

**Kleine Anfrage zur schriftlichen Beantwortung  
gemäß § 46 Abs. 1 GO LT  
mit Antwort der Landesregierung**

Anfrage der Abgeordneten Imke Byl (GRÜNE)

Antwort des Niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung namens der Landesregierung

**Welches Ausmaß hat die Grundwasserversalzung im Umfeld der durchrosteten Verpressbohrungen im Ölförderfeld Emlichheim?**

Anfrage der Abgeordneten Imke Byl (GRÜNE), eingegangen am 16.12.2019 - Drs. 18/5456  
an die Staatskanzlei übersandt am 19.12.2019

Antwort des Niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung namens der Landesregierung vom 23.01.2020

**Vorbemerkung der Abgeordneten**

An der Bohrung Emlichheim 132 sind nach Angaben der Landesregierung bis zu 220 000 m<sup>3</sup> salzhaltiges und kohlenwasserstoffhaltiges Lagerstättenwasser ausgelaufen. Dieses Lagerstättenwasser ist ca. 2 500-mal salziger als oberflächennahes Grundwasser. Sowohl das innere als auch das äußere Rohr der Bohrung waren durchrostet, was jahrelang unbemerkt blieb.

Von der Bohrung Emlichheim 132 fließt das Grundwasser in Richtung Westnordwest. In Fließrichtung in rund 650 m Entfernung befindet sich die Bohrung Emlichheim 165, an der sich eine Grundwassermessstelle befindet. Der Grenzwert für das Salz Chlorid im Grundwasser liegt bei 250 mg/l. Der Präsentation von Wintershall Dea in der Behördenrunde vom 22. Oktober 2019 zufolge wurde dieser Grenzwert an dieser Grundwassermessstelle mehrfach überschritten. Überhöhte Salzgehalte wurden demnach außerdem festgestellt an den GWM 50102 (die an der Bohrung Em 132 liegt) und 50201 (die an der Bohrung Em 51 liegt).

Nach Angaben des NLWKN werden diese Messstellen von der Wintershall Dea betrieben. Dem NLWKN sind die Messdaten nach eigenen Angaben nicht bekannt.

**Vorbemerkung der Landesregierung**

Nachdem das Unternehmen Wintershall Dea GmbH im März 2019 das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) darüber informierte, dass sich der erste Verdacht auf eine Undichtigkeit an der Bohrung Emlichheim 132 durch weitere Messungen bestätigt hat, wurde durch das LBEG umgehend das Monitoring von Oberflächengewässern und des oberflächennahen Grundwassers veranlasst. Seit März 2019 werden regelmäßig Informationstermine mit dem Landkreis Grafschaft Bentheim, der Samtgemeinde Emlichheim, dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) und der Wintershall Dea GmbH durchgeführt und anschließend die Presse über die Ergebnisse informiert. Die wasserwirtschaftlichen Fachbehörden (die untere Wasserbehörde des Landkreises Grafschaft Bentheim, der Gewässerkundliche Landesdienst) sind eng in die Bearbeitung des Schadensereignisses eingebunden.

Die Grundwassermessstellen „GWM 50102 und GWM 50201“ wurden erst im April 2019 im Zuge der Überwachung des Grundwassers errichtet, weswegen Untersuchungsergebnisse der Grundwassergüte erst ab dem Zeitpunkt der Errichtung vorliegen.

Die Grundwassermessstelle „GWM 165“ wurde in der Vergangenheit durch den Betreiber nicht systematisch als Beschaffenheitsmessstelle genutzt, sodass auswertbare Ergebnisse auch hier erst beginnend ab April 2019 vorliegen.

Beeinflussungen durch das Lagerstättenwasser sind in einer Tiefe von ca. 97 bis 147 m zu beobachten. Da das Lagerstättenwasser eine ähnliche Dichte aufweist wie das hier in tieferen Schichten natürlich vorhandene versalztes Grundwasser, ist auch weiterhin davon auszugehen, dass sich das Lagerstättenwasser in diesen tieferen Schichten und damit unterhalb des leichteren und als Süßwasser nutzbaren Grundwassers befindet.

