

14. November 2014

Altstandort "Frachtenbahnhof Penzing"

Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung (§13 und §14 Altlastensanierungsgesetz)



Zusammenfassung

Auf dem Altstandort "Frachtenbahnhof Penzing" erfolgt von 1969 bis 1989 der Umschlag von chemischen Erzeugnissen und Kunststoffwaren, wobei insbesondere die Abfüllung von Tetrachlorethen (PCE) in Kleingebinde erfolgte. In Folge dessen kam es auf einem Teilbereich zu einer massiven Verunreinigung des Untergrundes und des Grundwassers. 2006 wurden mit Sanierungsmaßnahmen begonnen, die ein Absaugen der ungesättigten Bodenzone und ein Abpumpen von Grundwasser umfassten. Die Ergebnisse aktueller Untersuchungen zeigen weiterhin massive Verunreinigungen des Untergrundes. Der erheblich verunreinigte Bereich kann auf 1.200 m² und mehr als 5.000 m³ abgeschätzt werden. Von diesem ausgehend hat sich eine kurze, lokal begrenzte Tetrachlorethen-Fahne im Grundwasser ausgebildet. Der Umschlagplatz für Kunststoffwaren auf dem Altstandort Frachtenbahnhofs Penzing stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar. Es wird eine Einstufung in die Prioritätenklasse 2 vorgeschlagen.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

1.1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Wien
Bezirk: Penzing
Gemeinde: Wien, Penzing (91401)
KG: Penzing (01210) und Unterbaumgarten (01214)
Grundstücksnr.: 314/2, 555/6 (Penzing),
272/1, 275, 279/1 (Unterbaumgarten)

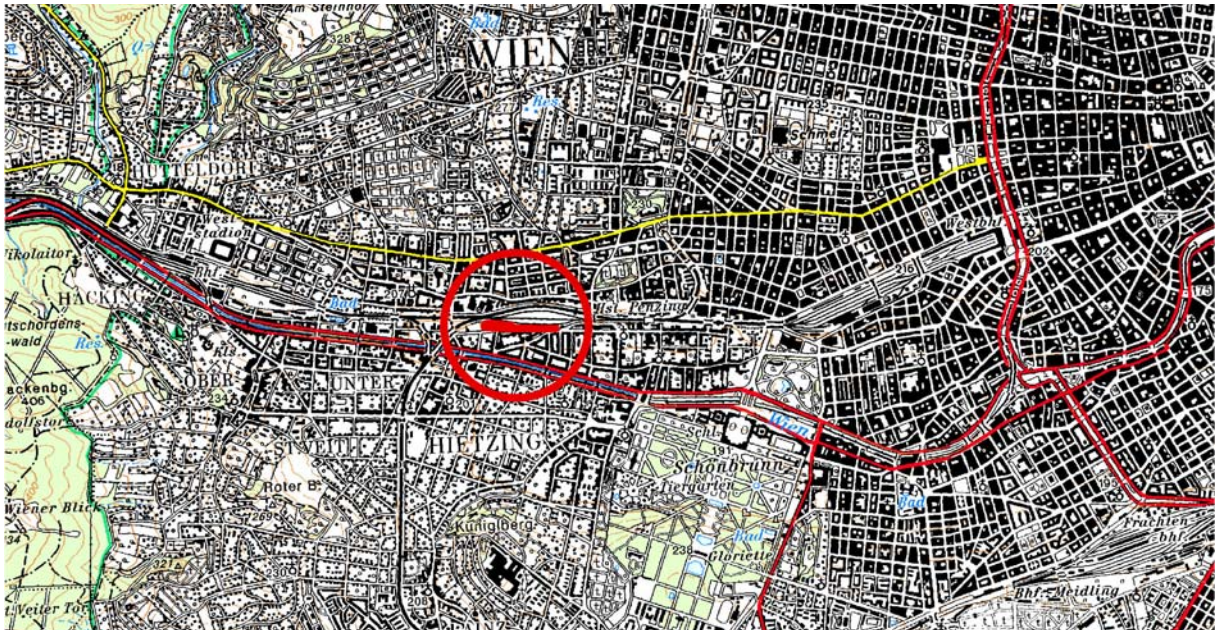


Abb. 1: Übersichtslageplan

1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Wien
Bezirk: Penzing
Gemeinde: Wien, Penzing (91401)
KG: Penzing (01210) und Unterbaumgarten (01214)
Grundstücksnr.: 555/6 (Penzing), 279/1 (Unterbaumgarten)

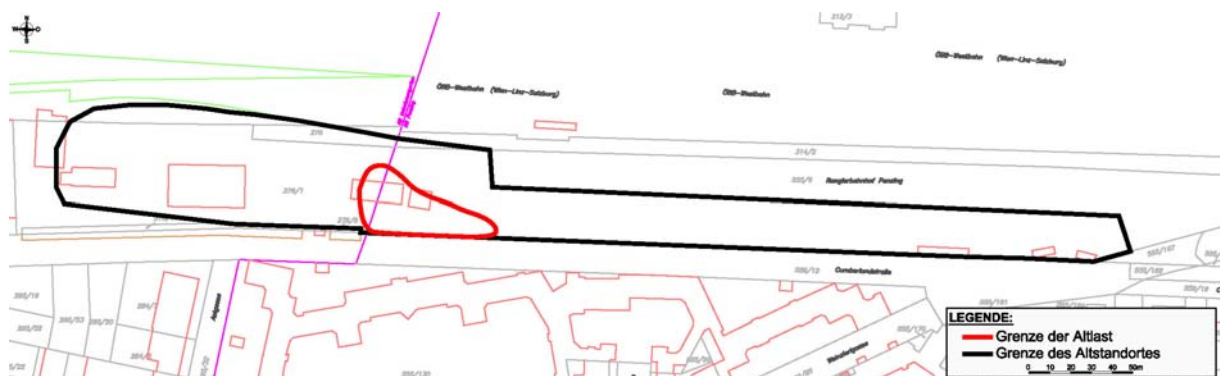


Abb. 2: Lage des Altstandortes (schwarzes Polygon) und der Altlast (rotes Polygon) im Katasterplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort "Frachtenbahnhof Penzing" befindet sich im 14. Wiener Gemeindebezirk rund 50 m nördlich der Cumberlandstraße und erstreckt sich über 500 m von West nach Ost entlang der Bahngleise des Frachtenbahnhofs Penzing und schneidet dabei die Katastralgemeindengrenze Penzing-Unterbaumgarten. Insgesamt umfasst der Altstandort eine Fläche von 17.000 m² und hat eine Nord-Süd Ausdehnung von rund 50 m im Westen und 20 m im Osten. Im Bereich des Altstandortes endet das südlichste Verladegleises (Gleis 21) des Frachtenbahnhofs Penzing.

Von 1947 bis 1967 erfolgten auf dem Altstandort die Lagerung und der Umschlag von Kohle und festen Brennstoffen. Im Folgejahr wurden Elektrogeräte verladen. Von 1969 bis 1989 wurden durch die Firma Kunststoffchemie GmbH chemisch Erzeugnisse und Kunststoffwaren umgeschlagen, wobei insbesondere die Abfüllung, Verladung sowie Lagerung von Tetrachlorethen (PCE) in Kleingebinde, d.h. Fässer und Kanister erfolgte. Zu Beginn fand der Umschlag auf Freiflächen unter freiem Himmel statt. Später erfolgt die Verladung unter einem Flugdach im Bereich der späteren Lagerhalle (s. Abb. 3). In weiterer Folge wurden eine Halle mit den Abfüllanlagen (Halle 1) und eine zweite Halle als Lagerhalle (Halle 2) errichtet. Die Abfüllung erfolgte über die elektrische Abfüllanlage aus den Kesselwagen, die im Endbereich des Gleises 21 hielten (vgl. Abb. 3). Jährlich wurden rund 5 t Tetrachlorethen umgefüllt. Die Lagerkapazität für Einzelgebinde in der Lagerhalle wurde mit 3.000 l bzw. 15 Fässer á 200 Liter angegeben. 1989 erfolgt die Einstellung des Betriebes und am Standort wurde ein Schrott- und Metallwarenhandel angesiedelt.

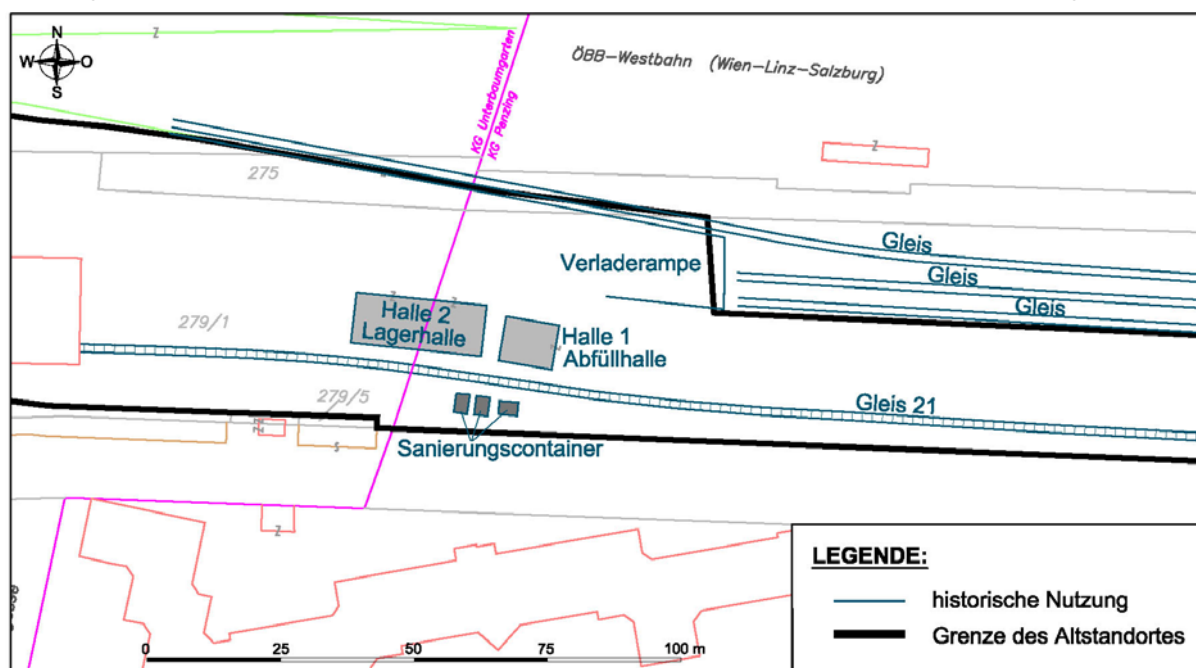


Abb. 3: Situationsplan der Lage der Anlage zum CKW-Umschlag

Im Jahr 1995 wurden im Bereich der Hallen eine massive Belastung des ungesättigten Untergrundes mit PCE festgestellt (im Weiteren als "Hauptschaden" bezeichnet). Zusätzlich wurde eine kleine PCE-Kontamination im östlichen Bereich des Altstandortes identifiziert (Nebenschaden). 1998 erfolgten zusätzliche Feststoff-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen im Bereich des Hauptschadens, die diesen bestätigten (siehe Kap. 3.1).

