

Altstandort „Frachtenbahnhof Praterstern - Bereich Werkstätte“

Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung
(§13 und §14 Altlastensanierungsgesetz)



Zusammenfassung

In einem Teilbereich des ehemaligen Frachtenbahnhofs Praterstern befanden sich auf einer Fläche von ca. 6.000 m² rund 100 Jahre lang ein Werkstättegebäude sowie mehrere Jahrzehnte lang auch oberirdische Tanks für Mineralölprodukte. Außerhalb des Werkstättegebäudes wurden erhebliche Untergrundbelastungen mit Mineralöl (MKW) vor allem im Grundwasserschwankungsbereich festgestellt. Ausgehend von den Untergrundverunreinigungen hat sich im Grundwasser eine begrenzte Schadstofffahne mit Mineralölkohlenwasserstoffen ausgebildet. Die abströmenden Schadstofffrachten sind gering, kurz- bis mittelfristig ist keine signifikante Änderung der Schadstofffahne zu erwarten.

Die Verunreinigungen des Untergrundes im Bereich des ehemaligen Werkstättegebäudes verursachen eine erhebliche Gefährdung des Grundwassers. Der Altstandort „Frachtenbahnhof Praterstern – Bereich Werkstätte“ stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar. Es wird eine Einstufung in die Prioritätenklasse 3 vorgeschlagen.



1 LAGE DES ALTSTANDORTES

Bundesland: Wien
 Bezirk: Leopoldstadt
 Gemeinde: Wien, Leopoldstadt
 KG: Leopoldstadt (01657)
 Grundst. Nr.: 1502/54, 1502/3

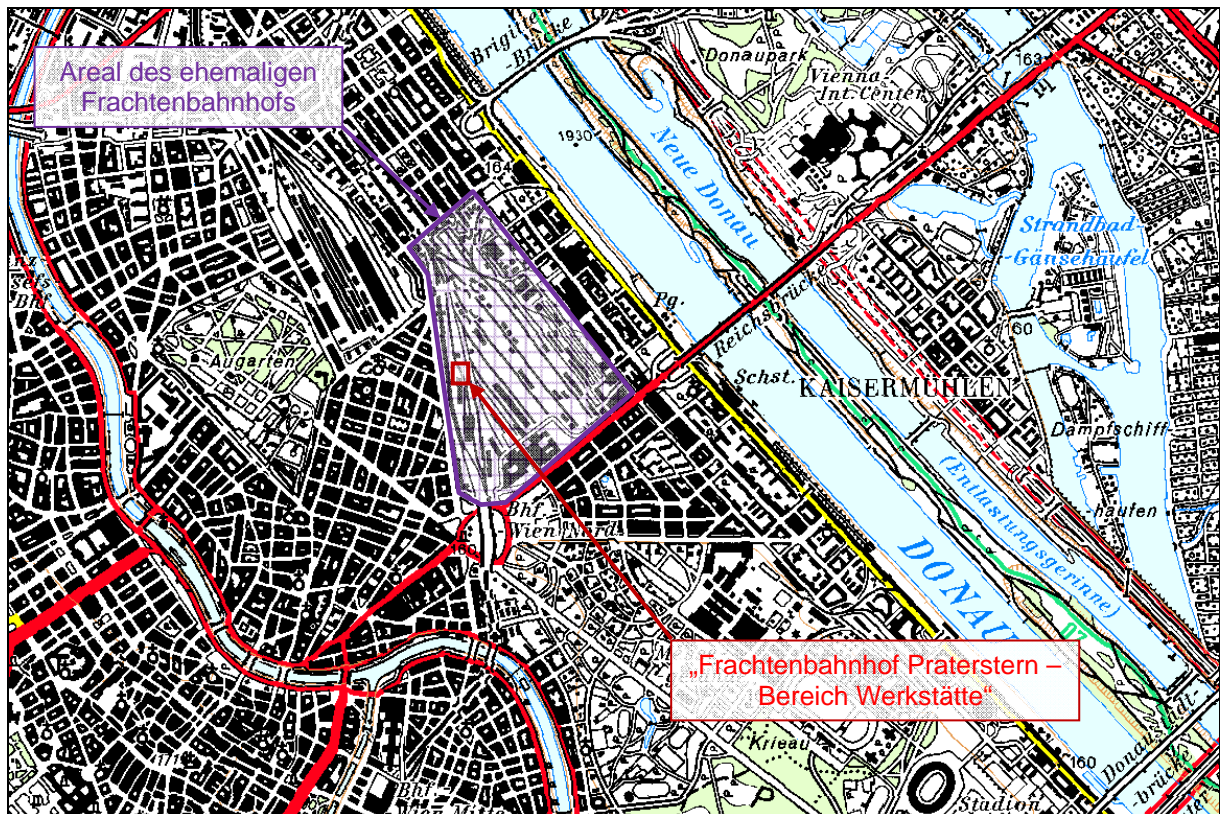


Abb.1: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSSE

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort „Frachtenbahnhof Praterstern“ befindet sich im 2. Bezirk von Wien nördlich des Pratersterns. Der Altstandort wird im Westen von der Nordbahnstrasse, im Norden von der Innstraße, im Osten von der Vorgartenstraße und im Süden von der Lasallestraße abgegrenzt. Die Fläche des gesamten Altstandortes beträgt insgesamt rund 820.000 m², der Teilbereich „Werkstätte“ befindet sich auf einer Fläche von rund 6.000 m².

Im Jahr 1838 wurde die Kaiser-Ferdinand-Nordbahn mit einem Personenbahnhof errichtet. Etwa 1860 wurde der Bahnhof erweitert und es wurden auch vermehrt Güter (vor allem Kohle, landwirtschaftliche Produkte und Holz sowie diverse Industriegüter) am Areal des Frachtenbahnhofs umgeschlagen. Etwa 1865 wies der Bahnhofbereich schon seine maximale Ausdehnung auf. Es entstanden große Lagerhäuser sowie auch freie Lagerflächen, Werkstätten und diverse Produktionsbetriebe. Während des 2. Weltkriegs wurde das gesamte Areal des Frachtenbahnhofs durch Bombentreffer nahezu vollständig zerstört. Nach 1945 bis etwa 1990 wurde das Areal durch eine



große und häufig wechselnde Zahl an Betrieben genutzt. Nach 1945 bis etwa in die 80-iger Jahre des vorigen Jahrhunderts wurden auch große Mengen an Mineralölprodukten am Standort umgeschlagen.

Ein Teilbereich des Bahnhofgeländes wurde seit rund 100 Jahren als Werkstätte für Lokomotiven genutzt. Im Bereich des Altstandortes sowie im näheren Umfeld waren auch mehrere Jahrzehnte lang oberirdische Öltanks situiert, die genaue Lage sowie Art und Menge der umgeschlagenen Produkte sind großteils nicht mehr bekannt. Im Bereich des Altstandortes befinden sich seit etwa 1867 bestehende Gleisanlagen, die großteils noch immer in Verwendung sind.