**1. Welche Ergebnisse hatten die Grundwassermessungen an den Messstellen GWM 50102 (Em 132), GWM 50201 (Em 51) und Em 165 (Brunnen) in den vergangenen zehn Jahren (bitte insbesondere Werte für Chlorid-, Barium-, Strontium- und Mineralkohlenwasserstoffe inkl. BTEX angeben sowie andere Werte, bei denen Geringfügigkeitsschwellen überschritten werden; bitte jeweils die Tiefenangaben zu den Probenahmen aufführen)?**

Die Analyseergebnisse der Grundwasserproben aus den oben genannten Grundwassermessstellen sind in der Anlage aufgeführt (Auswertung der Ergebnisse der Grund- Oberflächenwassergüte, Stand September 2019, Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH).

Der Geringfügigkeitsschwellenwert (GFS, Fassung 2016) für Kohlenwasserstoffe beträgt 0,1 mg/l und für den Summenparameter BTEX 0,02 mg/l. Im Rahmen des Grundwassermonitoringprogramms zur Einpressbohrung „Em 132“ wurden in den Grundwasserproben des oberflächennahen Grundwassers keine erhöhten Konzentrationen von BTEX und Kohlenwasserstoffen nachgewiesen (siehe Anlage). Nach derzeitigem Kenntnisstand kann auf Basis der vorliegenden Datengrundlage keine nachteilige Beeinflussung des oberflächennahen Grundwassers durch BTEX oder Kohlenwasserstoffe festgestellt werden.

Für Strontiumkonzentrationen im Grundwasser existieren keine Grenzwerte bzw. keine GFS-Werte. Indizien für eine leicht erhöhte Strontiumkonzentration konnten in den Grundwasserproben aus den Grundwassermessstellen „GWM 50201“ (0,78 bis 0,85 mg/l) und „Em 165“ (0,89 bis 0,97 mg/l) festgestellt werden. Die für eine abschließende Bewertung erforderlichen lokalen geogenen Hintergrundwerte liegen für die hydrochemische Einheit „Nordwestdeutsche Flussniederungen“ nicht vor und werden aktuell im Rahmen der Erkundungsarbeiten zum Schadenausmaß ermittelt.

Für den Parameter Chlorid beträgt der GFS-Wert 250 mg/l. Die gemessenen Chloridkonzentrationen der Grundwasserproben aus den o. g. Grundwassermessstellen liegen zwischen 98 und 360 mg/l. Die höchsten Chloridkonzentrationen wurden dabei in den Grundwasserproben aus der Grundwassermessstelle „Em 165“ (293 bis 360 mg/l) ermittelt. Eine Überschreitung des GFS-Wertes konnte dabei in Grundwasserproben aus den Grundwassermessstellen „Em 165“ und „GWM 50201“ festgestellt werden.

Für den Parameter Barium beträgt der GFS-Wert 0,175 mg/l. Die gemessenen Bariumkonzentrationen der Grundwasserproben aus den beiden o. g. Grundwassermessstellen liegen zwischen 0,09 und 0,16 mg/l. Die höchsten Konzentrationen wurden in den Grundwasserproben aus der Grundwassermessstelle „Em 165“ (0,16 mg/l) und „GWM 50201“ (0,15 mg/l) gemessen.

Im Übrigen wird auf die Vorbemerkung verwiesen.

**2. Was sind die Ursachen der erhöhten Werte?**

Im Rahmen des Grundwassermonitoringprogramms zur Einpressbohrung „Em 132“ wurden in den Grundwasserproben des oberflächennahen Grundwassers keine Konzentrationen von BTEX und Kohlenwasserstoffen oberhalb der Bestimmungsgrenzen nachgewiesen (siehe **Anlage**). Nach derzeitigem Kenntnisstand kann auf Basis der vorliegenden Datengrundlage keine nachteilige Beeinflussung des oberflächennahen Grundwassers festgestellt werden.

Eine fachlich gesicherte Aussage über die Herkunft der leicht erhöhten Strontiumkonzentrationen kann erst nach Ermittlung der lokalen Hintergrundwerte getroffen werden.