2006 wurden mit Sanierungsmaßnahmen südlich der Hallen begonnen. Bis 2011 erfolgte eine durchgehende Absaugung der Bodenluft aus der ungesättigten Zone. Über die Bodenluftabsaugung wurden in 5 Jahren rund 750 kg PCE aus dem Untergrund entfernt. Parallel wurde mit der Entnahme von verunreinigtem Grundwasser begonnen, die aber wegen des sehr geringen

Grundwasserzuströms nur diskontinuierlich betrieben werden konnte und im März 2009 wegen Ineffizienz außer Betrieb genommen wurde.

2.2 Untergrundverhältnisse

Großräumig betrachtet liegt der Altstandort "Frachtenbahnhof Penzing" am westlichen Rand des Grundwasserkörpers "Südliches Wiener Becken" im Bereich nicht differenzierter, tertiärer (Sarmat) Tonmergel, Sande und Schotter auf einer Höhe von rund 206 m ü.A.

Am Altstandort liegen bis zu 8 m mächtige anthropogene Anschüttungen vor, die das Tertiär überprägen und nach Osten stark abnehmen. Natürlich stehen bis in eine Tiefe von 10,5 m (im Westen des Altstandortes) bzw. bis 12,5 m (im Osten des Altstandortes) unter GOK stark wechselnde Feinsand- und Schluff-Schichten des Tertiärs an. Diese werden von tonig-feinsandigen Sedimenten unterlagert, welche als lokale Stauer anzusprechen sind. Der GW-Spiegel liegt in diesen Bereich bei rund 7 bis 9 m unter GOK, die Grundwassermächtigkeit ist mit wenigen Dezimetern bis maximal wenigen Metern geringmächtig. Die Ergiebigkeit des Grundwasserleiters am Altstandort ist gering bis sehr gering.

In Richtung Süden – zur Cumberlandstraße – tritt ein 5 m mächtiger Geländesprung auf (vgl. Abb. 4). Weiter in Richtung Süden wird das Tertiär von postglazialen schluffig bis kiesigen Flussablagerungen der Wien überlagert. Im Bereich der Cumberlandstraße liegt der Grundwasserspiegel bei 4 m unter GOK. Die grundwasserführende feinsandig-schluffige Schicht wird lokal (in Richtung Süd-Südost) von einer einstreichenden tonig-feinsandigen Schluffschicht in zwei wasserführende Schichten geteilt. In diesem Bereich bildet sich ein erster, sehr geringmächtiger, GW-Leiter oberhalb des einstreichenden Stauers aus. In 6 bis 9 m Tiefe unterhalb des lokalen Stauers liegt ein zweiter – teilweise gespannter – Schichtwasserhorizont vor. Rund 80 m abstromig des Standortes setzen sich diese zwei Horizonte fort. Aufgrund eines zweiten Geländesprungs liegt der Grundwasserspiegel nochmals ein bis zwei Meter weniger unter GOK. Der Stauer des zweiten Horizontes wird punktuell bei rund 15 m unter GOK angetroffen (vgl. Abb. 4).

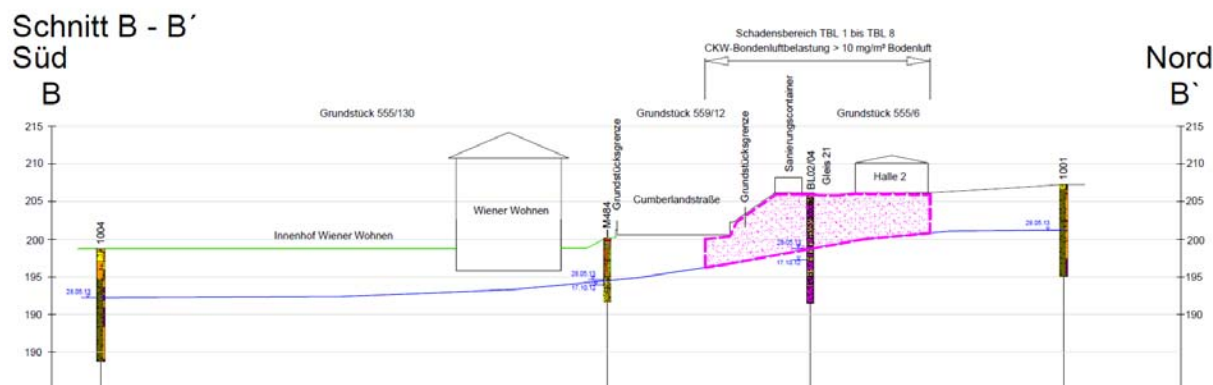


Abb. 4: Längenschnitt von Süd nach Nord West durch den Altstandort

Die hydraulische Durchlässigkeit der GW-Leiter kann mit 7×10^{-5} m/s bis 7×10^{-6} m/s (am östlichen Standort auch bis 10^{-4} m/s) angenommen werden. Die Grundwasserströmungsrichtung ist nach Süd-Südwest gerichtet. Die Grundwassermächtigkeit schwankt stark und kann für den unteren Horizont mit 3 m Mächtigkeit im Mittel angenommen werden. Das Gefälle flacht von 13 % am Altstandort auf 5 % in Richtung des Abstroms ab. Aufgrund der großen Heterogenität der Schichten lässt sich der spezifische Durchfluss im Abstrom des Altstandortes nur mit großen Unsicherheiten abschätzen und ergibt sich mit etwa 0,5 bis 1 m³/d pro Meter Abstrombreite. Der hydraulische Abstrom im Bereich des Hauptschadens kann mit bis zu 70 m³/d, der für den Nebenschaden mit rund 15 m³/d abgeschätzt werden.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Derzeit wird im Bereich des Altstandortes ein Schrott- und Metallwarenhandel betrieben. Die zwei Hallen (Lagerhalle und Abfüllhalle) existieren weiterhin und wurden um eine dritte große Halle ergänzt. Im Süden des Altstandortes befindet sich weiterhin das Verladegleis 21.

Die weiteren Gleisanlagen des Frachtenbahnhofs Penzing grenzen im Norden an den Altstandort an. Westlich vom Altstandort liegen Frei- und Gewerbeflächen. Direkt südlich des Altstandortes verläuft von West nach Ost die Cumberlandstraße. Südlich der Straße sind Wohnhausanlagen situiert. Im Abstrom des Altstandortes sind keine Grundwassernutzungen bekannt.



Abb. 5: Luftbild des Altstandortes

3 UNTERSUCHUNGEN

3.1 Untersuchungen bis 1998

Im August 1995 wurden südlich der zwei Hallen sowie im Bereich der Standortausfahrt im Osten insgesamt 13 temporäre Bodenluftmessstellen auf rund 4 Meter abgeteuft und aus 2 sowie 4 m Tiefe Bodenluftproben entnommen und auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe untersucht. In Ergänzung dazu wurden 1998 26 weitere temporäre Bodenluftmessstellen errichtet, die den gesamten westlichen Bereich des Altstandortes erfassten. In dieser zweiten Kampagne wurden die Messstellen auf bis zu 7 Meter abgeteuft (i.d.R. 5 m) und in bis zu 3 Tiefenstufen (3, 5, 7 m) die CKW Vor-Ort (mittels Gas-Photometer) bestimmt und im Anschluss Bodenluftproben entnommen und im Labor auf CKW analysiert (vgl. Abb. 6).

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigten für den zentralen Verladebereich, im Nahbereich der Hallen hohe Belastungen der ungesättigten Bodenzone mit CKW von mehreren 1.000 mg/m^3 in der Bodenluft über alle Tiefenstufen. Am auffälligsten waren extrem hohe Belastungen der ungesättigten Bodenzone südlich der Hallen bis zum anstehenden Geländesprung. In diesem Bereich lagen die CKW-Konzentrationen in der Bodenluft bei bis zu 30.000 mg/m^3 . Ausgehend von diesem Bereich war ein schneller Konzentrationsrückgang der CKW mit der Entfernung erkennbar.

Weiters wurde bei den Untersuchungen ein zweiter kontaminierter Bereich im Osten des Altstandortes angetroffen der Maximalkonzentrationen für CKW von 400 mg/m^3 zeigte. Maßgeblicher CKW in diesem Nebenschaden war genauso wie im Hauptschadensbereich Tetrachlorethen.

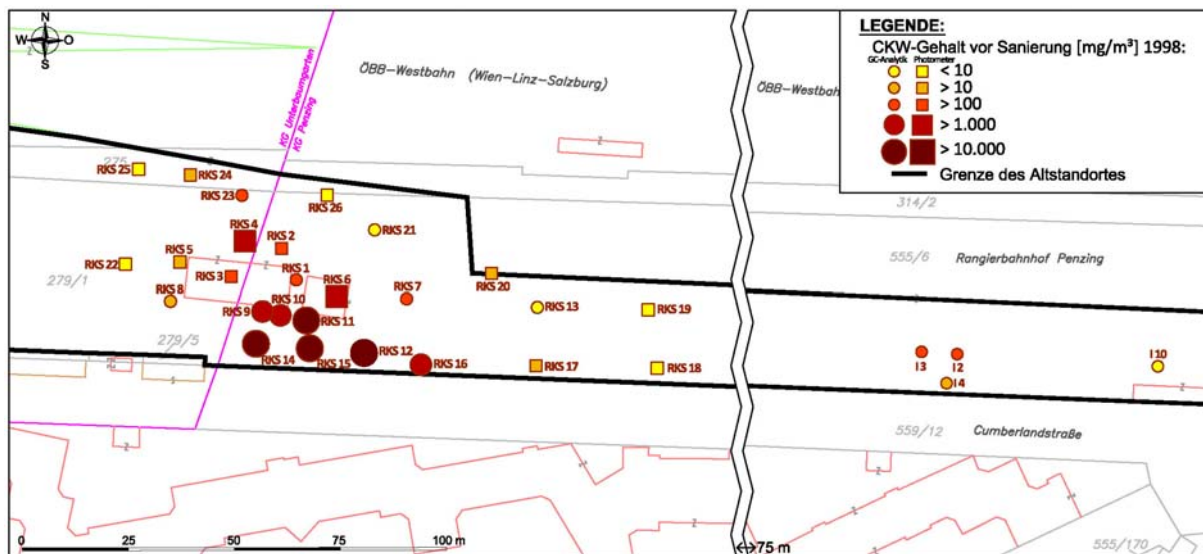


Abb. 6: CKW-Maximalkonzentrationen in temporären Bodenluftmessstellen in 2 u. 4 m (I, 1995) sowie in 3,5 u. 7 m Tiefe (RKB, 1998)

Im Rahmen der Errichtung der temporären Bodenluftmessstellen wurde eine Feststoffprobe entnommen und auf CKW im Gesamtgehalt untersucht. Insgesamt wurden 210 µg/kg CKW im Feststoffgesamtgehalt nachgewiesen. Im Jänner 1997 sowie im Juli 1998 erfolgt die Untersuchung von Grundwasserspumpproben, aus einer rund 25 m abstromig des Altstandorts situierten Grundwassermessstelle M484. Im Wasser der Messstelle wurden bis zu 14.000 µg/l CKW bzw. Tetrachlorethen angetroffen (vgl. Abb. 7).

