

DB Netz AG
Projekt S 6 / NMS (I-NG-MI-N)
Regionalbereich Mitte
Hahnstraße 49
60528 Frankfurt am Main

Projekt-Nr.	Datei	Diktat	Büro	Datum
28.2288	P2288B190218_Gaswerk Ost.docx	Fe/Ric	Witten	18.02.2019

Altlastenfläche

- Ehem. Gaswerk Ost -

Anlage 12.7.16.18b - neu

Gesellschaft: HRB 8527 Amtsgericht Bochum, USt-IdNr. DE126873490, Geschäftsführer Dipl.-Ing. Christian Spang

Zentrale Witten: Rosi-Wolfstein-Straße 6, D-58453 Witten, Tel. (0 23 02) 9 14 02 - 0, Fax 9 14 02 - 20, zentrale@dr-spang.de
<http://www.dr-spang.de>

Niederlassungen: 73734 Esslingen/Neckar, Weilstr. 29, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, esslingen@dr-spang.de
60528 Frankfurt/Main, Rennbahnstraße 72 – 74, Tel. (069) 678 65 08-0, Fax 678 65 08-20, frankfurt@dr-spang.de
09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Str. 34, Tel. (03731) 798 789-0, Fax 798 789-20, freiberg@dr-spang.de
21079 Hamburg, Harburger Schloßstraße 30, Tel. (040) 524 73 35-0, Fax 524 73 35-20, hamburg@dr-spang.de
06618 Naumburg, Wilhelm-Franke-Straße 11, Tel. (03445) 762-25, Fax 762-20, naumburg@dr-spang.de
90491 Nürnberg, Erlenstegenstr. 72, Tel. (0911) 964 56 65-0, Fax 964 56 65-5, nuernberg@dr-spang.de
14480 Potsdam, Großbeerenstraße 231, Haus III, Tel. (0331) 231 843-0, Fax 231 843-20, berlin@dr-spang.de

Banken: Deutsche Bank AG, Witten, IBAN: DE42 4307 0024 0813 9511 00, BIC: DEUTDEDB430
Sparkasse Witten, IBAN: DE59 4525 0035 0000 0049 11, BIC: WELADED1WTN

INHALT	SEITE
1. UNTERLAGEN	3
2. GASWERK OST	3
2.1 Historische Vorgeschichte	3
2.2 Sanierungspflichtiger und umwelttechnische Belastungen	4
2.3 Sanierungsmaßnahmen	6
2.4 Restkontamination	6
2.5 Abwehrmaßnahmen	8

1. UNTERLAGEN

Es wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen verwendet:

- [U 1] Altlastenrelevante Flächen innerhalb des Stadtgebietes Frankfurt im Rahmen des Nordmainischen S-Bahnbaus Frankfurt-Hanau – Gesamtliste Grundwassermodell BGU; RP Darmstadt, Frankfurt am Main, 11.02.2016.**
- [U 2] FITG-Journal, Industrie- und Technikgeschichte in Frankfurt und der Rhein-Main-Region, Zeitschrift des Förderkreises Industrie- und Technikgeschichte e.V., No.: 03-2008; Förderkreis Industrie- und Technikgeschichte e. V., Dezember/2008.**
- [U 3] 11. Zwischenbericht für den Zeitraum Jan. 2016 bis Dez. 2016; ETN Erdbaulaboratorium Tropp - Neff u. Partner, Hungern, 31.03.2018.**
- [U 4] 12. Zwischenbericht für den Zeitraum Jan. 2017 bis Dez. 2017; ETN Erdbaulaboratorium Tropp - Neff u. Partner, Hungern, 29.03.2018.**

2. GASWERK OST

2.1 Historische Vorgeschichte

Die Altlast „Gaswerk Ost“, ALTIS-Nr. 412.000.080.001.002, besitzt gemäß den aufgelisteten altlastenrelevanten Flächen ([U 1]) in Frankfurt die Anschrift Schielestraße 36.

In den zur Verfügung gestellten Unterlagen ist zu der Nutzungshistorie der Liegenschaft keine Angaben gemacht. Lediglich aus einem Zeitungsartikel des FITG-Journals ([U 2]) ist zu entnehmen, dass das Gaswerk in der Schielestraße im Jahr 1912 gebaut wurde.

