11.7.2019

Altlast W 22 "MEWA Hütteldorfer Straße"

Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung



Zusammenfassung

Auf dem rund 6.900 m² großen Altstandort "MEWA Hütteldorfer Straße" wurden von 1929 bis 1992 Textilien und Leder chemisch gereinigt. Im Zuge der langjährigen Verwendung von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW), insbesondere von Tetrachlorethen (PCE), kam es zu einer massiven, tiefreichenden Verunreinigung des Untergrundes und des Grundwassers über mehrere Grundwasserstockwerke. Im Rahmen der Neubebauung des Altstandortes wurde die Untergrundverunreinigung vorwiegend durch Aushubmaßnahmen zu einem sehr geringen Teil reduziert. Die Ergebnisse aktueller Untersuchungen zeigen weiterhin massive, tiefreichende Verunreinigungen der gesättigten Zone bis in rund 55 m Tiefe im gesamten Bereich des Altstandortes. Der erheblich verunreinigte Untergrundbereich kann auf mehr als 100.000 m³ abgeschätzt werden. Es hat sich eine mehr als 500 m lange CKW-Fahne im Grundwasser ausgebildet. Die mit dem Grundwasser abströmende CKW-Fracht ist groß. Es ist davon auszugehen, dass die CKW-Konzentrationen und CKW-Frachten nur langsam abnehmen und es noch langfristig zu einem großen Austrag von CKW kommt. Entsprechend den Kriterien für die Prioritätenklassifizierung ergibt sich die Prioritätenklasse 2.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES

Bundesland: Wien

Bezirk: Wien 14., Penzing Gemeinde: Wien (90001) KG: Breitensee (1202)

Grundstücksnr.: 423/3

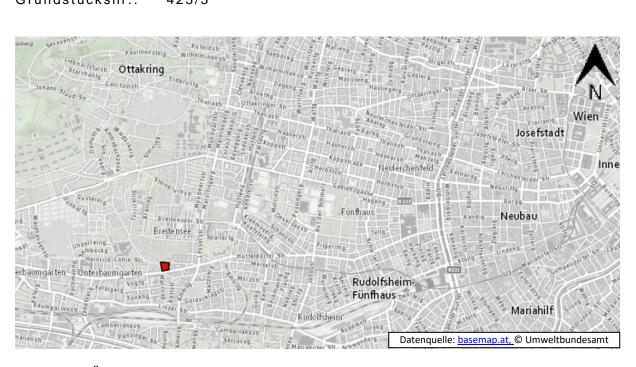


Abb. 1: Übersichtslageplan



Abb. 2: Lage des Altstandortes

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der ehemalige Betriebsstandort der MEWA Textil-Service befindet sich im 14. Wiener Gemeindebezirk Penzing innerhalb eines dicht verbauten, gemischten Siedlungsgebietes und umfasst eine Fläche von rund 6.900 m². Das Areal wird von der Hütteldorfer Straße im Süden, der Ameisbachzeile im Westen und der Heinrich-Collin-Straße im Norden begrenzt und liegt am Südhang des Wientales.

Zu Beginn der betrieblichen Nutzung 1906 wurde der Standort als Gummiwerk genutzt (Österreichisch Amerikanische Gummiwerke). Ab 1929 begann die Helo Chemischputzerei und Färberei GmbH am Standort mit der Reinigung von Textilien unter Einsatz von Trichlorethen (TCE). 1932 wurde am Altstandort die Feinwaschanstalt Habsburg GmbH und ab 1937 zusätzlich die Dandy Chemischputzerei und Färberei A. Flack betrieben, die in den Kriegsjahre zusammengelegt wurden. Weiters wurde im Jahr 1935 die Vereinigte Wäscherei AG gegründet. 1955 erfolgte die Umwandlung in die Vereinigten Wäscherein Guedes KG. Ebenfalls 1955 wurde mit der Reinigung mit Tetrachlorethen (PCE) begonnen.

Aus einem historischen Lageplan von 1957 ist ersichtlich, dass die chemische Abteilung der Putzerei an der südöstlichen Seite des Altstandortes, an der Hütteldorfer Straße situiert war (vgl. Abb. 3). Auf weiteren historischen Plänen ist erkennbar, dass sich sowohl die Färberei als auch die chemische Reinigung im Kellergeschoss befanden und sich östlich der chemischen Reinigung noch eine "White Spirit Anlage" (Benzinreinigung) befunden hat. Im Obergeschoss darüber lag eine Teppichabteilung mit einer chemischen Nassreinigung. Eine Wäscherei lag im nördlichen Gebäudeteil. Im westlichen Gebäudeteil befanden sich Büros. Das Kesselhaus war im Osten situiert. Im nördlichen Bereich des Innenhofes befanden sich Behälter für Benzin und eine Zapfsäule. Die Lage des Abwasserkanals ist nicht bekannt.