3.2 Untersuchungen im Rahmen der Sanierung bis 2011

Anfang 2006 wurden im Hauptschaden südlich der Hallen vier kombinierte Bodenluft-Grundwassermessstellen errichtet (BL01/04 bis BL04/04 = P1 bis P4) und kontinuierlich ab Jänner 2006 abgesaugt, bzw. ab Juni 2006 auch Grundwasser abgepumpt. Aufgrund des sehr geringen Grundwasserzustroms war der Pumpbetrieb aber nur diskontinuierliche möglich und wurde im März 2009 eingestellt. Seitdem werden an den vier Messstellen ¼-jährlich Schöpfproben entnommen und auf CKW analysiert. Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass die CKW-Konzentrationen über den gesamten Zeitraum von 2006 bis 2011 extrem schwanken, wobei ein signifikanter Trend der Konzentrationsentwicklung am Altstandort nicht erkennbar ist (vgl. Abb. 7). Auch im Grundwasser sind mehr als 95 % der angetroffenen CKW Tetrachlorethen.

Seit 2006 wird kontinuierlich Bodenluft aus allen 4 Messstellen aus drei Tiefenstufen (es wurde in jeder Messstelle 3 Absaugstrecken ausgebaut) abgesaugt, wobei die einzelnen Absaugstrecken, je nach Durchlässigkeit des Untergrundes, mit 1 bis 150 m³/h abgesaugt werden. Die zu Beginn monatlichen Untersuchungen der geförderten Bodenluft auf CKW wurden nach 6 Monaten auf ein ¼-jährliches Intervall erweitert und lassen sich wie folgt zusammenfassen (vgl. Tab. 1).

Zu Beginn lagen auch in den stationären Messstellen CKW-Konzentrationen in der Bodenluft mit mehreren 1.000 mg/m³ vor, wobei eine genaue Differenzierung mit der Tiefe zuerst nicht erkennbar war. Der Rückgang auf wenige 100 mg/m³ erfolgte zumeist innerhalb der ersten drei Monate Absaugung. Nach 2 Jahren Betrieb traten nur noch vereinzelt CKW-Konzentrationen über 100 mg/m³ auf. Im Jahr 2009 lagen nur noch an 4 Messstrecken CKW-Konzentrationen über 10 mg/m³ (Maximum 20 mg/m³ in Messstelle BL03/04) vor. Insgesamt wurden im Zeitraum 2006 bis 2011 rund 750 kg/CKW aus dem Untergrund entfernt, wobei rund 270 bzw. 280 kg über den obersten Messstellenbereich der BL02 bzw. den untersten der Messstelle BL03 entnommen wurden und alle Messstecken der BL1 und BL4 zusammen nur rund 100 kg ausmachten.

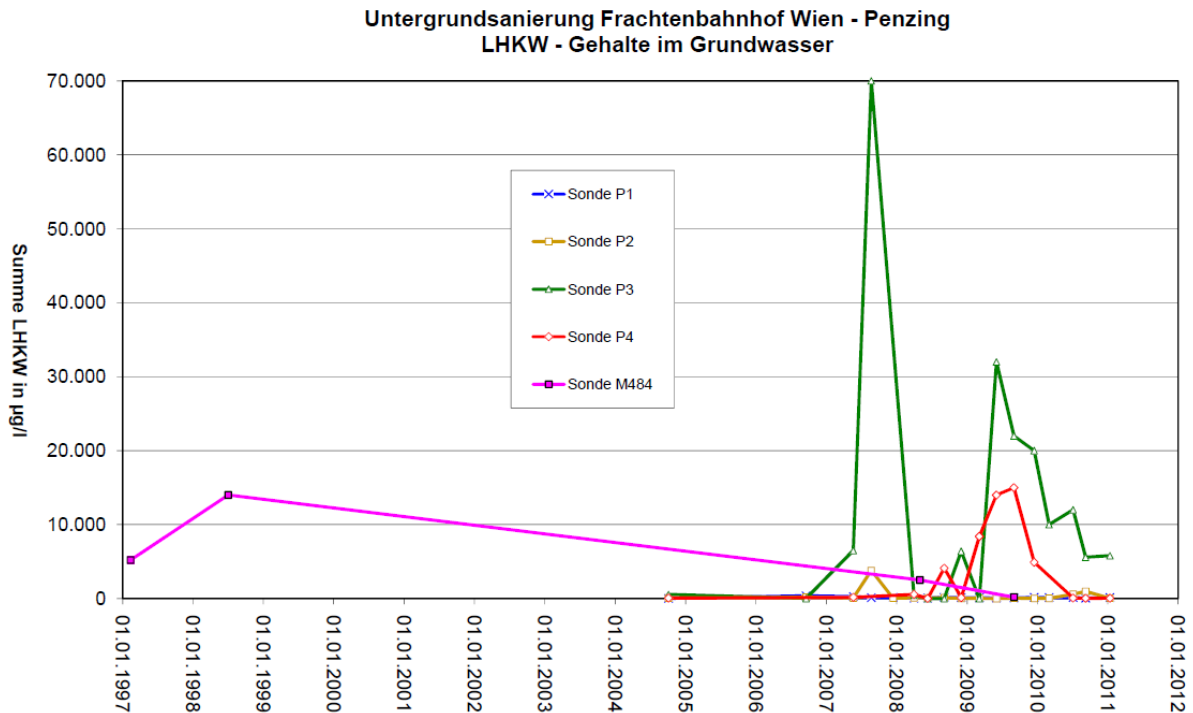


Abb. 7: CKW-Konzentrationsverteilung im Grundwasser der abstromig situierten Grundwassermessstelle M484 sowie in den 4 kombinierten Bodenluft-Grundwassermessstellen (P) am Altstandort

Tab. 1: CKW-Konzentrationen in der abgesaugten Bodenluft der Sanierungsmessstellen im Hauptschadensbereich

Bezeichnung		CKW in der Bodenluft [mg/m³]		
Absaug-pegel	Absaug-strecke	vor Sanierungsbeginn Jänner 2006	Maximalwert seit Sanierung	Letztwert 2009 bzw. 2010
BL 01/04	1_1*	52	8,4	n.n.
	1_2	140	19	1,7
	1_3*	500	500	4,8
BL 02/04	2_1	6.800	1.300	13
	2_2	42	4.100	4,7
	2_3*	12	150	0,9
BL 03/04	3_1*	96	39	0,2
	3_2	160	1.400	n.n.
	3_3	5.000	2.700	20
BL 04/04	4_1*	4.800	950	1,7
	4_2*	16	65	0,3
	4_3	1.300	32	0,3

* wurden 2009 außer Betrieb genommen, die übrigen wurden 2011 außer Betrieb genommen

Mit Beginn der ergänzenden Untersuchungen im Jahr 2011 wurde der Betrieb der Bodenluftabsaugung unterbrochen, um für den Altstandort ein möglichst unverfälschtes aktuelles Schadensbild zu erkunden.

3.3 Ergänzende Untersuchungen

Im Bereich des Altstandortes wurden im Rahmen von ergänzenden Untersuchungen gem. §13 ALSAG von Oktober 2012 bis März 2014 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Abteufen von 10 Rammkernbohrungen im Oktober 2012
 - Entnahme von 55 und Untersuchung von 30 + 5 Feststoffproben
 - orientierende Bodenluftmessungen und -probenahmen (bis zu 2 Tiefenstufen)
 - Entnahme von Schöpfproben aus offenem Bohrloch
- Errichtung 1 stat. Bodenluftmessstelle, 3 kombinierte stationäre Bodenluft-Grundwassermessstellen und 3 Grundwassermessstellen im April und Mai 2013
- 2 Termine Bodenluftabsaugversuche und -probenahme an stationären Bodenluftmessstellen (Mai und September 2013)
- Entnahme/Untersuchung von Grundwasserproben aus alle Grundwassermessstellen an fünf Terminen (Oktober 2012, Mai und September 2013, Jänner und März 2014)
- Durchführung 8h Pumpversuche an ausgewählten Grundwassermessstellen (Jänner 2014)

3.4 Untergrunduntersuchungen

Im Oktober 2012 wurden am Standort 10 Rammkernbohrungen mit einem Mindestkerndurchmesser von DN80 hergestellt, die in den Randbereichen des Haupt- als auch des Nebenschadens situiert wurden, um diese besser abzugrenzen. Die Bohrungen wurden auf 8 bis 10 m Tiefe abgeteuft. Aufgrund von Bohrhindernissen konnten die Messstellen (TBL4, TBL7, TBL9, TBL10; siehe Abb. 8) nur bis 5 Meter u. GOK ausgeführt werden. Während der Bohrung wurden aus jedem Bohrloch Bodenluftproben (siehe 3.5) und 55 Feststoffproben aus augenscheinlich auffälligen Bereichen sowie aus repräsentativen Schichten ähnlicher Zusammensetzung entnommen.

Die Untersuchung von 30 ausgewählten Feststoffproben erfolgte im Labor auf die Parameter CKW, Schwermetalle und KW-Index. Weiters wurden 5 Proben auf die Parameter PAK16 (gem. US-EPA) und BTEX untersucht und an diesen ein GC-Screening durchgeführt. Entgegen der Probenahmeplanung wurden lediglich 5 Proben in einer Methanol-Vorlage konserviert, die restlichen Proben wurden gekühlt transportiert und innerhalb von 48 Stunden analysiert.