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort befindet sich im Wiener Becken auf einer Geländehöhe von ca. 160 bis 162 m.ü.A. Die Talfüllung des Wiener Beckens wird generell aus verschiedenen mächtigen quartären Sedimenten aufgebaut. Die quartären Sedimente bestehen überwiegend aus sandigen Kiesen, welche unterschiedlich hohe Feinkornanteile aufweisen können. Unterhalb der quartären Sedimente besteht der Untergrund aus tertiären Sedimenten. Der Untergrund im Bereich des Frachtenbahnhofs Praterstern wird im Wesentlichen wie folgt aufgebaut:

- großteils Anschüttungen bestehend aus Kiesen und Sanden mit teilweise Beimengungen an Gleisschotter, Kohlen, Schlacken, Bauschutt und Aschen (meist zwischen 1,6 bis 8 m unter GOK, lokal auch tiefer, im Mittel rund 4 m unter GOK)
- quartäre sandige Kiese (ca. 2 bis 13 m mächtig, im Mittel rund 9 m), teilweise Einschaltungen von Feinsandlinsen
- tertiäre Schluffe, teilweise tonig oder sandig, ab 10 bis 16 m unter GOK (im Mittel rund 13 m unter GOK)

Die quartären Sedimente bilden den ersten Grundwasserleiter. Die Durchlässigkeit (kf-Wert) des ersten Grundwasserleiters beträgt ca. 10^{-3} bis 10^{-2} m/s, der Flurabstand des Grundwassers liegt bei rund 5 bis 9 m (im Mittel rund 7,5 m) unter Gelände. Die Grundwasserströmung ist etwa Richtung Südost gerichtet, in Abhängigkeit der Wasserführung der Donau sind Verschwenkungen Richtung Süd möglich. Das Grundwasserspiegelgefälle im Bereich des Altstandortes beträgt ca. 0,4 bis 0,8 ‰. Der Grundwasserdurchfluss über den gesamten Querschnitt des Altstandortes (rund 900 m) beträgt etwa 700 bis 1.400 m³/d. Die Sickerwassermenge im Bereich des Altstandortes kann grob mit rund 100 m³/d abgeschätzt werden. Im Vergleich von Grundwasserneubildung und hydraulischer Fracht ergibt sich ein Verdünnungsfaktor von rund 7 bis 14.

Im Teilbereich „Werkstätte“ ist der Untergrund wie folgt aufgebaut:

- Großteils Anschüttungen bestehend aus Kiesen und Sanden mit teilweise Beimengungen an Gleisschotter, Schlacken, Kohlen und Bauschutt (bis max. 10 m unter GOK, im Mittel rund 6,5 m unter GOK)
- quartäre sandige Kiese (ca. 5 bis 13,5 m mächtig, im Mittel rund 9,5 m)
- tertiäre sandige Schluffe, ab 10 bis 15,5 m unter GOK (im Mittel rund 13,5 m unter GOK)

Der Grundwasserspiegel liegt im Teilbereich „Werkstätte“ rund 8 m unter GOK, entsprechend den hydrogeologischen Verhältnissen ergibt sich ein Grundwasserdurchfluss von rund 50 bis 100 m³/d, der spezifische Grundwasserdurchfluss liegt im Bereich von rund 0,8 bis 1,5 m³/m,d.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der Altstandort „Frachtenbahnhof Praterstern – Bereich Werkstätte“ wird aktuell zum Teil nicht genutzt, zum Teil befinden sich darauf in Betrieb befindliche Gleisanlagen (Schnellbahnlinie). Westlich angrenzend befindet sich Stadtgebiet, das östlich angrenzende Gebiet liegt derzeit brach und soll zukünftig mit Wohnbauten bebaut werden.

Im direkten Abstrom befindet sich ein Nutzwasserbrunnen der ÖBB, rund 500 bis 600 m abstromig befinden sich vier Nutzwasserbrunnen die vorrangig für Bewässerungen verwendet werden. Grundwasserentnahmen zu Trinkwasserzwecken sind im Abstrom nicht bekannt.

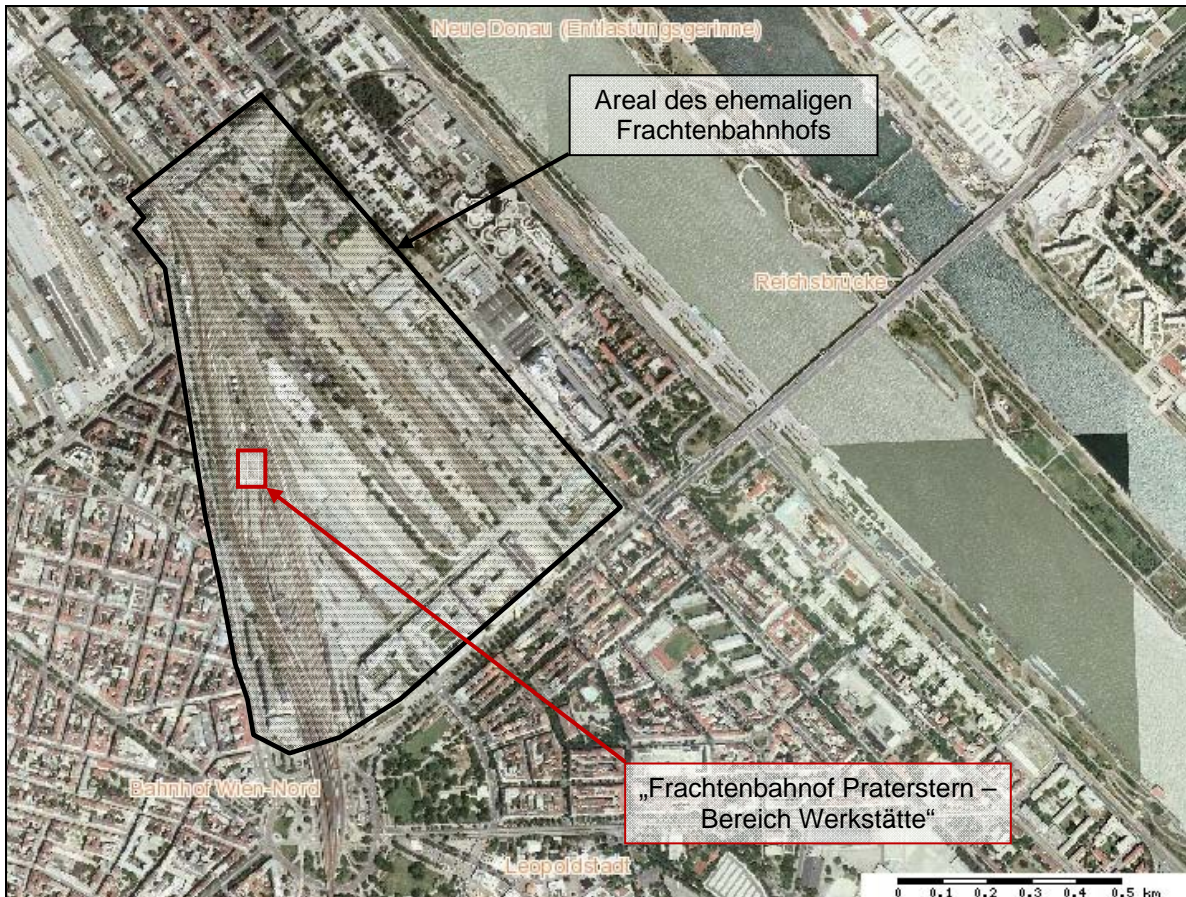


Abb.2: Luftbild des Frachtenbahnhofs mit Lage des Altstandortes (Befliegung 2000)

3 UNTERSUCHUNGEN

In den Jahren 2007 bis 2009 wurden im Bereich des gesamten ehemaligen Frachtenbahnhofs Bodenluftproben aus 30 temporäre Bodenluftmessstellen entnommen, 256 Rammkernbohrungen abgeteuft und insgesamt 21 Grundwassermessstellen errichtet. Im Bereich des Altstandortes „Frachtenbahnhof Praterstern – Bereich Werkstätte“ sowie im unmittelbaren Umkreis wurden im Rahmen dieser Untersuchungen folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Errichtung von einer temporären Bodenluftmessstelle und Entnahme einer Bodenluftprobe
- Entnahme von Feststoffproben aus insgesamt 13 Trockenkernbohrungen DN 180 und 7 Trockenkernbohrungen DN 220 (Grundwassermessstellen)
- Errichtung von insgesamt 5 Grundwassermessstellen
- Probenahme aus den Aufschlüssen und Untersuchung von 38 ausgewählten Feststoffproben (38 Gesamtgehalte, 28 Eluatgehalte und 2 Säulenversuche)
- Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben aus 7 Messstellen (inkl. GWM17) und einem Brunnen (Brunnen ÖBB 1) an vier Terminen (September 2008, Jänner, April und Juli 2009),



- Durchführung von einem 8- und 24 h-Pumpversuch bei zwei Grundwassermessstellen und Entnahme von Grundwasserproben während der Pumpversuche (April 2009).