1970 wurde die Vereinigten Wäscherein Guedes KG aufgelöst und die Vereinigten Wäscherein Wien Ges.m.b.H. am Standort neu gegründet. Im Jahr 1971 mietete sich die Pussy Cat Lederreinigung GmbH in die Räumlichkeiten ein. 1977 wurde der gesamte Standort übernommen und unter dem Namen MEWA Textil-Service GmbH bzw. MEWA Textil-Mietservice Habsburg Wien GmbH weitergeführt. Im Jahre 1992 wurde die chemische Reinigung mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) eingestellt. Der Wäschereibetrieb wurde noch bis in das Jahr 1996 aufrechterhalten.

Bereits 1979 wurde eine massive Verunreinigung des Grundwassers mit CKW festgestellt. Im gleichen Jahr wurde festgestellt, dass im Bereich der chemischen Reinigung Fässer mit PCE haltigem "Fri-Olan" gelagert wurden und ein großer Lagerbehälter für PCE in nächster Nähe zu einem Brunnen (BR3, s. Abb. 3) stand. 1988 wurde bekannt, dass im Hof Fässer mit CKWhaltigen Schlämmen gelagert wurden und ein 1 bis 2 m³ Stahlbehälter mit frischem PCE ohne Auffangwanne im Freien aufgestellt war.

Ende der 1980er Jahre wurde auch eine Verunreinigung des Untergrundes und der Bodenluft festgestellt. In Folge dessen wurde ab 1989 im Bereich der chemischen Reinigung und der angrenzenden Lagerräume eine Bodenluftabsauganlage betrieben. Bis 1996 wurde die Bodenluft an insgesamt zehn Stellen mittels 6 m tiefen Absaugpegeln abgesaugt. Insgesamt wurden über diesen Zeitraum 4,5 Tonnen CKW (primär PCE) aus der ungesättigten Bodenzone entfernt.

Aus dem Jahr 1990 ist ein Betriebsunfall bekannt, bei dem aus der im Obergeschoss des Betriebsgebäudes untergebrachten chemischen Reinigung ca. 300 l Tetrachlorethen ausgetreten sind, die in weiterer Folge durch die Feuerwehr gefasst und entsorgt wurden.

1997 und 1998 wurde der Altstandort mit einer Wohnhausanlage überbaut und vollständig mit einer Garage unterkellert. Im Rahmen der Bebauung wurde im Bereich des damals erkundeten Schadens (Bereich der ehemaligen chemischen Reinigungsanlagen) der CKW-verunreinigte Untergrund sechs bis neun Meter unter GOK (s. Abb. 12) entfernt. Die in diesem Bereich

errichteten Kellerräume und Wohnbauten wurden mittels einer aluminiumbeschichteten PE-Folie auf rund 35 x 15 m gegen den CKW-kontaminierten Untergrund abgedichtet und darunter ein horizontales Bodenluftabsaugsystem installiert, dass aber nie in Betrieb genommen wurde.

Ebenfalls 1997 wurden auf dem Areal 8 Bohrungen (B) abgeteuft und 7 davon zu Sanierungsbrunnen (B2 - B8, Abb. 3) ausgebaut. 1998 wurden 2 weitere Brunnen (B9 im Abstrom und B10 im Anstrom) ergänzt (vgl. 3.1.2, 3.1.3). In Ergänzung dazu wurde eine GW-Sanierungsanlage zur Aufbereitung der über die Brunnen geförderten CKW-haltigen Wässer installiert. Ab November 1998 wurde nur noch aus B3 verunreinigtes Wasser gefördert, gereinigt und über B5 versickert. Außerdem wurden über den MEWA Brunnen B3 seit 1994 3,8 l/s gefördert. 2008 wurde die Grundwassersanierungsanlage weitgehend wieder abgebaut und die Sanierung eingestellt.