Die organoleptische Ansprache der Bohraufschlüsse zeigte in der TBL2 eine auffällige schwarze Färbung in 5 bis 5,3 Metern Tiefe. Ein schwacher Geruch nach KW wurde in einer 30 cm mächtigen Schicht in 6 Metern Tiefe der TBL6 angetroffen. TBL1 und TBL9 zeigten einen fauligen Geruch in 5 bis 7 m Tiefe (Lage der Messstellen s. Abb. 8).

Die Untersuchungen der Feststoffproben auf CKW im Gesamtgehalt zeigen für den Rand des Hauptschadens (TBL1, TBL2, TBL5, TBL6) leicht erhöhte Werte für die oberflächennahen Bodenschichten von 0,3 bis 2 mg/kg, die mit der Tiefe auf > 0,05 mg/kg bis 0,2 mg/kg abnehmen. Auffällig sind die zwei sehr nah bzw. im Hauptschadensbereich situierten Messstellen TBL3 bzw. TBL7, die für die oberste Bodenschicht (bis 2,5 m) 65 bzw. 13 mg/kg CKW im Gesamtgehalt zeigen. Auch hier sinken mit der Tiefe die Werte relativ schnell auf rund 0,2 mg/kg ab. Maßgeblich für die Summe CKW war in allen Proben der Parameter Tetrachlorethen.

Im Nebenschaden waren die CKW-Gesamtgehalte unauffällig bzw. lagen unter 0,1 mg/kg.

Die Untersuchungen der Feststoffproben auf weitere Schadstoffe im Gesamtgehalt können insgesamt als unauffällig angesprochen werden. In der geringmächtigen, olfaktometrisch auffälligen Schicht der TBL6 wurden 600 mg/kg KW-Index im Gesamtgehalt angetroffen. Weiters wurden in der TBL01 bzw. TBL03 in der obersten Bodenschicht rund 900 bzw. 200 mg/kg KW-Index in Gesamtgehalt analysiert, welcher damit in der TBL01 beim rund Doppelten des Maßnahmenschwellenwertes der ÖNORM S 2088-1 (500 mg/kg) lag. Die oberste Bodenschicht der TBL1 zeigte weiterhin leicht erhöhte Werte für die Schwermetalle Kupfer, Nickel und Zink, die aber alle unterhalb des jeweiligen Prüfwerten (b) der ÖNORM S2088-1 lagen.

3.5 Bodenluftuntersuchungen

3.5.1 Bodenluftuntersuchungen an temporären Messstellen

Im Rahmen der Errichtung der temporären Rammkernbohrungen (s. Kap. 3.4) wurde nach Erreichen einer Bohrtiefe von 5 m aus jedem Bohrloch eine Bodenluftprobe (aus 4 - 5 Meter Tiefe) entnommen. Nach Erreichen der Endtiefe erfolgte die Entnahme einer zweiten Bodenluftprobe aus 9 bis 10 Metern Tiefe. Insgesamt wurden in den Rammkernbohrungen während der Bodenluftabsaugung die Vor-Ort-Parameter CO₂ und O₂ kontinuierlich gemessen und in Summe 16 Bodenluftproben entnommen. Die entnommenen Bodenluftproben aus den temporären Messstellen wurden im Labor auf CKW, BTEX und KW (C5-C10) analysiert. Die Ergebnisse der temporären Bodenluftuntersuchungen sind in der Tab. 2 im Vergleich mit den Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1 dargestellt. Eine grafische Darstellung findet sich in der Abb. 8.

Tab. 2: Ergebnisse der temporären Bodenluftmessungen aus den im Randbereich der Schadensherde situierten Messstellen

Parameter	Einheit	BG	Messwerte				n _{Ges.}	Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-1	
			Min.	Max.	Median	Bereich 1		n ₁	Bereich 2	n ₂	Bereich 3	n ₃	Bereich 4	n ₄	PW (b)	MSW (b)	
CO ₂	Vol.-%	0,01	0,48	15,4	8,1	16	≤0,01	0	>0,01-5	7	>5-10	3	>10	6	-	-	
O ₂	Vol.-%	0,1	0,1	20,4	10,75	16	≤0,1	1	>0,1-10	7	>10-18	5	>18	3	-	-	
ΣCKW	mg/m ³	0,055	0,091	19,5	2,095	16	≤0,055	0	>0,055-5	12	>5-10	2	>10	2	10	-	
Trichlormethan	mg/m ³	0,005	<0,005	0,0409	<0,005	16	≤0,005	13	>0,005-1	3	>1-2	0	>2	0	-	-	
t-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	0,01	<0,01	0,229	<0,01	16	≤0,01	8	>0,01-1	8	>1-2	0	>2	0	-	-	
1,1,1-Trichlorethen	mg/m ³	0,005	<0,005	0,6	0,07125	16	≤0,005	6	>0,005-1	10	>1-2	0	>2	0	-	-	
Trichlorethen	mg/m ³	0,005	<0,005	0,412	0,08075	16	≤0,005	4	>0,005-1	12	>1-5	0	>5	0	-	-	
Tetrachlorethen	mg/m ³	0,005	0,091	19,4	1,675	16	≤0,005	0	>0,005-1	5	>1-5	7	>5	4	-	-	
ΣKW	mg/m ³	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	16	≤0,05	16	>0,05-0,1	0	>0,1-0,5	0	>0,5	0	-	-	
ΣBTEX	mg/m ³	0,025	<0,025	0,261	0,03245	16	≤0,025	6	>0,025-5	10	>5-10	0	>10	0	10	-	

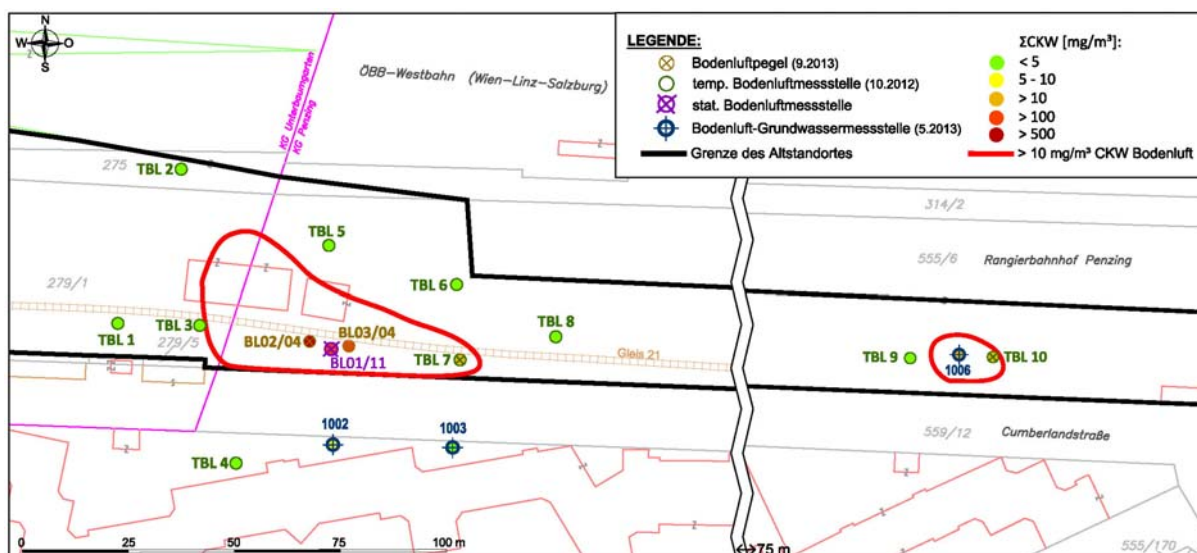


Abb. 8: Maximalwerte für CKW in der Bodenluft in temporären Messstellen (Oktober 2012) bzw. stationären Messstellen (Bodenluftprobenahme und Absaugversuche im April und September 2013)

Die temporären Bodenluftmessstellen zeigen im Bereich des Hauptschadens durchgehend erhöhte Kohlenstoffdioxidkonzentrationen bei niedrigen Sauerstoffgehalten in der Bodenluft. Demgegenüber sind die Ergebnisse der Vor-Ort-Messungen in den Messstellen im Nebenschaden als auch außerhalb des Altstandortes als unauffällig anzusprechen.

Betreffend die CKW bzw. Tetrachlorethen im Bereich des Hauptschadens zeigen nur die bei den Feststoffprobenahme schon auffälligen Messstellen TBL 03 und TBL7 erhöhte CKW-Werte – in beiden Probenahmetiefen – mit je rund 10 mg/m³, alle anderen Messstellen in diesem Bereich sind mit maximal 3 mg/m³ als tendenziell unauffällig anzusprechen. Die TBL4 südlich des Altstandortes zeigt keine auffälligen CKW-Konzentrationen. Betreffend den östlichen situierten Nebenschaden war die TBL 10 mit rund 20 mg/m³ am auffälligsten, während in der TBL9 nur Maximalkonzentrationen für Tetrachlorethen mit 0,2 mg/m³ gefunden werden konnten (vgl. Abb. 8).

3.5.2 Bodenluftuntersuchungen an stationären Messstellen

Im Zentrum der Hauptkontamination wurde 2012 eine weitere stationäre Bodenluftmessstelle (BL01/11) errichtet, um die vier existierenden Messstellen zu ergänzen. Um auch aktuelle Aussagen über den Kernbereich der Nebenkontamination zu erhalten wurde eine weitere stationäre kombinierte Bodenluft-Grundwassermessstelle 1006 errichtet (s. Abb. 8). Weiters wurden abstromig der Hauptkontamination die zwei neu errichtete Grundwassermessstellen (1002 und 1003, s. Kap. 3.6) so ausgebaut, dass auch an diesen eine Bodenluftprobenahme möglich wurde.

An allen neu errichteten Messstellen wurden Bodenluftproben entnommen und analysiert. Auf Basis der Ergebnisse an den neuen (1006 und BL01/11) und alten Messstellen (BL02/04 und BL03/04) im Mai 2013 und September 2013 wurden 8-stündige Bodenluftabsaugversuche mit Bodenluftprobenahmen durchgeführt. Die Probenahme erfolgte nach 2-fachem Luftaustausch sowie nach 1, 2, 4 und 8 h. Während der Messungen wurden die Vor-Ort-Parameter CO₂, O₂ sowie die Parameter Unterdruck und Absaugrate kontinuierlich aufgezeichnet. Alle entnommenen Bodenluftproben aus stationären Messstellen wurden im Labor auf CKW, BTEX und KW (C5-C10) analysiert. Die Ergebnisse der Bodenluftprobenahmen sind in Abb. 8, die der Absaugversuche den Abbildungen Abb. 9 bis Abb. 12 dargestellt.