Die gemessenen Chloridkonzentrationen werden auf die geogene Versalzung im tieferen Abschnitt des oberen Grundwasserleiters zurückgeführt. Daher kann der Nachweis von erhöhten Chloridkon-

zentrationen bzw. erhöhten elektrischen Leitfähigkeiten nicht als alleiniges Merkmal zur eindeutigen Identifikation von Lagerstättenwasser herangezogen werden.

Die gemessenen Bariumkonzentrationen der Grundwasserproben aus den o. g. Grundwassermessstellen können auf einen geogenen Ursprung zurückgeführt werden.

### 3. Seit wann sind der Landesregierung die erhöhten Werte bekannt?

Diese Ergebnisse sind im Rahmen der Projektgruppensitzung am 30.04.2019 in Nordhorn bekanntgegeben worden. An dieser Sitzung haben sowohl Vertreter des LBEG (federführend) als auch des NLWKN teilgenommen. Das LBEG hat dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung am 17.05.2019 per E-Mail das Protokoll der Sitzung zugeleitet, das die Messwerte enthält.

### 4. Ist zutreffend, dass im Bereich der Em-132 erhöhte Barium-Werte gemessen wurden?

- a) Wenn ja, bitte um Angabe der Messwerte mit Datum und Messtiefe.
- b) Wenn ja, was ist die Ursache, und wie sieht das Sanierungskonzept aus?

Es wird auf die Antworten zu den Fragen 1 und 2 verwiesen. Zur Untersuchung des oberflächennahen Grundwassers werden im Rahmen des oben genannten Grundwassermonitoringprogramms im näheren Umfeld der Einpressbohrung „Em 132“ die Grundwassermessstellen „GWM 50101, GWM 50103, GWM 50102“ in regelmäßigen Abständen beprobt und untersucht.

Die gemessenen Bariumkonzentrationen der vorgenannten vier Grundwassermessstellen liegen zwischen 0,023 und 0,119 mg/l. Eine Überschreitung des oben genannten Geringfügigkeitsschwellenwerts wurde bisher nicht erreicht. Die Grundwassermessstellen sind in folgenden Teufenabschnitten unter der Geländeoberkante (GOK) verfiltert:

Messstelle	Filterstrecke [m unter GOK]
GWM 50102	1,50 bis 2,50
GWM 50201	1,30 bis 4,30
GWM 50101	1,30 bis 3,30
GWM 50103	1,10 bis 4,10
Em 165	16,8 bis 24,9 *

\*: Vermessen durch Tegtmeier Geophysik GmbH, September 2019

### 5. Gibt es bezogen auf das gesamte Erdölfeld Emlichheim weitere auffällige Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellenwerte im Grundwasser? Wenn ja, welche Parameter, an welcher Messstelle, in welcher Tiefe, und was sind die Ursachen?

Aus den Analyseergebnissen des Grundwassergütemonitorings geht hervor, dass eine Überschreitung der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) hinsichtlich der Chlorid- („Em 165“ „GWM 50201“) und Sulfatkonzentration („GWM 50101“, „GWM 50102“) festgestellt werden konnte (siehe Anlage).

Die Überschreitung des GFS-Wertes für den Parameter Sulfat von 250 mg/l wurde in jeweils einer Probe (15.04.2019) unmittelbar nach Messstellenerrichtung festgestellt. Dabei wurde an den jeweiligen Proben aus den oben genannten Grundwassermessstellen eine Konzentration von 450 mg/l („GWM 50101“) und 370 mg/l (GWM 50102) ermittelt. In den darauffolgenden Messkampagnen im Juni bis August 2019 wurden deutlich geringere Konzentrationen von maximal 60 mg/l analysiert. Die hohen Sulfatkonzentrationen können auf Effekte durch die Errichtung zurückgeführt werden und repräsentieren nicht das unbeeinflusste Grundwasser (belegt durch nachfolgende Beprobungen).

Die Überschreitung des GFS-Wertes hinsichtlich der Chloridkonzentration wurde an Grundwasserproben aus der Grundwassermessstelle „Em 165“ und „GWM 50201“ festgestellt. Die Konzentrationen

onen in der „GWM 50201“ liegen dabei zwischen 180 und 310 mg/l. Die Ursache ist nicht abschließend geklärt, eine Beeinflussung durch einen oberflächennahen Eintrag wird nicht ausgeschlossen.