3.1 Untergrunduntersuchungen

Die Erkundung des Untergrundes erfolgte in zwei Bohrphasen. In der ersten Bohrphase im Sommer 2007 wurden im Bereich des Altstandortes 13 Rammkernbohrungen (DN 180) abgeteuft sowie an einer Stelle eine temporäre Bodenluftprobe entnommen. In der zweiten Aufschlussphase im Frühjahr 2008 wurden sieben Bohrungen (DN 220) abgeteuft, fünf davon zu Grundwassermessstellen ausgebaut.

Von den insgesamt 20 Bohrungen wurden elf bis einige Meter unter den Grundwasserspiegel, die restlichen Bohrungen bis 6 m unter GOK abgeteuft. Organoleptisch auffällige Bohrungen wurden jedenfalls tiefer gebohrt. Bei acht Bohrungen wurde der Stauer (Schluff, teilweise sandig) erreicht, die Tiefe des Stauers lag zwischen 10,2 und 15,4 m unter GOK, im Mittel bei rund 13,5 m unter GOK.

Das erbohrte Untergrundmaterial wurde organoleptisch beurteilt und entsprechend repräsentativ beprobt. Es wurden im Bereich des Altstandortes insgesamt 75 Untergrundproben entnommen und 38 davon für Analysen ausgewählt.

Folgende Parameter wurden bei den Feststoffproben analysiert:

- KW-Index, 38 Stk
- Schwermetalle (As, Pb, Cd, Crges., Cu, Ni, Hg und Zn), 28 Stk
- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK 16 nach US-EPA), 20 Stk
- leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW), 6 Stk
- aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX), 7 Stk
- Phenolindex, Cyanid ges und Bor, je 3 Stk

Bei insgesamt 28 Proben wurden Eluate hergestellt und nachfolgende Parameter bestimmt:

- pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit, je 28 Stk
- KW-Index, 9 Stk
- Ammonium und TOC, je 28 Stk
- Schwermetalle (As, Pb, Cd, Crges., Cu, Ni, Hg und Zn), 4 Stk
- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK 16 nach US-EPA), 4 Stk
- Phenolindex und Cyanid ges, je 2 Stk

In den Anschüttungen wurden vereinzelt geringfügig erhöhte Gehalte an Schwermetallen festgestellt, die Prüfwerte gemäß ÖNORM S 2088-1 wurden nur punktuell für Chrom und Nickel geringfügig überschritten. In den Eluaten waren Schwermetalle generell unter der Nachweisgrenze.

Kohlenwasserstoffe (KW-Index) waren zum Teil stark erhöht, im Gesamtgehalt wurden Konzentrationen bis 11.500 mg/kg TS analysiert. Die Belastungen lagen entsprechend den Eigenschaften der Mineralöle vorwiegend im Grundwasserschwankungsbereich bis max. 3 m unter den Grundwasserspiegel. Auch in den Eluaten aus Proben der ungesättigten Zone wurden großteils stark erhöhte Gehalte bis 40 mg/kg TS festgestellt. Aromatische Kohlenwasserstoffe wurden im Gesamtgehalt in geringen Konzentrationen bis max. 3,1 mg/kg TS, davon maximal 0,9 mg/kg TS Benzol, nachgewiesen.

PAK, LCKW, Phenole und Cyanid waren bei allen untersuchten Proben sowohl im Gesamtgehalt als auch im Eluatgehalt unter Nachweisgrenze. In den Eluaten waren die Ammoniumgehalte generell gering (max. 3,1 mg/kg TS), die TOC-Gehalte waren teilweise geringfügig erhöht (max. 85 mg/kg TS, Prüfwert gem. ÖNORM S 20881: 50 mg/kg TS).

An zwei stärker kontaminierten Proben aus der ungesättigten Zone wurden Säulenversuche durchgeführt um die Auswaschungsprozesse im Untergrund besser simulieren zu können. In den Eluaten der Säulenversuche wurden geringere Kohlenwasserstoffkonzentrationen als in den üblichen 1:10-Eluaten festgestellt. Bei einer Probe wurden 28 gegenüber 40 mg/kg TS, bei der anderen Probe 4,2 gegenüber 17 mg/kg TS nachgewiesen. Im Zuge der Säulenversuche wurde auch die Gesamtkeimzahl als Indikator für die mikrobiologische Aktivität bestimmt und generell eine Zunahme im Verlauf der Säulenversuche festgestellt.

Im Nahbereich des verunreinigten Bereiches wurden an zwei Stellen Bodenluftproben aus 2 m Tiefe entnommen und auf aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX), aliphatische Kohlenwasserstoffe ($C_5 - C_{10}$) und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) untersucht. BTEX und LCKW waren dabei unter der Nachweisgrenze, aliphatische Kohlenwasserstoffe wurden bei beiden Messpunkten in Spuren unter 2 mg/m³ nachgewiesen. Die Bodenluftuntersuchungen wurden vor den Feststoffuntersuchungen durchgeführt. Weitere Bodenluftuntersuchungen wurden nicht durchgeführt, da keine niedrigsiedenden Mineralölkohlenwasserstoffe festgestellt wurden und daher auch im Schadensbereich mit keinen Belastungen der Bodenluft zu rechnen ist.

In Abb.3 ist dargestellt, an welchen Aufschlüssen erhöhte KW-Gehalte im Gesamtgehalt analysiert wurden, es ist nicht zwischen ungesättigter und gesättigter Zone unterschieden.