Die Vor-Ort-Parameter der Bodenluftuntersuchungen an den neu errichteten Messstellen südlich der Hauptkontamination waren unauffällig und entsprachen der Außenluft. Ebenso waren betreffend die Schadstoffe BTEX und KW keine Auffälligkeiten erkennbar. Allerdings waren in beiden Messstellen 1002 und 1003 trotz mehr als 30 m Entfernung zur Hauptkontamination Tetrachlorethenkonzentrationen von 3 bis 6 mg/m³ nachweisbar.

Betreffend die Bodenluftmessungen in der Messstelle 1006 im östlichen Nebenkontaminationsbereich lagen die Vor-Ort-Parameter im Bereich von typischer Bodenluft. Auch hier lagen KW bzw. BTEX nicht bzw. nur in geringe Spuren vor. Die Summe der CKW allerdings war mit rund 50 mg/m³ als deutlich erhöht zu beurteilen. Auch hier wurde nahezu ausschließlich Tetrachlorethen – neben Spuren von Tri- und c-1,2-Dichlorethen – angetroffen.

Die 8-stündigen Bodenluftabsaugversuche zeigten für den Hauptschadensbereich Tetrachlorethenkonzentrationen im Bereich mehrere Hundert mg/m³, die innerhalb von 8 Stunden zwar zurückgingen mit 200 bis 400 mg/m³ aber noch als sehr hoch zu beurteilen waren (vgl. Abb. 9 - Abb. 11). Die Frachtausträge über die 8 Stunden Absaugzeit lagen bei 100 g bis 220 g.

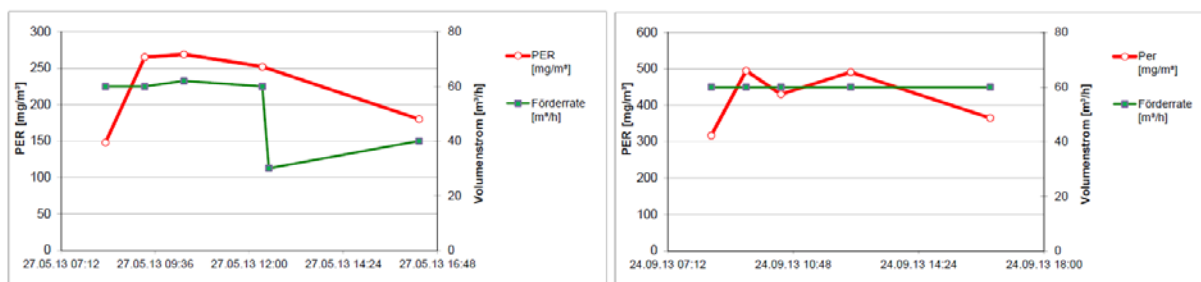


Abb. 9: 8-h Absaugversuchen an der BL1/11 (1. und 2. Termin)

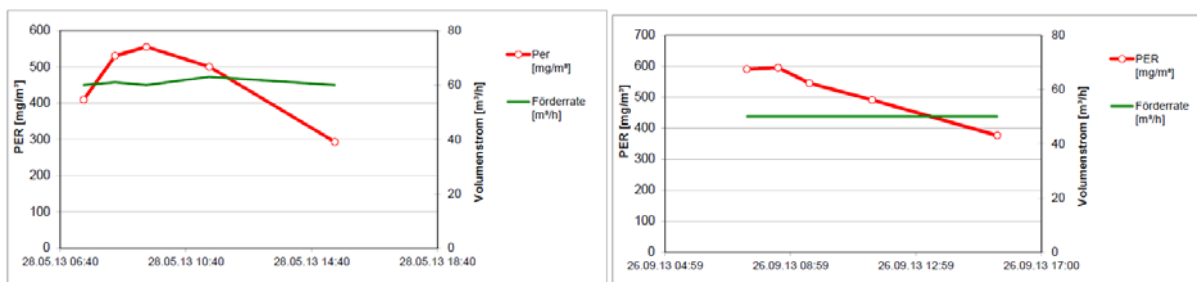


Abb. 10: 8-h Absaugversuchen an der BL2/4 (1. und 2. Termin)

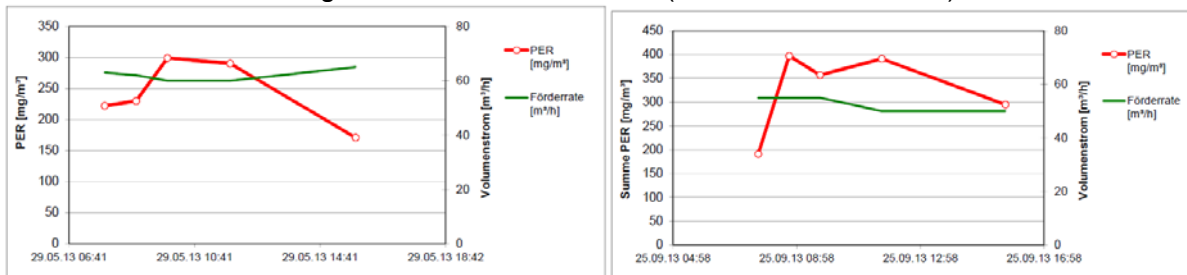


Abb. 11: 8-h Absaugversuchen an der BL3/4 (1. und 2. Termin)

Demgegenüber zeigte der Absaugversuch an der Messstelle 1006 in Bereich der Nebenkontamination einen deutlichen Rückgang der Tetrachlorethen-Konzentration (Abb. 12). Ausgehend von einem weit geringeren Konzentrationsniveau sanken die Konzentrationen von rund 40 mg/m³ auf unter 20 mg/m³ ab. Der Frachtaustrag im Nebenschaden liegt bei rund 15 g in 8 Stunden und damit bei nur 1/10 der Frachten der Absaugversuche der Einzelmessstelle im Hauptschaden.

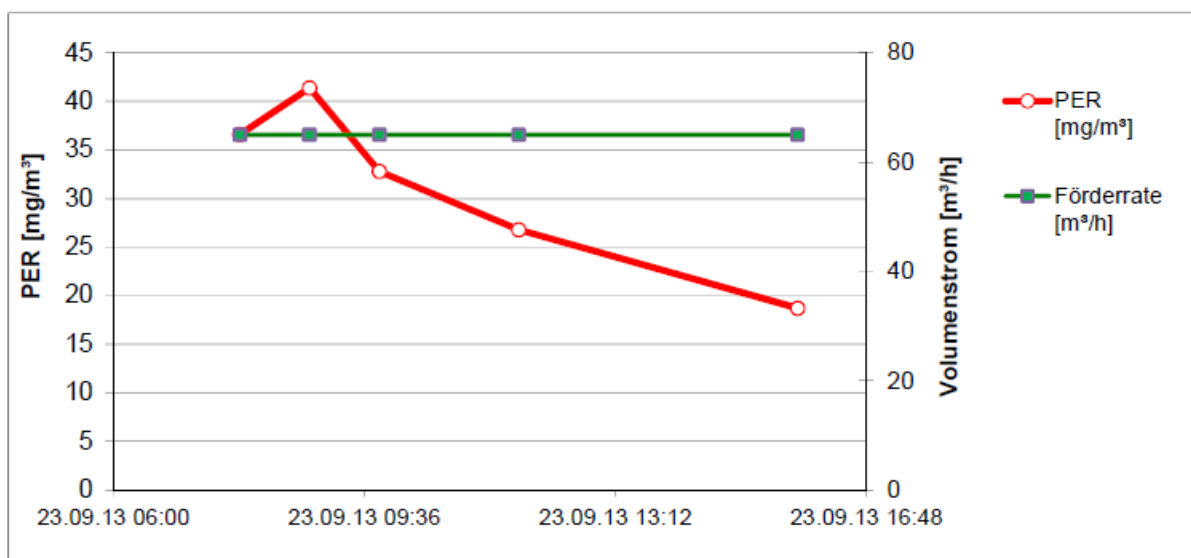


Abb. 12: 8-h Absaugversuch an der Messstelle 1006

3.6 Untersuchungen des Grundwassers

Im Oktober 2012 erfolgt an einem Vorabtermin die Entnahme von Grundwasserproben an den alten Messstellen BL01 bis BL04 – situiert im Zentrum des Hauptschadens – sowie in der direkt abstromig des Hauptschadens gelegen Messstelle M484. Aufgrund der geringen Ergiebigkeit im Bereich der BL-Messstellen konnten aus diesen nur Schöpfproben entnommen werden. In der Messstelle BL03 wurde in allen drei Pegeln kein Wasser angetroffen. Aus der Messstelle M484 wurde Pump- und Schöpfproben entnommen und analysiert (s.u.).

Von April bis Mai 2013 wurden sechs Bohrungen bis in Tiefen von 15 m abgeteuft und drei Bohrungen zu Grundwassermessstellen (1001, 1004, 1005) und drei zu kombinierten Bodenluft-Grundwassermessstellen (1002, 1003, 1006) ausgebaut (Lage s. Abb. 14). Aus allen neu errichteten und der bestehenden Grundwassermessstelle M484 wurden im Mai und September 2013 sowie Januar und März 2014 Grundwasserpump- und Schöpfproben entnommen. Weiters wurden an den bestehenden Messstellen BL1/04, BL02/04 und BL04/04 Schöpfproben gezogen. Alle Pumpproben wurden auf die Vor-Ort-Parameter pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Temperatur und Sauerstoffgehalt sowie die laboranalytischen Parameter, Gesamthärte, Karbonathärte, Hydrogenkarbonat, Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Bor, Ammonium (NH₄), Nitrit (NO₂), Nitrat (NO₃), Sulfat, Chlorid, o-Phosphat, Fluorid, DOC, ΣCKW (Dichlormethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan, 1,1-Dichlorethan, 1,2-Dichlorethan, 1,1-Dichlorethen, c-1,2-Dichlorethen, t-1,2-Dichlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, 1,1,2-Trichlorethan, Trichlorethen, Tetrachlorethen, Vinylchlorid, und KW-Index (GC) untersucht. Weiters erfolgte am ersten Termin die Untersuchung der Pumpproben auf die Parameter ΣBTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol), ΣPAK (16 Einzelsubstanzen gem. US-EPA), Phenolindex sowie Metalle (Arsen, Cadmium, Chrom ges., Kupfer, Quecksilber, Nickel, Blei, Zink, Eisen und Mangan). Die Analyse der entnommenen Schöpfproben erfolgte an allen Terminen auf die Parameter KW-Index und Summe CKW (Einzelsubstanzen s.o.). Die Analyseergebnisse der Untersuchungen sind für die Schöpfproben in Tab. 3 sowie für die Pumpproben in Tab. 4 zusammengefasst. Nicht dargestellte Parameter lagen in allen Messstellen unterhalb der Nachweisgrenze bzw. nur in Spuren vor.