Die Chloridkonzentrationen in der „Em 165“ liegen zwischen 293 und 360 mg/l. Aufgrund der potenziellen Vorbelastung durch die Versalzung im tieferen Abschnitt des oberen Grundwasserleiters ist nach derzeitigem Kenntnisstand davon auszugehen, dass die erhöhten Chloridkonzentrationen einen geogenen Ursprung besitzen.

(Verteilt am 24.01.2020)

**Einpressbohrung Em 132 im Erdölfeld Emlichheim - Auswertung des Grund- und Oberflächenwassergüte-Monitorings - Stand September 2019**

Analysenergebnisse von Grundwasserproben (Brunnen und Grundwassermessstellen)

Parameter	Einheit	Br. I (51/6) 27.03.2019	Br. I (51/6) 05.04.2019	Br. II (51/8) 05.04.2019	Br. III (51/7) 27.03.2019	Br. III (51/7) 05.04.2019	Br. IV (51/9) 05.04.2019	GWM Em 152 15.04.2019	GWM Em 152 11.07.2019	GWM Em 152 06.08.2019	GWM Em 152 05.09.2019	GWM Em 156 05.09.2019	GWM Em 165 15.04.2019	GWM Em 165 11.07.2019	GWM Em 165 06.08.2019	GWM Em 165 05.09.2019
Wassertemperatur	°C		13,8	13,5		10,8	11,3	13	12	11,8	12,6	13,8	15,6	15,9	15,6	16,2
Sauerstoff	mg/l								0,06		0,02	0,13		0,14		0,03
pH-Wert		6,9	6,2	6,8	6,6	6,4	6,7	7,0	6,8	6,8	6,7	6,7	6,5	6,2	6,3	6,2
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	388			171			276	268	244	250	192	1620	1220	1030	1240
Leitfähigkeit bei 20°C	µS/cm		501	300		277	375									
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	mmol/l							2	2	2,1	1,9		2,8	3,1	3,3	
Hydrogencarbonat (berechnet)	mg/l							122,0	122,0	128,1	115,9		170,8	189,2	201,4	
Spektr. Absorptionskoeff. (254 nm)	l/m							70	71	62	49		31	60	17	
Gesamthärte	mmol/l	1,62253	1,53	0,972	0,90933	0,802	1,15	1,1	1,1	1,1	0,82	4,86	3,7	3,7	3,7	
Calcium (Ca)	mg/l		54,5	35,4		29,3	39,2	39,8	37	40	39	30	166	129	127	127
Magnesium (Mg)	mg/l		3,85	2,37		1,91	4,29	2,52	2,3	2,5	2,4	1,8	15	12	12	12
Natrium (Na)	mg/l								7,3	7	6,2	5,2		76	86	82
Kalium (K)	mg/l								0,79	0,87	1,1	1		3,4	3,7	3,8
Eisen (Fe2+)	mg/l															
Eisen (Fe, ges.)	mg/l								7,5	7,7	7,5	5,6		42	41	42
Mangan (Mn)	mg/l								0,29	0,3	0,3	0,26		1,3	1,3	1,3
Ammonium	mg/l								1,4	1,4	1,4	0,79		4,7	3,7	4
Nitrat (NO3)	mg/l								<0,2	<0,2	<0,040	1,1		<0,2	0,2	<0,040
Nitrit (NO2)	mg/l															
Chlorid (Cl)	mg/l	45,8	41	11	13,8	12	31	13	13	15	16	8,8	360	312	293	330
Bromid	mg/l								<0,5	<0,5	<0,040	<0,040		1,5	1,6	1,7
Sulfat (SO4)	mg/l								3,9	4	4,6	0,14		<0,5	<0,5	0,04
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l								5,6	<1	4,7	5,1		12	11	11
AOX	mg/l								<0,01	0,02	0,01	0,01		<0,020	0,05	0,04
Bor (B)	mg/l								0,015	0,019	0,021	0,021		0,059	0,048	0,058
Borate als BO3	mg/l								0,082	0,1	0,11	0,11		0,32	0,26	0,32
Barium (Ba)	mg/l								0,023	0,024	0,023	0,02		0,16	0,16	0,15
Strontium (Sr)	mg/l								0,14	0,15	0,15	0,11		0,97	0,91	0,89
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/l															
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l								<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1
Benzol	µg/l	<0,6	<0,5	<0,5	<0,6	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<1,0	<1,0	<0,5	<1	<1	<1,0
Toluol	µg/l	<0,6	<1,0	<1,0	<0,6	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1	<1,0
Ethylbenzol	µg/l	<0,6	<1,0	<1,0	<0,6	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1	<1,0
m-/p-Xylol	µg/l	<1,2	<1,0	<1,0	<1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1	<1,0
o-Xylol	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1	<1,0
Summe BTEX	µg/l	<3	n.b.	n.b.	<3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