2.2 Sanierungspflichtiger und umwelttechnische Belastungen

Aus den Berichten zu den Grundwassermonitorings der Firma ETN geht hervor, dass hierfür die Mainova AG der Auftraggeber ist und somit auch voraussichtlich der Sanierungspflichtige und Grundstückseigentümer (außer Bereiche des ehem. Gaswerkstandortes wurden bereits veräußert). Seit Oktober 2006 erfolgt im Bereich des ehemaligen Gaswerkstandortes Ost ein Grundwassermonitoring. Die Grundwasseruntersuchungen werden von dem ETN Erdbaulaboratorium Tropp - Neff u. Partner begleitet und durchgeführt.

Der genaue Schadenshergang ist den vorliegenden Unterlagen nicht zu entnehmen. Jedoch liegen zwei Hauptzentren mit einer Grundwasserkontamination vor. Ein Schadensschwerpunkt befindet sich im östlichen Geländeteil, der Bereich der ehem. Benzolfabrik, und wird durch die Grundwassermessstellen P26.6neu, P26.7, P-E1 und P26.14neu erfasst. Der zweite Schadensherd ist der Bereich um die Teergrube, die im westlichen Geländeteil angesiedelt ist. Bis zum Jahr 2009 war die Teergrube nicht bekannt. Im Randbereich der ehem. Teergrube wurden die Grundwassermessstellen TG/B1 bis TG/B4 errichtet ([U 4]).

Aus den ersten Grundwasseruntersuchungen bzw. der Standorterkundung im Jahr 1997 gehen Belastungen mit PAK, BTEX, Cyanid gesamt, Phenol und MKW hervor. Hier wurden die GFS-Werte der GWS-VwV stark überschritten. In der nachfolgenden Tabelle 2.2-1 sind zum einen die Werte der Grundwasseruntersuchung der Standorterkundung im Jahr 1997 bzw. der vertiefenden Grundwasseruntersuchung im Jahr 2004 sowie die maximal angetroffenen Konzentrationen im Zeitraum von 1997/2004 bis 2017 zusammengefasst. In der Tabelle sind die Parameter Benzol und freies Cyanid nicht als Einzelwerte mit aufgeführt. Die Messstellen TG/B1 bis TG/B4 wurden erst 2011 errichtet. Der Parameter der NSO-Heterocyclen wird erst seit 2009 mit analysiert. Für die NSO-Heterocyclen sind in der GWS-VwV (2016) kein Geringfügigkeitsschwellenwert genannt. Daher wird zur Bewertung des Summenparameters die Ansätze für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser gem. Heft 12 „Altlastenforum“ herangezogen ([U 4]). Die Tabelle 2.2-1 umfasst nur die Grundwassermessstellen im Bereich der Hauptschadenszentren, um die maximalen Belastungszustände darzustellen.

Mess- stelle	Datum	PAK o. Naphtha- lin	Naphtha- lin	BTEX	Cyanid gesamt	Phenol	MKW	Lipophile Stoffe H 56	NSO ⁴⁾
µg/l									
GFS-Wert (GWS-VwV 2016)		0,2	2	20	50 ¹⁾	8	100	-	0,2
P26.6N	09/1997	744,6	3.668,0	6.295,5	105,0	n.n.	1.570,0	n.n.	-
	-	10.867,0 (03/2007)	29.000,0 (03/2007)	27.789,0 (07/2014)	284,0 (12/2015)	5.030,0 (07/2014)	100.000 (03/2007)	73.700,0 (03/2007)	6.622,8 (04/2012)
P26.7	09/1997	2.110,3	15.128,0	123.595,0	23,0	4,0	47.000,0	n.n.	-
	-	7.700,0 (08/2010)	39.000 (08/2010)	123.595,0 (09/1997)	114,0 (07/2014)	5.410,0 (12/2014)	560.000 (04/2004)	990.000 (04/2004)	13.947,0 (06/2013)
P26.14N	09/1997	n.n.	3.170,0	61.268,0	88,0	n.n.	n.n.	20.000,0	-
	-	191,3 (09/2006)	3.410,0 (06/2015)	61.268,0 (09/1997)	693,0 (12/2016)	2.170,0 (12/2014)	8.200,0 (04/2014)	20.000,0 (09/1997)	3668,0 (09/2014)
P-E1	04/2004 ³⁾	15,95	65,0	34.400	120,0	190,0	4.100,0	n.n.	-
	-	401,0 (06/2017)	5.700,0 (08/2010)	100.000 (03/2011)	1.070,0 (06/2016)	2.170,0 (06/2017)	7.600,0 (10/2011)	13.000,0 (08/2010)	1.907,8 (10/2011)
TG/B1	03/2011	3,90	26,0	38,0	640,0	n.n.	130,0	n.b.	-
	-	3,90 (03/2011)	26,0 (03/2011)	38,0 (03/2011)	1.310,0 (07/2014)	n.n.	130,0 (03/2011)	n.n.	0,39 (04/2012)
TG/B2	03/2011	9,40	1,80	29,0	150,0	n.n.	n.n.	n.b.	-
	-	29,39 (04/2012)	1,80 (03/2011)	29,0 (03/2011)	955,0 (06/2015)	n.n.	n.n.	n.n.	3,12 (04/2012)
TG/B3	03/2011	114,0	242,0	29.333,0	190,0	820,0	1.100,0	n.b.	-
	-	114,0 (03/2011)	242,0 (03/2011)	29.333,0 (03/2011)	2.830,0 (06/2016)	820,0 (03/2011)	1.100,0 (03/2011)	n.n.	24,55 (10/2011)
TG/B4	03/2011	1.301,0	8.751,0	5.428,0	58,0	640,0	8.000,0	n.b.	-
	-	1.301,0 (03/2011)	8.751,0 (03/2011)	5.428,0 (03/2011)	820,0 (04/2012)	640,0 (03/2011)	8.000,0 (03/2011)	n.n.	1.845,1 (04/2012)