Weiters erfolgten in Jänner 2014 Pumpversuche über 8 Stunden an den direkt abstromig des Hauptschadens situierten Messstellen M484, 1002 und 1003. Die zu Beginn der Pumpversuche sowie nach 1, 2, 4 und 8 Stunden entnommenen Grundwasserproben wurde im Labor auf die Parameter KW-Index und Summe CKW (Einzelsubstanzen s.o.) analysiert. Die Ergebnisse der Pumpversuche an den Messstellen M484 und 1002 sind Abb. 13 dargestellt.

Betreffend die allgemeinen Grundwasserparameter zeigt sich kein wesentlicher Einfluss des Altstandortes auf das Grundwasser. Lediglich für Natrium und Chlorid liegen signifikante Anstiege der Konzentrationen im Grundwasser vor, die aber insbesondere im Kontext zur Wintersalzung der Verkehrsflächen zu sehen sind.

Betreffend den Schadstoffparameter KW-Index treten vereinzelt Überschreitungen des Maßnahmenschwellenwertes von 100 µg/l sowohl im An- und Abstrom als auch im Bereich des Haupt- und des Nebenschadens auf. Auffällig ist, dass die höchsten KW-Konzentrationen bereits in den Pumpproben des Anstroms mit rund 900 µg/l angetroffen wurden. Im Median liegt der KW-Index in den Schöpfproben aus den zwei Schadenszentren unterhalb des Maßnahmenschwellenwertes. Im Hauptschaden wurde in den Schöpfproben Maximalkonzentrationen von rund 550 µg/l, im Nebenschaden mit maximal 350 µg/l angetroffen. Der KW-Index in den Pumpproben aus dem Bereich des Nebenschadens und dem Abstrom des Hauptschadens liegt (mit einer Ausnahme) maximal im Bereich des Prüfwertes von 60 µg/l oder deutlich darunter. Das Auftreten erhöhter KW-Index-Werte im weiteren Abstrom ist nicht im Zusammenhang mit dem Altstandort zu sehen.

Der relevante Schadstoffparameter für den Hauptschaden als auch Nebenschaden ist die Summe CKW, wobei auch im Grundwasser fast ausschließlich Tetrachlorethen vorliegt. Betreffend den Hauptschaden zeigt der Anstrom mit 0,2 bis 7 µg/l geringe bis leicht erhöhte PCE-Konzentrationen, welche in den Schöpfproben – im Hauptschadensbereich – auf bis zu 20 mg/l ansteigen. Im direkten Abstrom dieses Bereiches (25 m abstromig) liegen die PCE-Konzentrationen sowohl in den Schöpf- als auch in den Pumpproben noch bei rund 100 µg/l im Median bzw. 600 bis 750 µg/l im Maximum. Auf weiteren 50 m Fließstrecke sinken die PCE-Konzentrationen auf die Konzentrationshöhe des Anstroms ab (vgl. Abb. 14).

Die PCE-Konzentration in den Schöpfproben der Messstelle 1006 im Nebenschaden liegen bei rund 80 µg/l (Median der Schöpfprobe, nicht dargestellt) bzw. 5 bis 20 µg/l PCE in den Pumpproben und damit beim ½- bis 2-fachen des Maßnahmenschwellenwertes der ÖNORM S 2088-1.

Als generelle Begleitkontamination bzw. Abbauprodukte des PCE treten Trichlorethen sowie cis-1,2-Dichlorethen in deutlich geringeren Konzentrationen auf. Vinylchlorid liegt nicht vor.

Die im direkten Abstrom des Hauptschadens durchgeführten 8-Stunden Pumpversuche bestätigen die gemessenen PCE-Konzentrationen in den Pumpproben. Insgesamt zeigen die Pumpversuche, dass die höchsten Schadstoffkonzentrationen in den Messstellen M484 sowie 1002 vorliegen. Ein signifikanter Trend lässt sich in 8 Stunden nicht erkennen (Abb. 13). Über die Messstelle M484 werden in 8 Stunden rund 2,5 g Tetrachlorethen, über die Messstelle 1002 rund 0,7 g ausgetragen. Über die Messstelle 1003 erfolgt kein nennenswerter Austrag (0,01 g).

Tab. 3: Analyseergebnisse ausgewählter Parameter der Grundwasserschöpfproben aus den Jahren 2013 und 2014 im Vergleich zu den Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1

Parameter	Einheit	BG	Anstrom			Standort			direkter Abstrom			weiterer Abstrom			Mess.	PW<n<MSW	n >MSW	ÖNORM S 2088-1	
			1001 (n=4)			BL 1 bis BL 4 (n=18)			1002, 1003, M484 (n=13)			GWM 1004, 1005 (n=8)						PW	MSW
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median					
ΣTetra- und Trichlorethen	µg/l	0,06	0,69	1,39	0,93	9,4	19.629	39	1,53	748	78	<0,06	3,2	0,41	38	1	21	6	10
ΣCKW	µg/l	0,10	0,69	1,39	0,93	13,1	20.500	50	2,18	749	79	<0,1	4,0	0,41	38	2	19	18	30
c-1,2-Dichlorethen	µg/l	0,07	<0,07	<0,07	<0,07	870	5	5	<0,07	2	0	<0,07	0,9	<0,07	38	-	-		
Trichlorethen	µg/l	0,03	<0,03	0,42	0,31	1,5	49	3	<0,03	9	1	<0,03	2,5	0,31	38	-	-		
Tetrachlorethen	µg/l	0,03	0,58	0,97	0,68	7,4	19.600	37	1,53	748	76	<0,03	0,6	<0,03	38	-	-		
Vinylchlorid	µg/l	0,20	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	38	0	0	0,3	0,5
KW-Index (GC)	µg/l	10	<10	110	<10	<10	540	32	<10	82	<10	<10	80	<10	42	4	5	60	100

Tab. 4: Analyseergebnisse ausgewählter Parameter der Grundwasserpumpproben aus den Jahren 2013 und 2014 im Vergleich zu den Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1

Parameter	Einheit	BG	Anstrom			direkter Abstrom			weiterer Abstrom			2. Standort Ost			Mess.	PW<n<MSW	n >MSW	ÖNORM S 2088-1	
			1001 (n=4)			1002, 1003, M484 (n=13)			GWM 1004, 1005 (n=8)			GWM 1006 (n=4)						PW	MSW
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median					
pH-Wert	-	0,1	6,6	6,8	6,7	6,8	7,5	7,1	7,1	7,3	7,2	7,0	7,3	7,2	29	0	-	<6,5	>9,5
el. Leitf.	µS/cm	1	807	1.081	955	621	1.949	980	859	1.174	996	858	984	904	29	-	-		
Temp.	°C	0,1	12,3	14,7	12,8	12,2	16,4	14,3	12,0	13,4	12,4	12,8	15,7	13,5	29	-	-		
Sauerstoff	mg/l	0,1	0,8	7,4	2,4	1,2	8,4	5,6	0,2	3,6	0,3	0,1	4,5	0,3	29	-	-		
Gesamthärte	°dH	1	4,1	33,1	28,3	3,2	29,4	20,7	4,2	36,5	24,9	4,1	24,7	23,6	29	-	-		
Karbonathärte	°dH	1	20,6	30,5	24,0	9,5	38,8	16,3	14,3	35,9	15,0	15,0	23,0	16,0	29	-	-		
Hydrogenkarbonat	mg/l	0,2	434	662	494	202	484	323	308	351	323	323	349	344	29	-	-		
Calcium	mg/l	2	142	207	176	82	238	167	133	214	179	135	145	140	29	0	-	240	
Magnesium	mg/l	0,1	13,2	18,3	16,0	10,0	24,1	19,1	17,4	31,2	22,3	16,6	19,3	18,3	29	2	-	30	
Natrium	mg/l	0,1	8,2	14,3	10,6	18,5	132,0	34,8	8,7	15,8	12,9	24,3	33,1	28,1	29	10	-	30	
Kalium	mg/l	1	5,2	8,2	6,4	3,3	6,7	4,4	3,9	7,8	5,0	2,6	4,7	3,8	29	0	-	12	
Bor	mg/l	0,005	0,12	0,15	0,13	<0,005	0,19	0,1	<0,005	0,1	0,035	0,2	0,9	0,5	29	2	0	0,6	1
Sulfat	mg/l	1	34	116	45	22	122	62	138	375	218	115	150	122	29	5	-	150	
Chlorid	mg/l	1	10	24	13	35	456	100	25	39	33	43	69	61	29	11	-	60	
Fluorid	mg/l	0,05	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	26	0	0	0,9	1,5
DOC	mg/l	0,05	1,5	2,5	2,1	0,8	1,8	1,2	0,7	2,0	1,2	1,7	2,6	1,9	29	-	-		
ΣBTEX	µg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	8	0	0	30	50
ΣTetra- und Trichlorethen	µg/l	0,06	<0,06	6,8	0,5	<0,06	602	106	<0,06	3,6	1,3	5,4	36,7	22,4	29	1	12	6	10
ΣCKW	µg/l	0,10	0,2	6,8	0,7	1,4	603	107	<0,1	4,3	1,5	6,7	42,1	26,4	29	0	11	18	30
c-1,2-Dichlorethen	µg/l	0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	2,8	0,4	<0,07	0,8	<0,07	1,2	6,8	3,4	29	-	-		
Trichlorethen	µg/l	0,03	<0,03	4,7	<0,03	<0,03	10,5	1,2	<0,03	2,5	0,8	0,6	6,3	3,2	29	-	-		
Tetrachlorethen	µg/l	0,03	0,2	2,1	0,7	0,8	602	105	<0,03	1,1	0,8	4,8	30	19	29	-	-		
Vinylchlorid	µg/l	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	29	0	0	0,3	0,5
ΣPAK EPA15	µg/l	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	7	0	-	0,5	
Naphthalin	µg/l	0,005	0,006	0,006	0,006	<0,005	0,009	0,009	0,007	0,010	0,009	0,005	0,005	0,005	7	0	-	1	
KW-Index (GC)	µg/l	10	<10	890	<10	<10	130	<10	<10	280	20,0	<10	53,0	18,5	29	1	4	60	100