n.b. = nicht bestimmbar, da Einzelverbindungen < Bestimmungsgrenze

## Einpressbohrung Em 132 im Erdölfeld Emlichheim - Auswertung des Grund- und Oberflächenwassergüte-Monitorings - Stand September 2019

Analysenergebnisse von Grundwasserproben (Brunnen und Grundwassermessstellen)

Parameter	Einheit	GWM 50102 15.04.2019	GWM 50102 25.06.2019	GWM 50102 11.07.2019	GWM 50102 06.08.2019	GWM 50102 05.09.2019	GWM 50103 15.04.2019	GWM 50103 25.06.2019	GWM 50103 11.07.2019	GWM 50103 06.08.2019	GWM 50103 05.09.2019	GWM 50201 23.04.2019	GWM 50201 25.06.2019	GWM 50201 11.07.2019	GWM 50201 06.08.2019	GWM 50201 05.09.2019
Wassertemperatur	°C	12,3	15	14,3	14,7	15,7	10,4	15,1	15,5	17,2	17,2	11	15,3	15,2	16,6	17,1
Sauerstoff	mg/l			0,34		0,15			1,38		2,34			0,08		0,1
pH-Wert		6,3	6,4	5,9	6,0	6,1	6,6	6,1	5,8	5,5	5,4	7,1	7,2	6,9	6,9	6,8
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	787	705	564	558	625	640	450	367	340	328	1030	1030	1000	985	1250
Leitfähigkeit bei 20°C	µS/cm															
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	mmol/l	< 0,1	2,6	1,8	1,9	2,5	2,5	1	0,76	0,52	0,56	4,4	4,4	4,1	4,2	4,8
Hydrogencarbonat (berechnet)	mg/l		158,6	109,8	115,9	152,5	152,5	61,0	46,4	31,7	34,2	268,5	268,5	250,2	256,3	292,9
Spektr. Absorptionskoeff. (254 nm)	l/m	160	190	230	210	210	77	140	220	170	200	35	67	72	120	110
Gesamthärte	mmol/l	2,27	1,78	1,6	1,7	1,6	3,2	1,77	1,4	1,3	1,2	3,37	2,97	3,1	3	3,1
Calcium (Ca)	mg/l	72,7	53,1	46	50	49	115	63,1	49	47	42	116	105	111	106	110
Magnesium (Mg)	mg/l	10,8	11	9,9	10	9,5	5,12	4,72	4	3,3	2,7	9,17	8,56	9	8,5	8,7
Natrium (Na)	mg/l	60,6	69,2	53	63	51	4,38	5,48	4,6	7,7	9,7	85,2	86,3	97	120	100
Kalium (K)	mg/l	10	10,6	11	11	11	19,9	23,7	21	19	18	9,61	16	14	18	15
Eisen (Fe2+)	mg/l	0,71					0,07					0,79				
Eisen (Fe. ges.)	mg/l		1,35	1,4	1,7	1,9		0,677	0,22	0,2	0,28		7,87	8,3	8,6	8,6
Mangan (Mn)	mg/l	0,508	0,493	0,38	0,44	0,43	0,521	0,552	0,4	0,36	0,21	0,798	0,817	0,8	0,71	0,69
Ammonium	mg/l	0,35	0,3	<0,20	0,25	0,24	< 0,06	0,11	<0,20	0,083	<0,050	3,1	4,1	3,6	4,4	5,2
Nitrat (NO3)	mg/l	2,3	< 3,0	<0,2	<0,2	0,06	21	15	8,3	8	8,1	< 1,0	< 3,0	<0,2	<0,2	<0,040
Nitrit (NO2)	mg/l	< 0,050	< 0,05				< 0,050	< 0,01				0,21	< 0,03			
Chlorid (Cl)	mg/l	150	94	102	97	98	7,4	7,2	6,1	7,3	8,8	220	180	247	257	310
Bromid	mg/l	< 1,0	< 3,0	<0,5	<0,5	0,13	< 1,0	< 3,0	<0,5	<0,5	0,04	< 1,0	< 3,0	0,93	1,1	1,2
Sulfat (SO4)	mg/l	370	53	41	49	53	170	120	104	108	110	20	15	7,3	12	5,4
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	43	51	49	45	45	20	41	41	41	45	12	19	14	16	18
AOX	mg/l	0,06	0,1	<0,10	0,06	0,07	0,06	0,11	0,05	0,06	0,07	0,01	0,02	<0,020	0,03	0,03
Bor (B)	mg/l	< 0,02	0,04	0,051	0,053	0,06	0,04	0,09	0,096	0,1	0,11	0,09	0,09	0,13	0,15	0,18
Borate als BO3	mg/l	< 0,1	0,2	0,28	0,29	0,33	0,2	0,5	0,52	0,54	0,6	0,5	0,5	0,71	0,82	0,98
Barium (Ba)	mg/l	0,0997	0,0978	0,095	0,1	0,1	0,0517	0,0568	0,047	0,034	0,023	0,109	0,158	0,15	0,14	0,12
Strontium (Sr)	mg/l	0,51	0,501	0,46	0,51	0,48	0,532	0,287	0,2	0,21	0,21	0,81	0,785	0,85	0,82	0,85
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/l	< 0,10	< 0,10				< 0,10	< 0,10				< 0,10	< 0,10			
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l	< 0,10	< 0,10	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,10	< 0,10	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,10	< 0,10	<0,1	<0,1	<0,1
Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	<1	<1	<1,0	< 0,5	< 0,5	<1	<1	<1,0	< 0,5	< 0,5	<1	<1	<1,0
Toluol	µg/l	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0
Ethylbenzol	µg/l	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0
m-/p-Xylol	µg/l	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0
o-Xylol	µg/l	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0
Summe BTEX	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