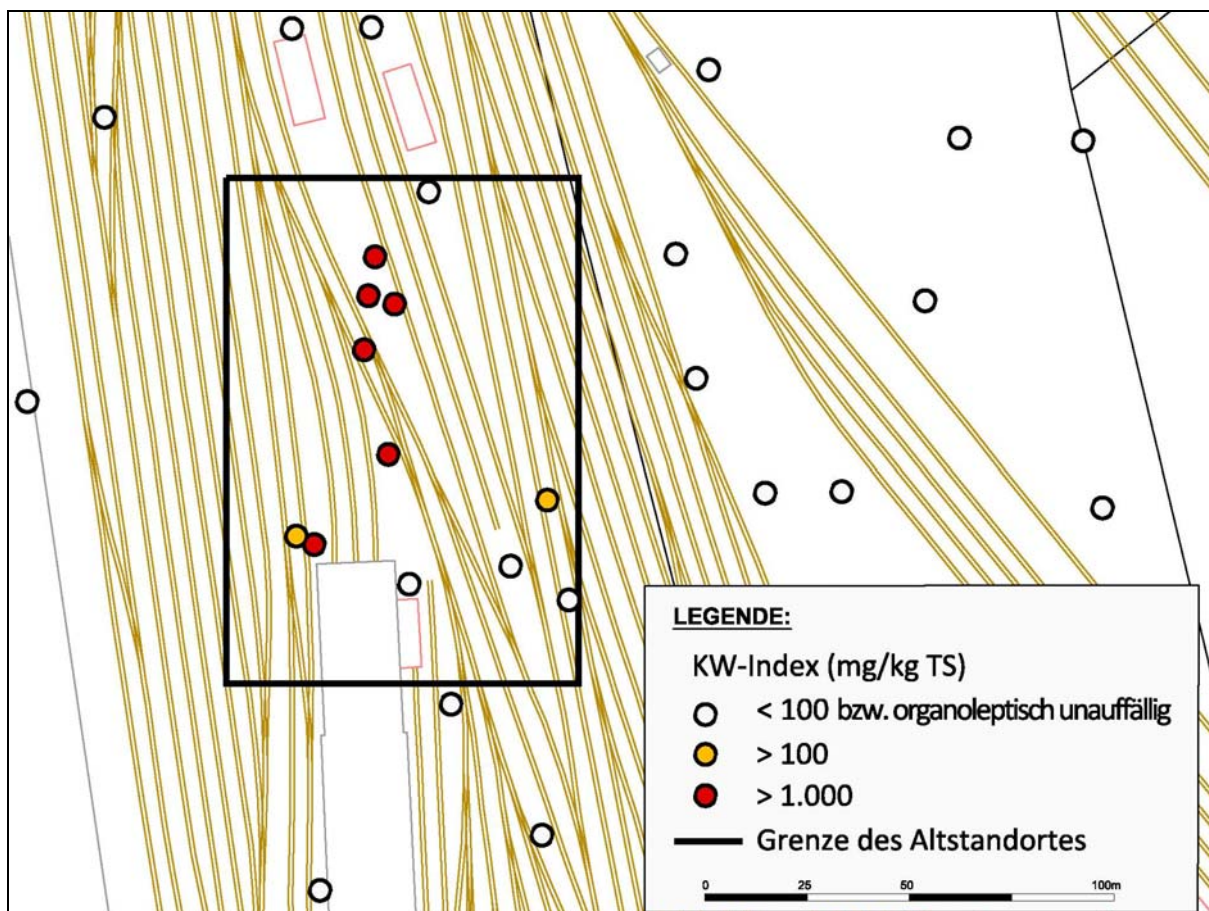


Abb.3: Lage der Aufschlüsse und Darstellung der KW-Gehalte

3.2 Grundwasseruntersuchungen

Im Zeitraum von April bis Mai 2008 wurden im Bereich des Frachtenbahnhofs insgesamt 21 Grundwassermessstellen errichtet, 6 davon befinden sich im näheren Umfeld des Teilbereichs „Werkstätte“ und eine im weiteren Abstrom. Die Grundwassermessstellen wurden grundsätzlich bis zum Stauer abgeteuft und ausgebaut. Die Messstellen wurden generell bis mindestens 1 m über den angetroffenen Grundwasserspiegel verfiltert, sodass auch aufschwimmende Schadstoffe erfasst werden.

Für den Teilbereich „Werkstätte“ können insgesamt 7 neu errichtete Grundwassermessstellen sowie ein bestehender Brunnen aufgrund ihrer Lage herangezogen werden (vgl. Abb.4). Beim bestehenden Brunnen ÖBB 1 (Nutzwasserbrunnen mit fix installierter Entnahmepumpe) ist der Ausbau nicht bekannt, die Messergebnisse sind daher insbesondere betreffend den aufschwimmenden Mineralölkohlenwasserstoffen mit Unsicherheit behaftet.

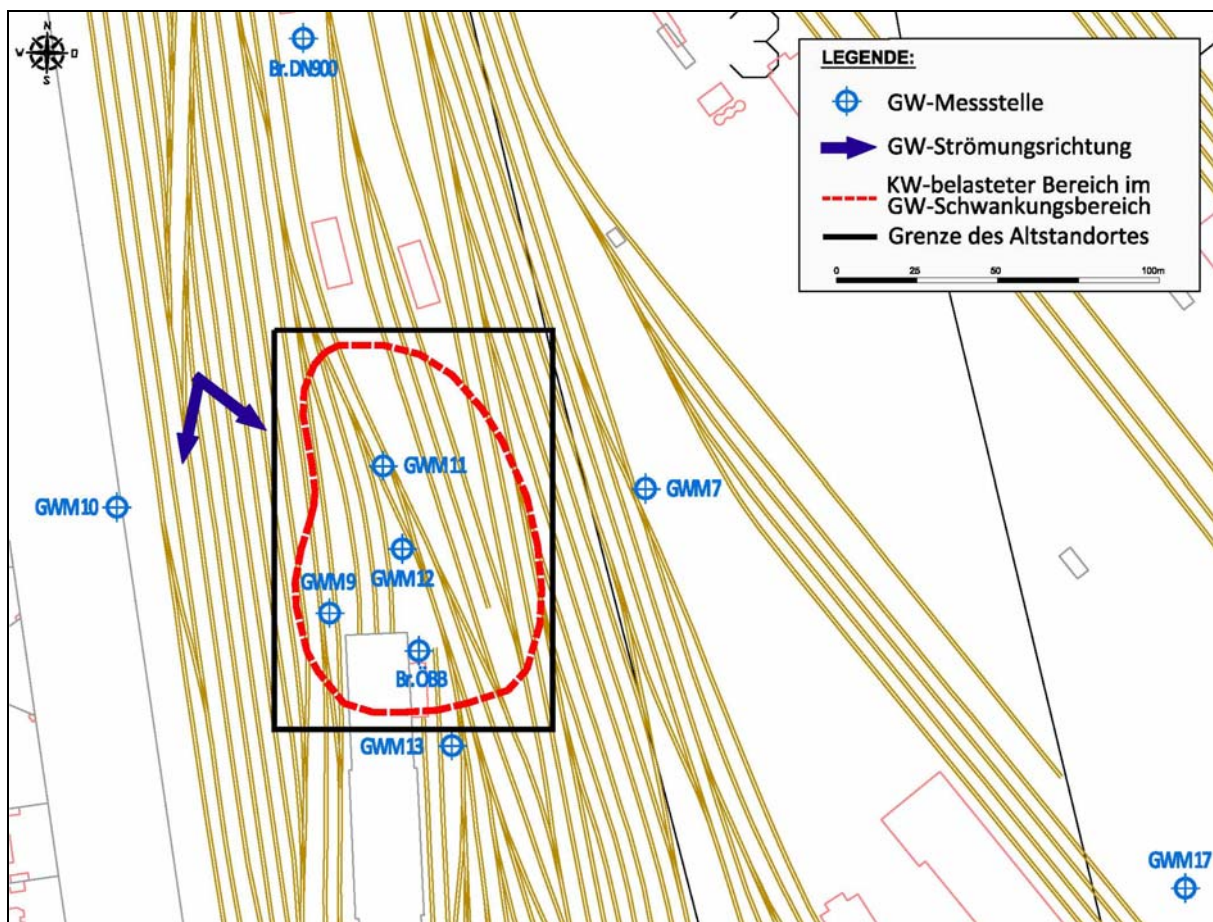


Abb.4: Lage der Grundwassermessstellen und belasteter Bereich im Grundwasserschwankungsbereich

Zur Untersuchung der Grundwasserqualität wurden an 4 Terminen (September 2008, Jänner 2009, April 2009 und Juli 2009) Grundwasserproben entnommen und analysiert. Die entnommenen Grundwasserproben wurden im Zuge der ersten 3 Termine auf folgende Parameter untersucht:

- Parameterblock 1 gemäß GZÜV
- Kohlenwasserstoffindex (Schöpf- und Pumpprobe)



- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
- Aromatische Kohlenwasserstoffe BTEX (Schöpf- und Pumpprobe)
- Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
- Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr ges, Cu, Ni Hg, Zn)

Zusätzlich wurden im Zuge des 3. Untersuchungsdurchganges im April 2009 an der Messstelle GWM 13 ein 8-stündiger und bei GWM 17 ein 24-stündiger Pumpversuch mit mehreren Probenahmen durchgeführt. Im Zuge des 4. Probenahmedurchganges im Juli 2009 wurden neben den Vor Ort Parametern nur mehr polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, KW-Index und an ausgewählten Messstellen die Schwermetalle analysiert.