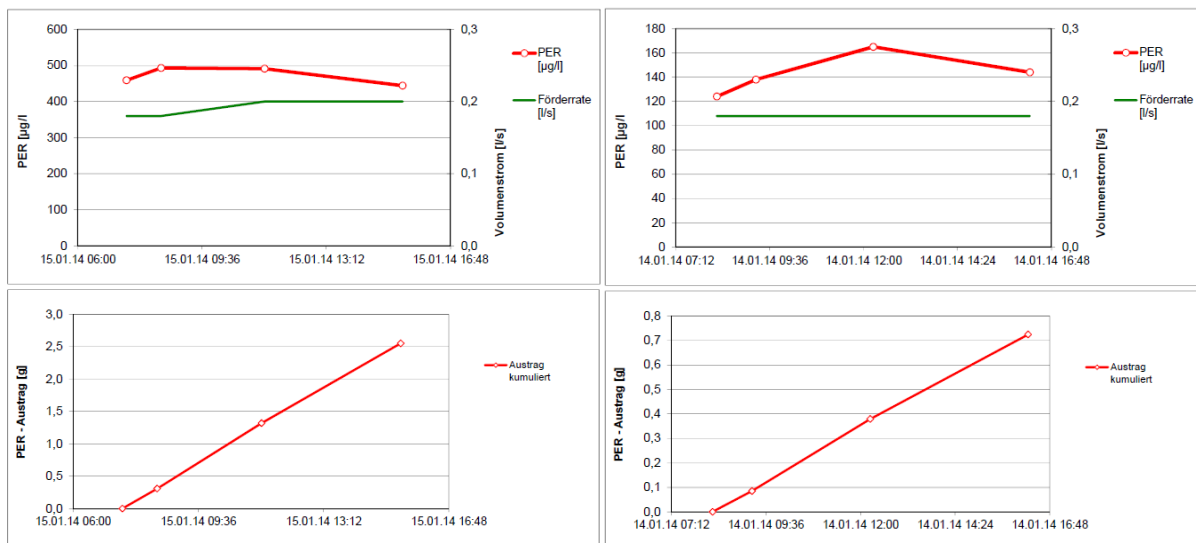


Abb. 13: Konzentrations- und Austragsganglinien für PCE während der 8-h Pumpversuchen an Messstelle M484 (links) und 1002 (rechts)

4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Auf dem Altstandort "Frachtenbahnhof Penzing" erfolgte von 1969 bis 1989 der Umschlag von chemischen Erzeugnisse und Kunststoffwaren der Firma Kunststoffchemie, wobei am Altstandort die Abfüllung und Lagerung von Tetrachlorethen in Fässer und Kanister durchgeführt wurde.

Im Jahr 1995 und 1998 wurden im Bereich zwischen der Lager-, der Abfüllhalle und dem Verladegleis massive, tiefreichende Belastungen des Untergrundes mit PCE festgestellt. Neben diesem Hauptschaden wurde eine weitere, deutlich kleinere PCE-Kontamination (Nebenschaden) am östlichen Rand des rund 17.000 m² großen Altstandortes identifiziert.

2006 wurde mit Sanierungsmaßnahmen am Hauptschaden begonnen. Bis 2011 erfolgte die Absaugung der ungesättigten Bodenzone. Aus den Aufzeichnungen zur Sanierung ist erkennbar, dass nach einem schnellen Rückgang der CKW-Konzentrationen in der abgesaugten Bodenluft in den ersten Monaten die Konzentrationen auch in den Folgejahren weiter kontinuierlich abgesunken sind. Nach 5 Jahren kontinuierlichem Betrieb wurden nur noch an zwei Messstrecken erhöhte CKW-Konzentrationen mit maximal 20 mg/m³ analysiert. Rund 2/3 des Gesamtschadstoffaustrag (0,750 t PCE in 5 Jahren) beschränkte sich auf zwei Messstellen und zwei Tiefenstufen. Parallel zur Bodenluftabsaugung wurde über die kombiniert ausgebauten Messstellen auch eine Grundwasserentnahme und -reinigung betrieben. Aufgrund des hydrogeologisch bedingten, geringen Grundwasserzustroms war aber nur ein diskontinuierlicher Betrieb möglich. Die Wirksamkeit der Grundwassersanierung war nicht gegeben und wurde im Jahr 2009 eingestellt.

Im Rahmen von ergänzenden Untersuchungen wurden 2012 und 2013 weitere Bodenluftuntersuchungen durchgeführt, um die zwei kontaminierten Bereiche vollständig abzugrenzen und die Schadensbilder zu aktualisieren. Die Bodenluftuntersuchungen zeigten, dass im Bereich des Hauptschadens weiterhin stark erhöhte CKW-Konzentrationen in der Bodenluft angetroffen werden. Insgesamt konnte der CKW-kontaminierte ungesättigte Bereich des Hauptschadens mit 1.200 m² abgegrenzt werden (vgl. Abb. 8). Im Vergleich zu den Konzentrationen vor der Sanierung (vgl. Abb. 6) sind die CKW-Konzentrationen zwar um rund eine Zehnerpotenz zurückgegangen, die Absaugversuche an den Messstellen im Bereich des Hauptschadens zeigen aber auch weiterhin stark erhöhte Tetrachlorethenkonzentrationen. Bei den Absaugversuchen an den Sanierungsmessstellen kam es zu deutlichen Rebound-Effekten, so dass die Frachtausträge im Hauptschaden mit bis zu 0,6 kg CKW pro Tag und Messstelle weiterhin als sehr hoch zu beurtei-

len sind (Tab. 5). Gefährdungen unterirdischer Objekte durch CKW am Altstandort sind nicht gegeben, da am Standort keine unterirdischen Objekte vorliegen.

Tab. 5: Frachtausträge für Tetrachlorethen [g] während der 8-h Absaugversuche, sowie Interpolation des Frachtaustrags auf 24 h

	1. ASV Frachtaustrag PER in		2. ASV Frachtaustrag in 8h	
	8 h	24 h - interpoliert	8 h	24 h - interpoliert
BL 01/11	104	200	210	594
BL02/04	224	416	197	357
BL03/04	123	219	142	262
1006	-	-	15	25

Messstellen im Hauptschadensbereich = BL | Messstelle im Nebenschaden = 1006

In den aktuellen Feststoffuntersuchungen nehmen die CKW-Konzentrationen im Randbereich des Hauptschadens schnell mit der Tiefe ab. Es ist aber aus den Grundwasser- und den alten Bodenluftuntersuchungen erkennbar, dass im Zentrum des Hauptschadens die CKW-Kontamination deutlich tiefer – bis in die gesättigte Zone – reichen. Das Volumen des erheblich verunreinigten Untergrundbereiches kann für den Bereich des CKW-Umschlagplatzes (Hauptschaden) auf zumindest 5.000 m³ abgeschätzt werden.

Die Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass die höchsten PCE-Konzentrationen in den Schöpfproben der Messstellen im direkten Hauptschadensbereich und in den Pumpproben der direkt abstromig des Hauptschadens gelegenen Messstellen (M484 und 1002) angetroffen werden (s. Abb. 14). Die Pumpversuche im direkten Abstrom zeigen Tagesfrachten von bis zu 8 g PCE pro Messstelle. Ein signifikanter Konzentrationsrückgang für PCE im Pumpversuch ist nicht erkennbar, die Konzentrationen liegen insgesamt mit bis zu max. 500 µg/l PCE auf konstant hohem Niveau. Die PCE-Fahne die von Hauptschaden ausgeht ist deutlich kürzer als 100 m. Zwar ist aus der PCE-Konzentrationsentwicklung über die letzten 15 Jahre ein langsamer Rückgang der Konzentrationen erkennbar – die PCE-Konzentrationen im Grundwasser lagen Ende der 90er Jahren noch um rund 1 Zehnerpotenz höher – allerdings ist davon auszugehen, dass sich im Hauptschadensbereich PCE in die Feinsedimentschichten der gesättigten Bodenzone verlagert hat und aus diesen noch sehr langfristig ins das Grundwasser freigesetzt werden wird. Ein signifikanter biologischer Abbau von PCE in der Fahne findet aufgrund des Grundwassermilieus nicht statt. Eine rechnerische Ermittlung von Schadstofffrachten im Grundwasser ist aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse mit hohen Unsicherheiten behaftet. Die Schadstofffrachten können aufgrund der hohen Konzentrationen im unmittelbaren Abstrombereich, trotz des geringen Grundwasserdurchflusses, aber als erheblich abgeschätzt werden.

Betreffend den Bereich des Nebenschadens werden punktuell erhöhte CKW-Konzentrationen in der Bodenluft angetroffen, diese sind aber deutlich geringer als im Hauptschaden. Aus der Nutzungsgeschichte sind keine Hinweise für die Ursache dieses Kontaminationsbereiches ableitbar. Insgesamt lässt sich der Nebenschaden über die Bodenluftuntersuchungen auf rund 150 m² eingrenzen. Aus den aktuellen und den alten Bodenluftuntersuchungen ist erkennbar, dass im Nebenschaden die CKW-Konzentrationen in der Bodenluft schnell mit der Tiefe abnehmen. Der Nebenschaden umfasst damit wenige 100 m³. Der Absaugversuch bestätigt die kleinere Dimension des Nebenschadens anhand schnell absinkender PCE-Konzentrationen innerhalb von 8 Stunden. Der gesamt PCE-Austrag in 8 Stunden liegt bei maximal 15 g, die Tagesfracht damit deutlich unterhalb von 50 g/d und ist als gering zu beurteilen. Die Grundwasseranalysen zeigen für den Nebenschaden PCE-Konzentrationen, die beim bis zum 6-fachen des Maßnahmenschwellenwertes der ÖNORM S 2088-1 liegen können. Aufgrund der geringen Ergiebigkeit des Grundwasserleiters und der kleinen Größe des Schadens ist der Schadstoffeintrag in den Grundwasserabstrom aus diesem Bereich aber als gering zu beurteilen.