n.b. = nicht bestimmbar, da Einzelverbindungen < Bestimmungsgrenze

### Einpressbohrung Em 132 im Erdölfeld Emlichheim - Auswertung des Grund- und Oberflächenwassergüte-Monitorings - Stand September 2019

Analysenergebnisse von Grundwasserproben (Brunnen und Grundwassermessstellen)

Parameter	Einheit	Br. Reurink 15.04.2019	Br. Reurink 11.07.2019	Br. Reurink 07.08.2019	Br. Reurink 05.09.2019	Br. HEMO 20.05.2019	Br. HEMO 11.07.2019	Br. HEMO 07.08.2019	Br. HEMO 05.09.2019	Br. van der Veen 07.08.2019	Br. van der Veen 05.09.2019	Br. Zwiers 05.09.2019	GWM 50101 15.04.2019	GWM 50101 25.06.2019	GWM 50101 11.07.2019	GWM 50101 06.08.2019	GWM 50101 05.09.2019
Wassertemperatur	°C	11,7	12,3	14,3	18,3	13,1	16,9	13,4	12	17,8	12,1	13,5	11,2	16	15,9	17	18,2
Sauerstoff	mg/l		1,2		0,02		7,01		5		0,16	4,4			0,38		0,49
pH-Wert		6,7	6,7	6,7	6,5	7,4	7,7	7,3	7,1	6,8	6,4	6,8	7,0	6,8	6,2	6,2	6,2
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	277	256	242	253	463	422	382	442	320	285	420	612	476	444	416	426
Leitfähigkeit bei 20°C	µS/cm																
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	mmol/l		2	2	2,3	3,2	1,8	3,4	3,4	2,6	2,9	3,9	< 0,1	3,8	3,2	3	3,2
Hydrogencarbonat (berechnet)	mg/l		122,0	122,0	140,3	195,3	109,8	207,5	207,5	158,6	176,9	238,0		231,9	195,3	183,1	195,3
Spektr. Absorptionskoeff. (254 nm)	l/m		56	51	53	11	2,8	10	11	39	22	12	91	240	320	320	340
Gesamthärte	mmol/l	1,03	1	1,1	1,1	2,09	1,6	2	2,1	1,2	1,3	2	2,58	2,42	2,1	2,1	2,2
Calcium (Ca)	mg/l	38,3	37	40	42	76,6	55	74	76	42	43	72	90,4	85,6	74	72	76
Magnesium (Mg)	mg/l	2,13	2	2,2	2,2	4,32	5,8	3,9	4	4,6	4,6	4,6	8,07	6,96	6,6	7,5	7,5
Natrium (Na)	mg/l		7,3	7	6,4	13,3	18	11	11	8	7,3	8,7	28,8	6,76	7,2	7,6	6,2
Kalium (K)	mg/l		0,64	1,2	1,1	1,35	3,4	1,4	1,3	2	2,1	1,3	7,47	12,4	11	12	13
Eisen (Fe <sup>2+</sup> )	mg/l												1,79				
Eisen (Fe, ges.)	mg/l		6,4	8,8	6,4	0,133	<0,01	0,12	0,092	16	17	17		5,92	6,9	9,3	7,2
Mangan (Mn)	mg/l		0,27	0,28	0,3	0,311	0,0002	0,32	0,35	0,54	0,54	0,55	0,621	1,43	0,92	0,63	0,33
Ammonium	mg/l		0,75	0,86	0,86	0,49	<0,20	0,6	0,59	2,1	0,86	2,5	1,7	1,1	0,62	0,57	0,78
