012												
Benzol																
Benzol-Toluol-Ethylbenzol-Xylole (Summe)																
Benzolsulfonsäure		< 0,001	0,051	0,052	0,053	0,05	0,14	0,13	0,15	0,15	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Calcium			171	290				240							62,5	
Chlor- (4-) Methylphenol (2-)																
Chlorid		87	85	173	175	171	171	184	186	182	195	8	10	9	8	25
Chloridazon				< 0,00002												
Chloridazon-desphenyl (Abbauprodukt von Chloridazon)				0,00038												
Dichlorbenzol (1,2-)		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Dichlorbenzol (1,3-)		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Dichlorbenzol (1,4-)		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Dichlorethan (1,1-)																
Dichlorethan (1,2-)																
Dichlorethen (1,1-)																
Dichlorethen (1,2-)																
Dichlorethen (1,2-cis)																
Dichlorethen (1,2-trans)																
Dichlormethan																
Dichlorprop				< 0,00002												
Diethylamin		< 0,001	< 0,001					< 0,001							< 0,001	
Dioxan (1,4-)		< 0,001	0,0039	0,0038	0,0037	0,0039	0,0042	0,005	0,0047	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
1,3,5-Trioxan		< 0,001	0,0036	0,004	0,0041	0,0036	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
DOC (Dissolved Organic Carbon)		3,2	2,8	3,2	3,3	4	2,9	3,1	3	3,4	3,4	2	1,8	2	2,4	1,5
Eisen			1,99	10,7					8,67							
Eisen, gesamt															2,31	
Ethylbenzol															1,83	
Härte in mmol/l			5,12	8,41				6,98							1,83	
Hexachlorbenzol		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Hexachlorcyclohexan, Alpha-																
Hexachlorcyclohexan, Beta-																
Hexachlorcyclohexan, Delta-																
Hexachlorcyclohexan, Gamma-(Lindan)																
Hexachlorcyclohexan, Summe																
Kalium			14,4	4,9				5							3,5	
KMNO4 Verbrauch			6,3	12,8				10,4							8,6	
Leichtflüchtige chlorierte KW																
Leitfähigkeit bei 25°C (spezifisch)		125	124,4	174,1	176	176,4	176,4	144,1	145,5	149,1	150	41,7	41,9	42	42	43,6
Magnesium			20,8	28,5				24							6,6	
Mangan																
Mecoprop		0,00037	0,00024	0,0025	0,0024	0,0027	0,0025	0,00079	0,00056	0,00053	0,0005	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,00002	< 0,00001
Methylanilin (2-)																
Methyl-desphenylchloridazon				< 0,00005												
Monochlorbenzol		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	

Analysenergebnisse Grundwasser 2020 im Abstrom der ehemaligen BASF-Deponie Maudach

Grundwassermessstellen vor dem Maudacher Bruch																
	mg/l	A64I		A64Zu				A64II				A64III				A64IV
		OGWLu		OZH2				MGWLo				MGWLm				UGWL
		23.03.20	01.07.20	23.03.20	29.06.20	01.10.20	14.11.20	23.03.20	29.06.20	28.09.20	14.11.20	17.03.20	24.06.20	22.09.20	10.11.20	18.03.20
Naphthalin-1,5-disulfonsäure		< 0,001	0,0018	0,0093	0,012	0,011	0,011	0,015	0,025	0,026	0,027	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Naphthalin-1,7-disulfonsäure		< 0,001	0,0018	0,014	0,016	0,025	0,014	0,013	0,013	0,018	0,015	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Naphthalin-1-sulfonsäure		< 0,001	0,0024	0,0076	0,0083	0,0087	0,0081	0,0021	0,0021	0,0024	0,0021	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Naphthalin-2,7-disulfonsäure		< 0,001	0,0024	0,02	0,022	0,02	0,02	0,04	0,043	0,045	0,043	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Naphthalin-2-sulfonsäure		< 0,001	0,001	0,022	0,024	0,025	0,023	0,0024	0,0029	0,0026	0,0023	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
4-Phenolsulfonsäure		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0012	0,0013	< 0,001	0,0011	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
4-Toluolsulfonsäure		0,015	0,15	0,18	0,18	0,18	0,18	0,23	0,24	0,25	0,3	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Natrium		52,2		41,8				18,4							13,7	
N-Ethyltoluidinsulfonsäure			0,0048	0,0054	0,0056	0,0053	0,0039	0,0044	0,0058	0,0068	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		
Nickel																
Nitrat		< 5		< 5					< 5						< 5	
Nitrit		< 0,01		< 0,01					< 0,01						< 0,01	
o-Xylol																
p/m-Xylol																
Pentachlorbenzol		< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Phosphat			0,1		0,7				0,6						0,6	
pH-Wert		7,07	7,2	7,09	7,13	7,09	7,18	7,14	7,18	7,13	7,22	7,25	7,36	7,25	7,22	
Redox-Spannung	+/- mV															
Sauerstoffgehalt	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l		6,79		6,78				4,93						4,07	
Sulfat	mg/l	208	190	352	350	331	345	234	236	214	242	< 5	< 5	< 5	< 5	
Sulfonsäuren (Summe)	mg/l		0,0192	0,2787	0,3197	0,3283	0,3114	0,4476	0,4617	0,4998	0,5473	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Summe aller Chlorbenzole	mg/l	< 0,00004		< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	
Summe Aromatischer KWs	mg/l															
Summe identifizierter KWs	mg/l															
Summe Mono- bis Tri-CL-Benzole	mg/l	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Summe Tetra- bis Hexa-Cl-Benzole	mg/l	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Summe von Dioxan + Trioxan	mg/l	< 0,001	0,0075	0,0078	0,0078	0,0078	0,0075	0,0042	0,005	0,0047	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Summe von Tetrachlorethen + Trichlorethen	mg/l															
Temperatur	°C	13,2	13,9	13,1	13,3	13,3	13,3	13,1	13,4	13,5	13,3	13,8	13,9	14,1	13,5	
Tetrachlorbenzol (1,2,3(4),5)	mg/l	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Tetrachlorbenzol (1,2,3,4-)	mg/l	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Tetrachlorbenzol (1,2,4,5-) (Durol)	mg/l															
Tetrachlorethen (Per-)	mg/l															
Tetrachlormethan	mg/l															
Tetrahydrofuran	mg/l	< 0,002		< 0,002				< 0,002							< 0,002	
Toluol	mg/l															
Trichlorbenzol (1,2,3-)	mg/l	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Trichlorbenzol (1,2,4-)	mg/l	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Trichlorbenzol (1,3,5-)	mg/l	< 0,00001		< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	
Trichlorbenzole (Summe)	mg/l															
Trichlorethan (1,1,1-)	mg/l															
Trichlorethan (1,1,2-)	mg/l															
Trichlorethen (Tri-)	mg/l															
Trichlormethan (Chloroform)	mg/l															
Triphenylphosphinoxid	mg/l															
Vinylchlorid	mg/l															
Xylole (Summe)	mg/l															
Xylole (Summe) einschließlich Ethylbenzol	mg/l															