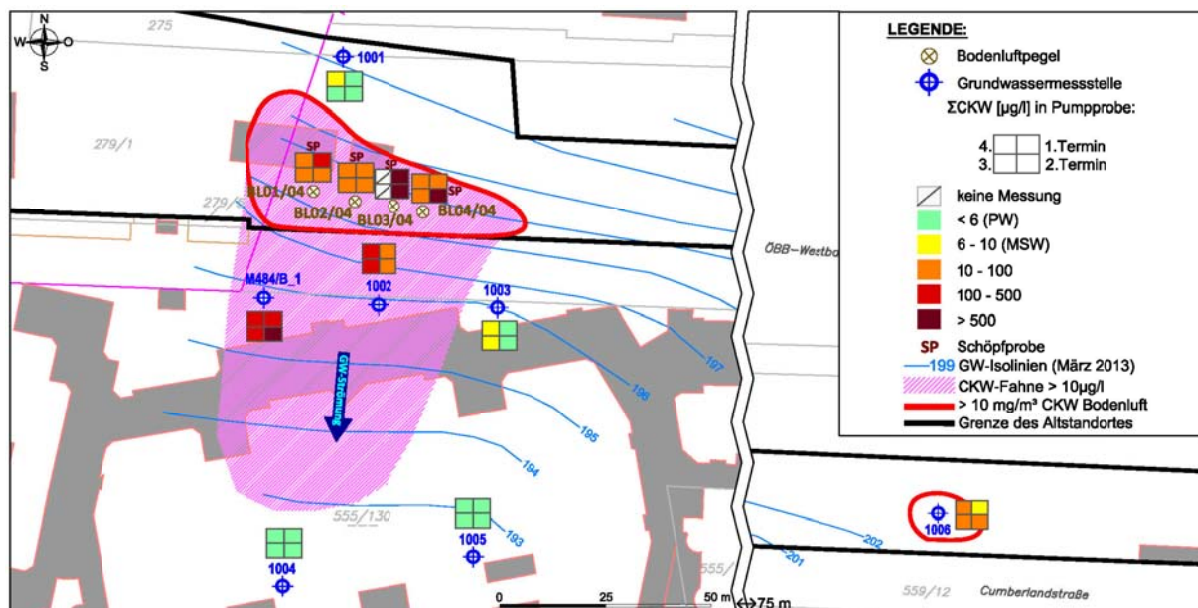


Abb. 14: Lageplan mit Tetrachlorethen-Konzentrationsverteilung im Grundwasser und Abschätzung der Tetrachlorethen-Fahne

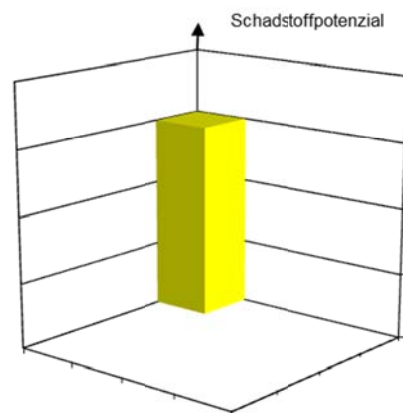
Zusammenfassend zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass ein rund 1.200 m² großer Teilbereich des Altstandort "Frachtenbahnhof Penzing" massiv mit Tetrachlorethen verunreinigt ist. Das Volumen des verunreinigten Untergrundbereiches kann mit mehr als 5.000 m³ abgeschätzt werden. Eine Beeinträchtigung der Raumluft durch CKW ist nicht gegeben, da am Standort keine unterirdischen Objekte vorliegen. Der Schadstoffaustrag in das Grundwasser ist erheblich. Der Umschlagplatz für Kunststoffwaren auf dem Altstandort "Frachtenbahnhof Penzing" 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:

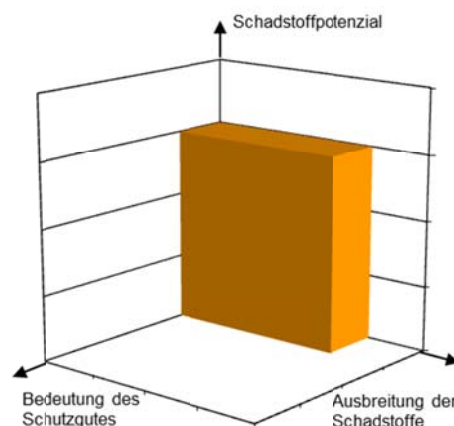
5.1 Schadstoffpotenzial: sehr groß (3)

Im Bereich des Altstandortes "Frachtenbahnhof Penzing" ist der Untergrund auf einer Fläche von 1.200 m² mit Tetrachlorethen verunreinigt. Das Volumen des verunreinigten Untergrundbereiches kann mit > 5.000 m³ abgeschätzt werden und ist als mittel einzustufen. PCE zeigt eine hohe bis sehr hohe Mobilität und besitzt schädliche Eigenschaften. Das im Untergrund in hohen Konzentrationen vorhandene PCE ist als sehr schädlich einzustufen. Unter Berücksichtigung der Art der Schadstoffe und der im Untergrund vorhandenen Schadstoffmenge ergibt sich insgesamt ein sehr großes Schadstoffpotenzial.



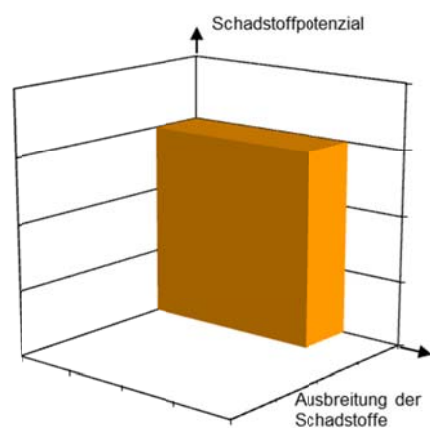
5.2 Schadstoffausbreitung: begrenzt (2)

Aufgrund der Untergrundverhältnisse und der Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen kann die Länge der Schadstofffahne mit max. 100 m abgeschätzt werden und ist als kurz zu beschreiben. Es ist mittelfristig mit keiner Änderung der Ausdehnung der Schadstofffahne zu rechnen. Die Schadstofffracht für Tetrachlorethen im Grundwasser wird als erheblich abgeschätzt. Im Abstrom ist die Ergiebigkeit der grundwasserführenden Schichten begrenzt. Die Schadstoffausbreitung wird insgesamt als begrenzt klassifiziert.



5.3 Schutzgut: nutzbar (1)

Der Altstandort liegt in keinem besonders geschützten Gebiet. Brunnen zur Trinkwasserversorgung sind im Fahnenbereich nicht bekannt. Eine Gefährdung bestehender Nutzungen zu Wasserversorgungszwecken ist nicht gegeben. Das Grundwasserdargebot ist als gering zu beurteilen und weist anthropogene Vorbelastungen (z.B. KW-Index) auf. Das Grundwasservorkommen ist daher insgesamt als nutzbar zu beurteilen.



5.4 Prioritätenklasse – Vorschlag: 2

Entsprechend der Beurteilung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien schlägt das Umweltbundesamt die Einstufung des Altstandortes "Frachtenbahnhof Penzing" in die Prioritätenklasse 2 vor.

6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung des Standortes sind zumindest folgende Punkte zu beachten:

- Im Bereich des Altstandortes, insbesondere im Hauptschadensbereich ist mit tiefreichenden Verunreinigungen des Untergrundes mit chlorierten Kohlenwasserstoffen zu rechnen.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich ausgehend von den Untergrundverunreinigungen neue Gefahrenmomente ergeben.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit der Art der Ableitung der Niederschlagswasser Schadstoffe mobilisiert werden können.
- Aushubmaterial kann erheblich verunreinigt sein, wobei zu beachten ist, dass bei einem Bodenaushub die leichtflüchtigen Schadstoffe in die Atmosphäre übergehen.
- Das Grundwasser ist im Bereich des Altstandortes teilweise stark verunreinigt.
- Bei einer Nutzung des Grundwassers im Bereich des Altstandortes sind die Nutzungsmöglichkeiten zu prüfen.

7 HINWEISE ZUR SANIERUNG

7.1 Ziele der Sanierung

Aufgrund der Eigenschaften der Schadstoffe, der Standortverhältnisse, der Verteilung der Schadstoffe im Untergrund (dreidimensionales Schadensbild, CKW in Schichten feinerer Sedimente in der un- und gesättigten Zone) sowie der Nutzungssituation an der Geländeoberfläche und der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse sind bei der Definition des Sanierungszieles insbesondere folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- Die Verunreinigung der ungesättigten sowie gesättigten Bodenzone ist so weit zu reduzieren, dass die Schadstofffracht im Grundwasser in ihrer Ausdehnung verringert und die Schadstofffracht dauerhaft minimiert wird.

Die Festlegung der standortspezifischen Sanierungszielwerte und ggf. von Reinigungsanforderungen sollte unter Beachtung der beschriebenen Gesichtspunkte erfolgen. Sanierungszielwerte sind für die relevanten Schadstoffe (Σ CKW und Tetrachlorethen) im Grundwasser und in der Bodenluft zu definieren. Darüber hinaus müssen dazu auch die notwendigen Maßnahmen zur Überwachung der Sanierung (z.B. Probenahmestellen, Zeitpunkt und Häufigkeit der Probenahmen) 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

Ausgehend von den Untersuchungsergebnissen, den Ergebnissen der bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen und der Gefährdungsabschätzung wird für eine Sanierungsvariantenstudie eine Berücksichtigung folgender Punkte empfohlen:

- Die vertikale Ausdehnung des erheblich verunreinigten Untergrundbereiches reicht bis in den ungesättigten Bereich hinein.
- CKW haben sich auch in feinkörnigeren Schichten in der gesättigten Zone aufkonzentriert und sind aus diesen nur schwer bzw. sehr langfristig mobilisierbar.
- Die bereits durchgeführt konventionelle pump & treat Maßnahmen haben gezeigt, dass diese aufgrund der hydrogeologischen Bedingungen nicht wirksam sind.
- Die durchgeführt kalte Bodenluftabsaugung hat gezeigt, dass diese an die Grenze der Wirksamkeit gekommen ist und mit Rebound-Effekten nach der Abstellung zu rechnen ist.
- Entsprechend dem Schadensbild und den Standortverhältnissen erscheint eine thermische In-situ-Sanierung möglich.
- Die vorhandenen Schadstoffe (CKW) sind grundsätzlich biologisch abbaubar. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse zeigen aber, dass im Grundwasser derzeit keine geeigneten Randbedingungen für einen Abbau vorliegen.
- Bei einer Entfernung verunreinigter Untergrundbereiche sind die Effekte hinsichtlich der Sanierungsziele zu beurteilen.

DI Timo Dörrie e.h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ergänzende Untersuchungen gem. § 13 Abs. 1 ALSAG 1989 bei der Verdachtsfläche 14.980 "Frachtenbahnhof Penzing" in Wien XIV - 1. Zwischenbericht, Linz, März 2011
- Ergänzende Untersuchungen gem. § 13 Abs. 1 ALSAG 1989 bei der Verdachtsfläche 14.980 "Frachtenbahnhof Penzing" in Wien XIV - 2. Zwischenbericht, Linz, Dezember 2012
- Ergänzende Untersuchungen gem. § 13 Abs. 1 ALSAG 1989 bei der Verdachtsfläche 14.980 "Frachtenbahnhof Penzing" in Wien XIV - 3. Zwischenbericht, Linz, Juli 2013
- Ergänzende Untersuchungen gem. § 13 Abs. 1 ALSAG 1989 bei der Verdachtsfläche 14.980 "Frachtenbahnhof Penzing" in Wien XIV - Abschlussbericht, Linz, April 2014
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser; 01. September 2004

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