1) liegt kein freies Cyanid vor, gilt der Wert der Trinkwasserverordnung von 50 µg/l

2) n.n.: nicht nachweisbar / n.b.: nicht bestimmt

3) wurde im Jahr 1997 nicht beprobt bzw. GWM war noch nicht errichtet.

Tabelle 2.2-1: Erstkonzentrationen in den Schadstoffzentren sowie die max. angetroffenen Schadstoffkonzentrationen

2.3 Sanierungsmaßnahmen

In den Grundwassermonitoring-Zwischenberichten [U 3] und [U 4] werden die vorgenommenen Sanierungsmaßnahmen nicht direkt erläutert. Bezüglich der Teergrube wird angegeben, dass dessen Sanierung Ende 2010/Anfang 2011 erfolgte und im Randbereich der verfüllten Sanierungsgrube vier Entnahmebrunnen errichtet wurden. Die vier Brunnen (TG/B1 bis TG/B4) wurden nach der Sanierung unterflur ausgebaut. Demnach wurde der Bereich der Teergrube voraussichtlich durch einen Bodenaushub und einer nachgeschalteten Grundwasserhaltung saniert.

Gemäß dem 12. Zwischenbericht erfolgte von Oktober 2016 bis Mai 2017 eine Bodensanierung der Belastungsschwerpunkte. Die durchgeführten Maßnahmen sind dem Bericht nicht zu entnehmen. Es wird jedoch weiter ausgeführt, dass im September 2017 eine Sicherung der zentralen Geländefläche mittels Spundwand begonnen wurde. Am 14.11.2017 erfolgte mit Ringschluss die Fertigstellung der herzustellenden Spundwandeinkapselung (sog. Dichtungstopf) (s. Anlage). Durch den Spundwandverbau wurden die Hauptzentren der Grundwasserkontamination im quartären Grundwasserleiter eingekapselt, wodurch eine weitere Ausbreitung der Kontamination entgegengewirkt wird.

Der Schadensfall wird weiterhin durch ein standortbezogenes Grundwassermonitoring überwacht. Dies erfolgt in einem halbjährlichen Wechsel mit der „kleinen“ Analytikmessrunde (21 Pegel) und der „großen“ Analytikmessrunde (38 Pegel). Zusätzlich ist eine vierteljährliche Analytik im Rahmen der Dichtungstopfwirtschaft vorgesehen, die die Messstellen innerhalb des Dichtungstopfs und im näheren Umfeld berücksichtigt ([U 4]).

2.4 Restkontamination

Bei der Betrachtung der Restkontamination der Altlast „Gaswerk-Ost“ werden die Hauptschadensbereiche der ehem. Benzolfabrik und der Teergrube nicht weiter mitbetrachtet. Aufgrund der Einkapselung dieser Schadenszentren durch einen Spundwandverbau können die Schadstoffe nicht weiter durch die Grundwasserströmung verschleppt werden. Der eingekapselte Bereich kann auch nicht durch das umliegende Grundwasserregime beeinflusst werden.