In Tab. 1 und Tab. 2 sind ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen dargestellt, bei jenen Messstellen an denen im Zuge des 3. Probenahmedurchganges Pumpversuche durchgeführt wurden, sind die Ergebnisse nach 0,5 h Pumpdauer dargestellt. Alle in den beiden Tabellen nicht dargestellten Parameter haben keine auffälligen Werte ergeben, chlorierte Kohlenwasserstoffe waren generell unter der Nachweisgrenze, Schwermetalle wurden nur vereinzelt in Spuren festgestellt.

Tab. 1: ausgewählte Grundwasserergebnisse im Anstrom und im Bereich des Altstandortes

Parameter	PW	MSW			Anstrom			Kontaminationsbereich			direkter Abstrom					
			n	Werte	Median	n	Werte	Median	Brunnen ÖBB 1		GWM 13					
									n	Werte	Median	n	Werte	Median		
O ₂	mg/l	-	-	4	<0,1 - 0,7	0,51	11	<0,1 - 1,0	<0,1	4	2,4 - 5,9	3,8	4	<0,1 - 0,32	0,1	
el. LF	µS/cm	-	-	4	1.043 - 1.746	1.303	12	1.084 - 1.827	1.251	4	386 - 1.184	918	4	1.090 - 1.423	1.181	
NH ₄	mg/l	0,3		3	0,03 - 0,04	0,035	9	0,02 - 0,92	0,1	3	0,03 - 0,14	0,04	3	0,013 - 0,04	0,02	
Nitrit	mg/l	0,3		3	0,03 - 0,16	0,11	9	0,09 - 0,55	0,21	3	<0,01 - 0,012	<0,01	3	0,07 - 0,40	0,34	
Nitrat	mg/l	50		3	35,2 - 59,1	43,9	9	3,5 - 25,5	19,5	3	5,3 - 8,0	7,1	3	6,8 - 11,6	10,9	
Na	mg/l	30		3	54,5 - 102,5	72,7	9	42,6 - 93	72,4	3	4,9 - 48,4	47,2	3	32,2 - 54	48,5	
K	mg/l	12		3	6,8 - 15,7	11,1	9	5,6 - 15,2	8,6	3	<1 - 2,7	1,7	3	7,3 - 10,0	8,3	
Mg	mg/l	30		3	43,5 - 50,3	47,3	9	38,6 - 159	43,6	3	13,2 - 34,3	23,7	3	40,8 - 46,0	41,6	
Cl	mg/l	60		3	78,4 - 171	109,8	9	75,9 - 153	113,8	3	8,4 - 88	82,1	3	56,5 - 86,6	84	
SO ₄	mg/l	150		3	76,2 - 98,5	90,9	9	16,3 - 118,4	53	3	22,6 - 50,6	39,7	3	43,3 - 58,5	47	
KW-Index	mg/l	0,06	0,1	3	<0,05	-	10	<0,05 - 0,16	0,06	3	<0,05	-	4	<0,05 - 0,06	<0,05	
PAK-15	µg/l	0,5	-	4	<0,05*	-	12	<0,05* - 1,5	0,05	4	<0,05*	-	4	<0,05* - 0,19	0,16	
Naphtalin	µg/l	1	-	4	<0,05	-	12	<0,05 - 0,93	<0,05	4	<0,05	-	4	<0,05 - 0,38	0,055	
BTEX	µg/l	30	50	3	<0,5*	-	9	<0,5*	-	3	<0,5*	-	3	<0,5*	-	
BTEX	µg/l	30	50	3	<0,5*	-	9	<0,5* - 27,3	7,1	3	<0,5*	-	3	<0,5* - 0,57	<0,5*	
Benzol	µg/l	0,6	1	3	<0,5	-	9	<0,5 - 9,0	0,59	3	<0,5	-	3	<0,5 - 0,57	<0,5	
KW-Index	mg/l	0,06	0,1	4	<0,05	-	12	0,09 - >1.000	41	4	<0,05	-	4	<0,05 - 0,1	<0,05	

PW Prüfwert
MSW Maßnahmenschwelwert
n Anzahl der Proben
* Bestimmungsgrenze Einzelsubstanzen



Tab. 2: ausgewählte Grundwasserergebnisse im weiteren Abstrom des Altstandortes

Parameter	PW	MSW	seitlicher Abstrom			weiterer Abstrom			
			GWM 7			GWM 17			
			n	Werte	Median	n	Werte	Median	
O ₂	mg/l	-	-	4	<0,1 - 0,2	0,1	4	<0,1 - 2,8	0,5
el. LF	µS/cm	-	-	4	974 - 1.506	1.170	4	856 - 1.070	962
NH ₄	mg/l	0,3		3	0,02 - 0,04	0,025	3	0,02 - 0,06	0,03
Nitrit	mg/l	0,3		3	0,02 - 0,048	0,028	3	0,07 - 0,23	0,16
Nitrat	mg/l	50		3	15,1 - 25,7	18	3	9,6 - 16,9	15,2
Na	mg/l	30		3	50 - 81,2	66,4	3	38,5 - 39,4	39,3
K	mg/l	12		3	5,6 - 8,3	6,4	3	6,4 - 6,8	6,5
Mg	mg/l	30		3	36,0 - 39,4	38,3	3	29,8 - 32,4	32,2
Cl	mg/l	60		3	81,5 - 140	112	3	52,5 - 54,5	53,2
SO ₄	mg/l	150		3	63,5 - 67,3	65,6	3	46,1 - 117,5	97,7
KW-Index	mg/l	0,06	0,1	3	<0,05	-	3	<0,05	-
PAK-15	µg/l	0,5	-	4	<0,05* - 0,057	0,054	4	<0,05* - 0,13	<0,05*
Naphtalin	µg/l	1	-	4	<0,05 - 0,064	0,051	4	<0,05 - 0,14	<0,05
BTEX	µg/l	30	50	3	<0,5*	-	3	<0,5*	-
BTEX	µg/l	30	50	3	<0,5*	-	3	<0,5*	-
Benzol	µg/l	0,6	1	3	<0,5	-	3	<0,5	-
KW-Index	mg/l	0,06	0,1	4	<0,05 - 0,064	<0,05	4	<0,05 - 0,08	<0,05

PW Prüfwert
 MSW Maßnahmenschwelwert
 n Anzahl der Proben
 * Bestimmungsgrenze Einzelsubstanzen

Das Grundwasser weist bereits im Anstrom eine erhöhte Mineralisierung auf, insbesondere Natrium, Chlorid und Magnesium sind generell erhöht, bereits im Grundwasseranstrom ist kaum gelöster Sauerstoff im Grundwasser vorhanden. Beim Brunnen ÖBB 1 weist das Grundwasser zum Teil einen etwas abweichenden Chemismus auf (v.a. betreffend Sauerstoff, Nitrit und Kalium), die erhöhten Sauerstoffgehalte sind möglicherweise durch Sauerstoffeintrag bei der Entnahme aus dem Wasserhahn bedingt. Da Mineralölkohlenwasserstoffe im Brunnen ÖBB 1 auch bei entnommenen Schöpfproben immer unter der Bestimmungsgrenze lagen und bei keiner einzigen Probenahme geruchliche Auffälligkeiten festgestellt wurden, ist anzunehmen, dass in diesem Brunnen nur Grundwasser aus tieferen Schichten erfasst wird und die Ergebnisse zur Bewertung eines Mineralölschadens daher nur stark eingeschränkt geeignet sind.

In Tab. 3 ist die prozentuelle Änderung von ausgewählten Parametern im Vergleich zum Anstrom (GWM 10) an drei Untersuchungsterminen dargestellt.