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l		<0,2	<0,2	<0,040	4,1	24	3,8	4,1	<0,2	<0,040	0,22	3,2	< 3,0	<0,2	<0,2	0,16
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/l					0,11							0,25	< 0,05			
Chlorid (Cl)	mg/l	13	13	13	15	34	29	31	36	12	13	31	15	7,5	6,6	7,1	6,9
Bromid	mg/l		<0,5	<0,5	<0,040	< 1,0	<0,5	<0,5	0,07	<0,5	<0,040	0,07	< 1,0	< 3,0	<0,5	<0,5	0,11
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l		4	4	4,8	19	48	19	21	<0,5	<0,04	<0,04	450	54	49	55	60
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l		6,2	<1	5,5	4	<1	<1	3,6	<1	8,6	4,9	23	53	58	58	66
AOX	mg/l		<0,01	0,01	<0,01	< 0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,02	0,01	0,01	0,04	0,07	<0,10	0,07	<0,10
Bor (B)	mg/l		0,015	0,015	0,033	< 0,02	0,024	0,016	0,042	0,032	0,043	0,069	0,09	0,07	0,086	0,092	0,1
Borate als BO <sub>3</sub>	mg/l		0,082	0,082	0,18	< 0,1	0,13	0,087	0,23	0,17	0,23	0,38	0,5	0,4	0,47	0,5	0,54
Barium (Ba)	mg/l		0,025	0,026	0,026	0,0333	0,019	0,03	0,032	0,047	0,046	0,046	0,119	0,118	0,1	0,11	0,1
Strontium (Sr)	mg/l		0,14	0,15	0,16	0,268	0,14	0,26	0,28	0,16	0,16	0,26	0,278	0,293	0,26	0,26	0,27
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/l					< 0,10							< 0,10	< 0,10			
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l		<0,1	<0,1	<0,1	< 0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,10	< 0,10	<0,1	<0,1	<0,1
Benzol	µg/l	< 0,5	<1	<1	<1,0	< 0,5	<1	<1	<1,0	<1	<1,0	<1,0	< 0,5	< 0,5	<1	<1	<1,0
Toluol	µg/l	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	<1	<1,0	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0
Ethylbenzol	µg/l	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	<1	<1,0	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0
m-/p-Xylol	µg/l	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	<1	<1,0	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0
o-Xylol	µg/l	< 1,0	<1	<1	<1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0	<1	<1,0	<1,0	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1,0
Summe BTEX	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

n.b. = nicht bestimmbar, da Einzelverbindungen < Bestimmungsgrenze