Im Weiteren wird sich hauptsächlich auf die vorliegende Belastungssituation nach der Spundwandherstellung (kleine Analytikrunde im November) bezogen. Wenn die Messstellen im Abstrom bei der kleinen Analytikrunde nicht beprobt wurden, werden auf die Werte der letzten große Analytik im Juni 2017 vor dem Spundwandverbau verwiesen. Der nördliche und seitliche Zustrom des Hauptbelastungsbereich war im Jahr 2017 weitgehend unauffällig. Die Werte der untersuchten Parameter lagen meist unterhalb der Nachweisgrenze oder haben den Geringfügigkeitsschwellenwert nicht überschritten. Bei lediglich einigen Grundwassermessstellen konnten bei den Parametern Gesamtcyanid und PAK (ohne Naphthalin) Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellenwerte festgestellt werden. PAK wurde lediglich in einer Messstelle überschritten.

Im Abstrom des Spundwandtopfs werden ebenfalls, ähnlich wie im Zustrom, auffällige Belastungen bei den Parametern PAK (ohne Naphthalin), Gesamtcyanide und Phenol nachgewiesen. Die übrigen Parameter Naphthalin, BTEX, MKW und H56 lagen unterhalb der Nachweisgrenze oder haben den entsprechenden Grenzwert nicht überschritten.

In der nachfolgenden Tabelle werden von den im Abstrom liegenden bzw. an den Abstrom angrenzenden Messstellen die aktuellsten Analyseergebnisse aufgeführt. Betrachtet werden nur die Parameter, bei denen die zugehörigen Grenzwerte überschritten wurde.

Messstelle	Datum	PAK o. Naphthalin [µg/l]	Cyanid gesamt [µg/l]	Phenol [µg/l]	NSO
GFS [µg/l]		0,2	50	8	0,2
Messstellen im Quartär					
GWM 1	11/2017	n.n.	26,0	n.n.	n.n.
GWM 2	06/2017	n.n.	8,0	n.n.	n.n.
P 26.8N	06/2017	3,96	148	15,0	
P 26.9	06/2017	3,12	172,0	n.n.	11,1
P 26.10	06/2017	n.n.	115,0	n.n.	n.n.
P 26.11A	06/2017	n.n.	37,0	n.n.	n.n.
P 26.13N	06/2017	0,94	40,0	n.n.	5,3
P 26.15	11/2017	n.n.	15,0	n.n.	n.n.

Messstelle	Datum	PAK o. Naphthalin [µg/l]	Cyanid gesamt [µg/l]	Phenol [µg/l]	NSO
P26.18N	06/2017	n.n.	237	n.n.	n.n.
Messstellen im Rotliegenden					
M 1	11/2017	n.n.	242,0	n.n.	n.n.
M 2	11/2017	n.n.	126,0	n.n.	n.n.
SB 2	11/2017	1,19	156,0	n.n.	6,5
P 26.12	11/2017	5,84	39,0	36,0	8,9
Messstellen im Tertiär					
PT 26.18	06/2017	n.n.	205	n.n.	n.n.
PT 26.16	06/2017	n.n.	75,0	n.n.	n.n.
PT 26.17	06/2017	n.n.	56,0	n.n.	n.n.

Tabelle 2.4-1: Analyseergebnisse Juni/November 2017 der im Abstrom liegenden Messstellen

Im direkten Abstrom des Spundwandtopfes sind die NSO-Heterozyklen am auffälligsten. Im weiteren Abstrom und Zustrom liegen die Werte unterhalb der Nachweisgrenze oder liegen unterhalb des Bewertungsgrenzwertes. Am stärksten treten Belastungen im Abstrom durch Cyanid gesamt auf.

2.5 Abwehrmaßnahmen

Aus den letzten Grundwasseruntersuchungen im Jahr 2017 ([U 4]) waren im Grundwasser zum Teil Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellenwerte von PAK o. Naphthalin, Gesamtcyanide, Phenole und NSO-Heterocyclen festzustellen.

Aus dem modellierten Grundwassergleichenplan (Anlage 12.8.3a) geht eine großräumige Grundwasserfließrichtung nach Südwesten hervor, die sich während der geplanten Grundwasserhaltungen möglicherweise etwas stärker nach Südwestwest dreht. Durch die Lage der Fläche angrenzend an die Hafenbecken, ist eine Änderung der Strömungsverhältnisse im Quartär aber nur sehr gering zu erwarten. Im Bereich des ehem. Gaswerks-Ost sind von nur geringen Veränderungen der Grundwasserfließrichtungen auszugehen, da diese im Randbereich der Auswirkung der Grundwasserhaltungen (etwa 2 km Entfernung) liegt. Sollte es in diesem Bereich doch zu einer Veränderung der