Tab. 3: Änderung des Grundwasserchemismus im Vergleich zum Anstrom

Werte in %	Standort (GWM 9, 11, 12)			Abstrom (GWM 13)			weiterer Abstrom (GWM 17)		
	1. DG	2. DG	3. DG	1. DG	2. DG	3. DG	1. DG	2. DG	3. DG
Sauerstoff	566,7	-61,9	-84,4	0	-85,7	0	0	300	150
Ammonium	267	442	815	-33	0	-63	-33	-25	71
Nitrit	182	724	29	-36	1174	114	45	642	-55
Nitrat	-74	-49	-65	-88	-75	-67	-71	-65	-73
Sulfat	-34	-32	-21	-52	-36	-43	-0,8	29	-40

Die Zunahme des Sauerstoffgehaltes im Bereich des Standortes beim 1. Untersuchungsdurchgang ist dadurch bedingt, dass im Anstrom beim 1. Durchgang kein Sauerstoff (< 0,1 mg/l) gemessen wurde. Tendenziell ist jedoch eine Sauerstoffabnahme im Bereich des Standortes sowie im direkten Abstrom ersichtlich.

Im Kontaminationsbereich wurde bei einigen Proben eine geringmächtige aufschwimmende Phase (Ölschlieren) festgestellt, die Ergebnisse der Schöpfproben weisen dementsprechend teilwei-



se hohe Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen auf. Gemäß Auswertung der Chromatogramme handelt es sich bei den Belastungen um Mitteldestillate (C10 bis C24) die bereits deutlich abgebaute n-Alkane aufweisen. Der Anteil an aromatischen Kohlenwasserstoffen ist sehr gering.

Bei den durchgeführten Pumpversuchen im direkten (8 Stunden bei GWM 13) und weiteren Abstrom (24 Stunden bei GWM 17) wurden keine Schadstoffmobilisierungen festgestellt. Die Grundwasserqualität (Probenahmen nach 0,5, 1, 2, 4, 8 und 24 h) blieb während der gesamten Pumpdauer annähernd konstant.

4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Ein Teilbereich des ehemaligen Frachtenbahnhofs Praterstern wurde seit rund 100 Jahren als Werkstätte für Lokomotiven genutzt. In diesem Bereich sowie im näheren Umfeld waren auch mehrere Jahrzehnte lang oberirdische Öltanks situiert, die genaue Lage sowie Art und Menge der umgeschlagenen Produkte sind nicht mehr bekannt. Im Bereich des Altstandortes befinden sich seit etwa 1867 bestehende Gleisanlagen, die großteils noch immer in Verwendung sind.

Im Laufe des rund 100-jährigen Betriebs als Werkstätte sowie durch Umschlag von Mineralölprodukten in oberirdischen Öltanks im Umfeld der Werkstättenhalle kam es durch jahrelange Manipulations- und Produktionsverluste sowie möglicherweise auch durch Kriegsschäden zu massiven Verunreinigungen des Untergrundes mit Mineralölen. Der Bereich des Altstandortes wurde im Jahr 2007 und 2008 durch insgesamt 20 Trockenkernbohrungen erkundet und insgesamt 38 Feststoffproben auch analytisch untersucht.

Auf Basis der Erkundungen ist von 2 getrennten Haupteintragsstellen auszugehen, in beiden Fällen handelt es sich entsprechend den Chromatogrammen um bereits deutlich gealterte Mitteldestillate im Bereich C9 bis C24. Entsprechend der Auswertung dürfte es sich um Einträge von Diesel oder Heizöl handeln, lokal wurden auch Anteile an höhersiedenden Anteilen (z.B: Schmieröle) nachgewiesen.

Im ungesättigten Untergrund liegen in den oberen Schichten von 0 bis 4 m unter GOK auf rund 700 m² und im Tiefenbereich von rund 4 bis 8 m unter GOK auf rund 2.500 m² MKW-belastete Untergrundbereiche vor. Entsprechend den Eigenschaften von Mineralöl hat sich die Kontamination im Grundwasserschwankungsbereich ausgebreitet, die Ausdehnung kann mit rund 20.000 bis 25.000 m³ auf einer Fläche von ca. 6.000 m² abgeschätzt werden. Vertikal können die Verunreinigungen mit maximal rund 4 m unter dem mittleren Grundwasserspiegel abgegrenzt werden. Insgesamt ergibt sich ein erheblich belasteter Bereich (Konzentrationen KW-Index > 1.000 mg/kg) von rund 20.000 bis 25.000 m³.

Die durchgeführten Grundwasseruntersuchungen haben ergeben, dass im Bereich des Altstandortes eine Grundwasserverunreinigung mit Mineralölkohlenwasserstoffen vorliegt, aromatische Kohlenwasserstoffe und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe wurden nur in geringen Gehalten nachgewiesen. Im Bereich des Altstandortes wurde zum Teil eine geringmächtige aufschwimmende Ölphase (Ölfilm) festgestellt, eine zusammenhängende aufschwimmende Öllinse ist aber nicht vorhanden. Sowohl der aufschwimmende Ölfilm als auch die gelösten Kohlenwasserstoffe bestehen gemäß Auswertung der Analysen aus Mitteldestillaten im Bereich C9 bis C24 (Diesel, Heizöl), höhersiedende Anteile wurden nur vereinzelt in untergeordnetem Ausmaß nachgewiesen. Analog den Belastungen im Feststoff handelt es sich um bereits deutlich gealterte Mitteldestillate. Im Hauptschadensbereich liegen gelöste Kohlenwasserstoffe im Bereich von rund 1 bis 2 mg/l vor, die Schadstofffracht im Grundwasser kann mit rund 70 g/d abgeschätzt werden.