Grundwasserfließrichtung kommen, so ist davon auszugehen, dass die Grundwasserfließrichtung geringfügig weiter nach Südwestwest abdreht. Veränderungen im Grundwasserspiegel werden sich voraussichtlich auf wenige Zentimeter ($< 5 - 10 \text{ cm}$) beschränken und damit unter der natürlichen Schwankungsbreite liegen. Aufgrund der Gegebenheit, dass die Hauptbelastungszentren eingekapselt sind und somit von den umgebenden hydraulischen und hydrogeologischen Verhältnissen unbeeinflusst sind, ist nur von einer geringen bis gar keiner Verfrachtung der Schadstoffe auszugehen. Des Weiteren ist von einer Abnahme der noch im Grundwasser nachgewiesenen Schadstoffen auszugehen, da aus dem Belastungsbereich keine weiteren Schadstoffe mobilisiert und auch nicht weiter verfrachtet werden können.

Daher wird vorgesehen die Messstellen im Abstrom M1, P 26.9, P 26.10, P 26.15, P 26.18N, PT 26.16, PT 26.17 und PT 26.18 als Überwachungsmessstellen aufzunehmen. Da die Grundwassermessstellen bereits 1 - 2-mal im Jahr beprobt und analysiert werden, können die während der geplanten Grundwasserhaltungsmaßnahmen gewonnenen Analysewerte verglichen werden, um evtl. Schwankungen bzw. Konzentrationsanstiege feststellen zu können.

Sollte es doch zu einer Schadstoffverschleppung kommen, kann die vorhanden Messstellen P 26.8N zu Abwehrbrunnen ausgebaut werden. Mittels der Brunnen kann das belastete Grundwasser abgepumpt und aufbereitet werden. Das abgepumpte Grundwasser muss vor der Ableitung in die Kanalisation aufbereitet werden und darf die Auslöseschwellenwerte nicht überschreiten. Durch das Abpumpen des belasteten Grundwassers wird die Grundwasserabsenkung in diesem Bereich verstärkt.

Aus durchgeführten Pumpversuchen, die im Bereich des Osthafens im Zuge der Sanierungs- und Baumaßnahmen ausgeführt wurden, konnten Fördermengen und Reichweiten abgeschätzt werden. Bei einer Förderrate von $3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ wird eine Reichweite von etwa 60 m erzielt. Der Standort des Brunnens wurde so angesetzt, dass der mögliche Fließweg der Schadstoffe erfasst wird.

Vor Beginn und während der Grundwasserabsenkung sind die Überwachungsmessstellen zu beproben, um den Ist-Zustand des Grundwassers festzustellen. Aufgrund der bestehenden Belastung sind mit der Behörde die Auslöseschwellenwerte (Anlage 12.7.16.18.1b-neu) ggf. neu festzulegen. Die Analyseparameter bzw. die Auslöseschwellenwerte sind dem Altlastensteckbrief in Anlage 1 zu entnehmen. Die Standorte der Überwachungsmessstellen und Abwehrmaßnahmen sind in Anlage

12.7.16.18.2b-neu dargestellt. Es sind 7 Messstellen zur Überwachung des Grundwasserstands und des Grundwasserchemismus vorgesehen und 1 Abwehrbrunnen.

Die geplanten Maßnahmen sind in Tabelle 2.5-1 zusammengefasst.

Messstelle / Brunnen	Maßnahmen	Zustand
M1	Monitoring	vorhanden gemäß Zwischenbericht 2018 ([U 4])
P 26.9		vorhanden gemäß Zwischenbericht 2018 ([U 4])
P26.10		vorhanden gemäß Zwischenbericht 2018 ([U 4])
P 26.15		vorhanden gemäß Zwischenbericht 2018 ([U 4])
P 26.18N		vorhanden gemäß Zwischenbericht 2018 ([U 4])
PT 26.16		vorhanden gemäß Zwischenbericht 2018 ([U 4])
PT 26.17		vorhanden gemäß Zwischenbericht 2018 ([U 4])
PT 26.18		vorhanden gemäß Zwischenbericht 2018 ([U 4])
P 26.8N	Abwehr	Messstellen vorhanden gemäß Zwischenbericht 2018 ([U 4]), sind zu Brunnen auszubauen
Ableitung Förderwasser	in Kanalisation	nicht vorhanden
Reinigungsanlage	Erforderlich bei Betrieb von Abwehrbrunnen	nicht vorhanden

Tabelle 2.5-1: Geplante Maßnahmen zum Monitoring