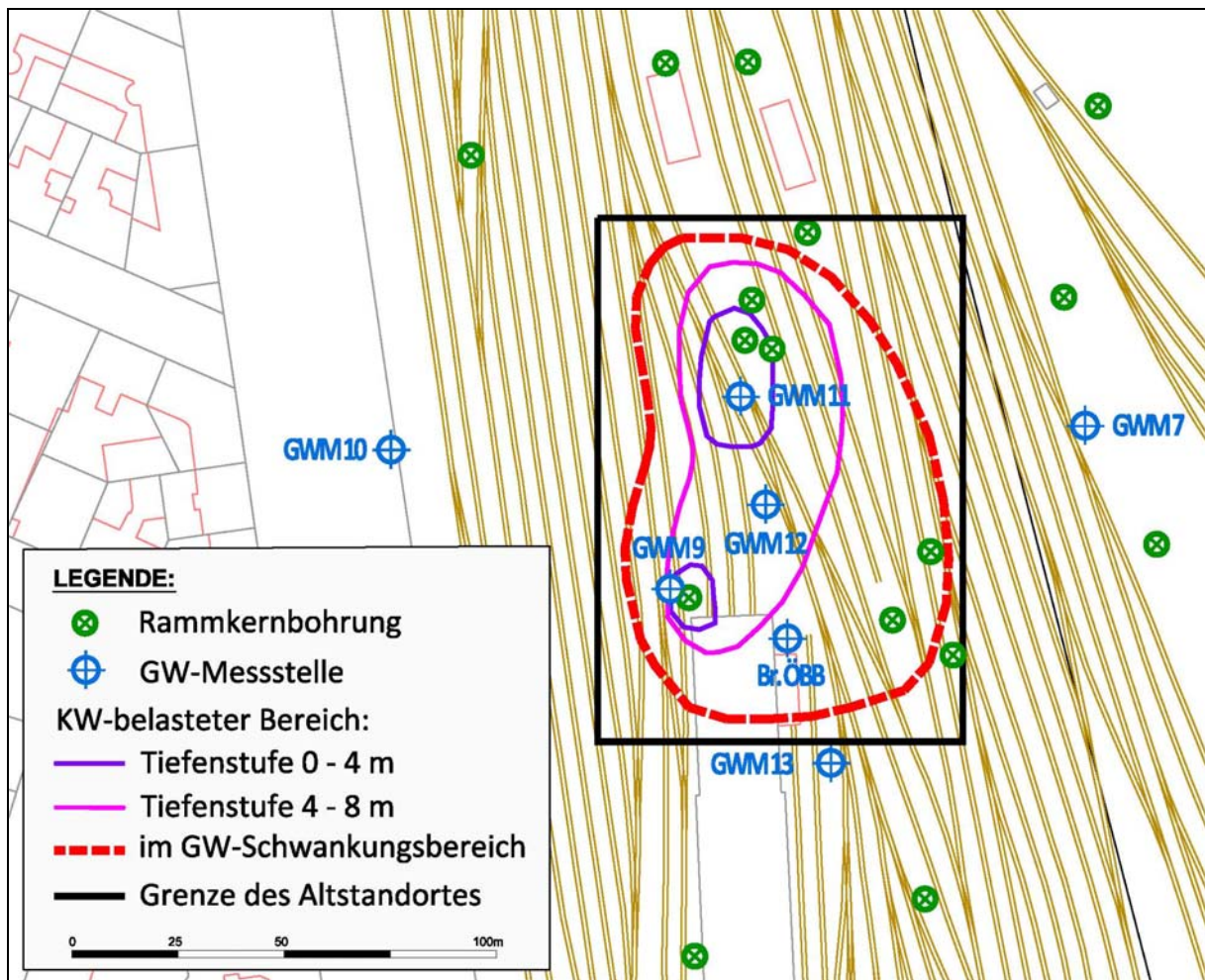


Abb.5: schematische Darstellung des Schadensbildes in der ungesättigten und gesättigten Zone

Im Grundwasserabstrom des Altstandortes wurden Kohlenwasserstoffe nur in Spuren nachgewiesen. Im direkten Grundwasserabstrom (GWM 13, rund 30 m abströmig des belasteten Bereichs) lagen bei insgesamt vier Untersuchungsdurchgängen Kohlenwasserstoffe in den Schöpfproben zweimal und in den Pumpproben dreimal unter der Bestimmungsgrenze. Die höchsten Gehalte wurden mit 0,1 mg/l in der Schöpfprobe und 0,06 mg/l in der Pumpprobe festgestellt. Entsprechend den geringen Kohlenwasserstoffgehalten ergeben sich im Abstrom des Altstandortes sehr geringe Schadstofffrachten unter 2 g/d.

Das Grundwasser ist bereits im Anstrom sehr sauerstoffarm (max. 0,7 mg/l), im Bereich des Standortes sowie im Abstrom ist daher keine eindeutige Sauerstoffzehrung erkennbar. Im Bereich des Altstandortes sowie im Grundwasserabstrom kommt es zu einer Reduktion von Nitrat und Sulfat bei einer tendenziellen Zunahme von Nitrit sowie im Bereich der Kontaminationen auch von Ammonium. Aufgrund der grundsätzlichen guten aeroben Abbaubarkeit der Kohlenwasserstoffkontaminationen und der Änderung des Grundwasserchemismus kann davon ausgegangen werden, dass die gelösten Mineralölkohlenwasserstoffe unter nitrat- und sulfatreduzierenden Bedingungen abgebaut werden. Auch die Zunahme der Gesamtkeimzahl im Laufe der Säulenversuche aus dem Bereich des Altstandortes kann als Hinweis auf das Vorhandensein von kohlenwasserstoffabbauenden Mikroorganismen gewertet werden.



Entsprechend den Messergebnissen und der vorhandenen biologischen Abbautätigkeit kann die Schadstofffahne (Anteil gelöste KW > PW gem. ÖNORM S 2088-1) mit rund 20 bis 40 m abgeschätzt werden.

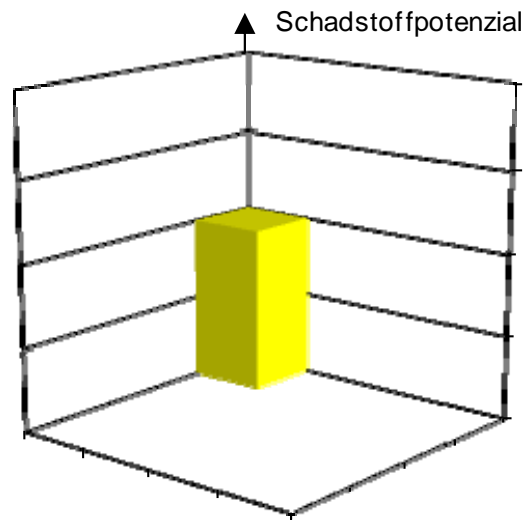
Zusammenfassend zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass am Altstandort „Frachtenbahnhof Praterstern – Bereich Werkstätte“ rund 20.000 bis 25.000 m³ Untergrund auf einer Fläche von ca. 6.000 m² erheblich mit Mineralöl im mittleren Siedebereich verunreinigt ist. Die Untergrundverunreinigungen verursachen eine Grundwasserverunreinigung, die Schadstoffausbreitung ist aufgrund der Stoffeigenschaften sowie des natürlichen Rückhaltes und der Abbauvorgänge gering. Entsprechend der im Untergrund vorhandenen Schadstoffmenge sowie der Eigenschaften und des Alters der Schadstoffe ist davon auszugehen, dass sich kurz- bis mittelfristig weder die Schadstoffkonzentrationen noch die Schadstofffrachten im Grundwasser signifikant verändern werden. Der Altstandort stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar.

5 PRIORITÄTENKLASSIFIZIERUNG

Maßgebliches Schutzgut für die Bewertung des Ausmaßes der Umweltgefährdung ist das Grundwasser. Die maßgeblichen Kriterien für die Prioritätenklassifizierung können wie folgt zusammengefasst werden:

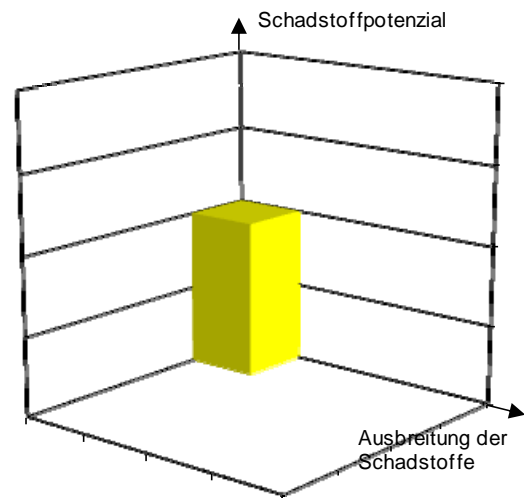
5.1 Schadstoffpotenzial: hoch (2)

Im Bereich des Altstandortes befand sich rund 100 Jahre ein Werkstättengebäude für Lokomotiven sowie diverse oberirdische Mineralöltanks. Der Untergrund ist vor allem im Grundwasserschwankungsbereich erheblich mit Kohlenwasserstoffen im mittleren Siedebereich (Heizöl, Diesel) verunreinigt. Am Grundwasser schwimmen teilweise Ölschlieren und lokal zumindest zeitweise eine geringmächtige Produktphase auf. Die Mineralölprodukte im mittleren Siedebereich sind aufgrund ihrer stofflichen Eigenschaften als gefährlich einzustufen. Insgesamt kann der mit Mineralöl erheblich verunreinigte Untergrund im Bereich des Altstandortes mit rund 20.000 bis 25.000 m³ abgeschätzt werden. Die im Untergrund vorhandene Schadstoffmenge kann mit rund 100 bis 200 t Mineralölkohlenwasserstoffen abgeschätzt werden. Insgesamt ergibt sich ausgehend vom maßgeblichen Parameter Mineralölkohlenwasserstoffe im mittleren Siedebereich ein hohes Schadstoffpotenzial.



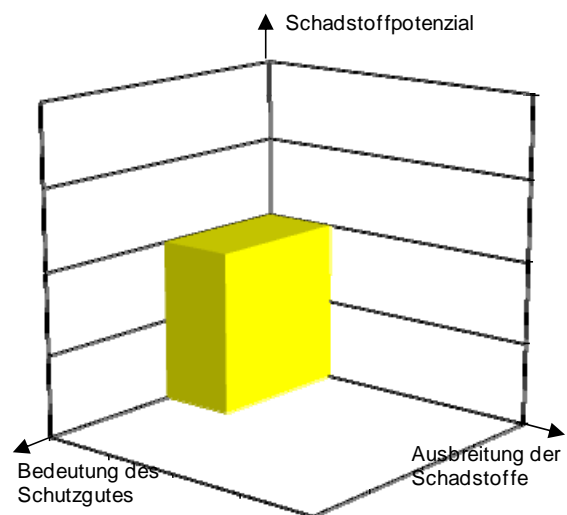
5.2 Schadstoffausbreitung: lokal (1)

Die Länge der Schadstofffahne im Grundwasser kann auf rund 20 bis 40 m abgeschätzt werden. Die mit dem Grundwasser transportierte Fracht an gelösten Schadstoffen im Grundwasserabstrom ist generell gering. Aufgrund Art und Alter der Kontamination sowie der vorhandenen natürlichen Rückhalte- und Abbauprozesse ist keine weitere Ausdehnung, sondern mittel- bis langfristig eine weitere Reduktion der Schadstofffahne zu erwarten. Der geringen Schadstofffracht und der kurzen Schadstofffahne entsprechend ist die Schadstoffausbreitung insgesamt als lokal zu beurteilen.



5.3 Bedeutung des Schutzgutes: gut nutzbar (2)

Das verunreinigte Grundwasser ist grundsätzlich quantitativ nutzbar. Bereits im Anstrom weist das Grundwasser aufgrund des städtischen Umfeldes eine Vorbelastung (erhöhte Mineralisierung und geringe Sauerstoffgehalte) auf. Im Nahbereich des Altstandortes ist ein gewerblicher Nutzwasserbrunnen im weiteren Abstrom mehrere Nutzwasserbrunnen für Bewässerungen vorhanden. Aufgrund der bereits konkreten Planungen zur Nachnutzung als Wohngebiet ist anzunehmen, dass zukünftig weitere Nutzwasserentnahmen zu Bewässerungszwecken im Grundwasserabstrom errichtet werden. Aufgrund des städtischen Umfeldes sind auch zukünftig keine Trinkwassernutzungen im direkten Abstrom zu erwarten.



5.4 Vorschlag Prioritätenklasse: 3

Entsprechend der Beurteilung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien schlägt das Umweltbundesamt die Einstufung in die Prioritätenklasse 3 vor.

6 HINWEISE ZUR NUTZUNG DES ALTSTANDORTES

Derzeit wird der Bereich des Altstandortes nicht genutzt, zum Teil befinden sich in Betrieb befindliche Gleisanlagen (Schnellbahnlinie) darauf. Zukünftig ist im direkten Umfeld eine Nachnutzung mit Wohnbebauung geplant, der Bereich des Altstandortes soll auch zukünftig als Gleistrasse genutzt werden. Entsprechend der Gefährdungsabschätzung stellen die vorhandenen Untergrundverunreinigungen eine erhebliche Gefahr für das Grundwasser dar. Es sind daher Sanierungsmaßnahmen erforderlich. Bei der Nutzung des Altstandortes ist unabhängig der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen folgendes zu beachten:

- Durch eine Änderung der Nutzung dürfen sich keine neuen Gefahrenmomente ergeben und der Umweltzustand nicht verschlechtert werden (z.B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen).
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen muss die Art der Ableitung der Niederschlagswässer eingehend untersucht werden. Eine erhöhte Mobilisierung von Schadstoffen und ein erhöhter Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser durch Versickerungen muss ausgeschlossen werden.
- Die bei Tiefbauarbeiten ausgehobenen Abfälle müssen den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.

7 HINWEISE ZUR SANIERUNG

7.1 Ziele der Sanierung

Auf Grund der Eigenschaften der Schadstoffe, der Standortverhältnisse, der Verteilung der Schadstoffe im Untergrund (dreidimensionales Schadensbild) sowie der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse sind bei der Definition des Sanierungszieles insbesondere folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- im unmittelbaren Grundwasserabstrom ist keine Nutzung des Grundwassers für Trinkwasserzwecke vorhanden oder zu erwarten (städtisches Umfeld).
- es ist zu gewährleisten, dass im Abstrom des Altstandortes Nutzungen des Grundwassers zu Bewässerungszwecken uneingeschränkt möglich sind
- die Grundwasserverunreinigungen im Bereich des Altstandortes sind langfristig in zweckmäßigem Umfang zu reduzieren

Die Festlegung der standortspezifischen Sanierungszielwerte sollte unter Beachtung der beschriebenen Gesichtspunkte erfolgen. Sanierungszielwerte sind für den relevanten Schadstoff Kohlenwasserstoff-Index zu definieren. Darüber hinaus müssen dazu auch die notwendigen Maßnahmen zur Überwachung der Sanierung (z.B. Probenahmestellen; Art der Probenahme; Zeitpunkt und Häufigkeit der Probenahmen; anzuwendende Analyseverfahren) sowie Auswertungsregeln für die Messwerte (z.B. Unterschreitung des Sanierungszielwertes über zumindest ein halbes Jahr an jeder untersuchten Grundwasserprobe) eindeutig nachvollziehbar konkretisiert werden.



7.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

Bei der Durchführung einer Variantenstudie wird eine Berücksichtigung folgender Punkte empfohlen:

- Dem Schadensbild entsprechend ist auf einer Fläche von rund 6.000 m² eine erhebliche Verunreinigung des Untergrundes mit bereits gealterten Mineralölen im mittleren Siedebe-
reich gegeben. Die stärksten Verunreinigungen befinden sich vor allem im Grundwasser-
schwankungsbereich, lokal sind geringmächtige aufschwimmende Schadstoffphasen vor-
handen.
- Entsprechend dem Schadensbild und den Standortverhältnissen sind sowohl In Situ Dekon-
taminationsmaßnahmen als auch Sicherungsmaßnahmen grundsätzlich möglich.
- Bei der Planung von Sanierungsmaßnahmen ist zu berücksichtigen, dass derzeit die laterale
Ausdehnung der Untergrundverunreinigungen sowie die Ausdehnung der Schadstofffahne
im Grundwasser noch nicht genau bekannt sind.
- Die natürlich stattfindenden Abbauprozesse sollten näher erkundet, quantifiziert und in Hin-
blick auf ihre mittel- bis langfristige Wirkung (Prognose des natürlichen Abbaus) beurteilt
werden.
- Die Anwendung biologischer Verfahren unter Zugabe von Sauerstoffträgern oder Substraten
erscheint grundsätzlich möglich, deren Wirksamkeit am konkreten Standort wäre zu prüfen.
- Das Grundwasser am Standort weist aufgrund des Einflusses der Donau Schwankungen der
Strömungsrichtung und des Gefälles auf.



Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ergänzende Untersuchungen gem. §13 ALSAG, Verdachtsfläche „Frachtenbahnhof Praterstern in 1020 Wien – Leopoldstadt, 3 Zwischenberichte, 21.03.2007, 27.11.2007, 23.07.2009
- Ergänzende Untersuchungen gem. §13 ALSAG, Verdachtsfläche „Frachtenbahnhof Praterstern in 1020 Wien – Leopoldstadt, Abschlussbericht, 22.01.2010
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004

Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft veranlasst und finanziert.