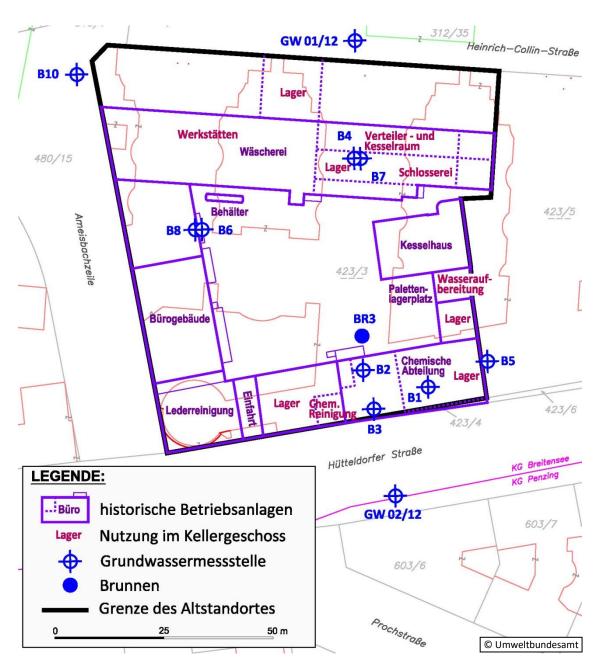


Abb. 3: Historische Betriebsanlagen am Altstandort

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort liegt im Übergangsbereich der Flyschzone des Wiener Waldes zu den jungtertiären Sedimenten des Wiener Beckens. Am Standort finden sich jungtertiäre Sedimente des Sarmats, die von quartären Alluvionen der Wien und des Ameisbaches unterbrochen bzw. überlagert werden. Der Untergrund am Standort ist durch einen inhomogenen Aufbau geprägt. Bis in 50 m Tiefe wechseln wasserdurchlässige Schichten mit gering durchlässigen Ton- bzw. Mergelhorizonten und weisen ebenso eingebettetes Blockwerk auf. Die gering durchlässigen Schichten wirken generell grundwasserstauend, sind jedoch – von der obersten Stauschicht abgesehen – nicht ausgedehnt und durchgehend vorhanden.

Bei einer stark generalisierten Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse (Abb. 4) ergeben sich am Standort insgesamt drei (bzw. vier) Grundwasserhorizonte:

Der oberflächennahe, quartäre Grundwasserhorizont (Sickerwasserhorizont bzw. SWH) besteht aus fünf bis zehn Meter mächtigen schluffig-sandigen Kiesschichten in denen Schichtwässer fließen. Die Strömungsrichtung kann bis zu 60° schwanken und weist insgesamt nach Südsüdwest. Die Ergiebigkeit dieses Horizontes ist insgesamt als gering zu beurteilen.

Der erste tertiäre Grundwasserhorizont (TH1) wird aus zum Teil verfestigten sandig-schluffigen Sedimenten aufgebaut und wird vom darüber liegenden SWH durch einen Zwischenstauer aus etwa zehn Meter mächtigen Tonen und Schluffen getrennt. Im Bereich des Altstandortes weist der TH1 eine Mächtigkeit von 10 bis 20 Metern auf und zeigt lokal Einlagerungen von stark verfestigten, gering durchlässigen Tonschichten. Unterlagert wird der TH1 von wenigen Meter mächtigen sandigen Tonen bzw. Sandstein, die in Richtung Süden ausstreichen. Das Grundwasser in diesem Horizont liegt zumindest teilweise gespannt vor und spiegelt direkt am Altstandort bis auf 15 m u. GOK auf. Die Grundwasserfließrichtung verläuft in Richtung Südost und verschwenkt bis in Richtung Südsüdost. Die Durchlässigkeit beträgt 10⁻⁵ bis 2 x 10⁻⁴ m/s, das Grundwassergefälle liegt bei rd. 3 %. Der spezifische hydraulische Abfluss je Meter Abstrombreite des TH1 kann sehr grob mit 0,25 m³/d abgeschätzt werden.

Der zweite tertiäre Horizont (TH2) beginnt in rund 45 m u. GOK und besteht aus sandigen Kiesen bzw. Blöcken, die teilweise bis stark verfestigt sind. Die Mächtigkeit des TH2 beträgt im Bereich des Altstandortes 5 bis 8 Meter. Die nur wenige Meter mächtige Deckschicht nimmt in Richtung Süden ab, so dass sich rund 100 m abstromig des Altstandortes TH1 und TH2 vollständig vereinigen. Allerdings kann bereits im Bereich des südlichen Altstandortes die Deckschicht zwischen TH1 und TH2 lokal fehlen, wodurch es zu ersten Vermischungen des Grundwassers aus TH1 und TH2 kommen kann (Abb. 4). Die Unterkante des TH2 kann als massives Blockwerk oberhalb des Flysch angesprochen werden. Das Grundwasser des TH2 liegt ebenfalls gespannt vor und spiegelt am Altstandort bis auf 20 m u. GOK auf. Die Durchlässigkeit beträgt rd. 2 - 8 x 10^{-4} m/s, das Grundwassergefälle liegt bei 1,5 %. Der spezifische hydraulische Abfluss je Meter Abstrombreite kann grob mit 1,25 m³/d abgeschätzt werden.

Das unterhalb des TH2 anstehende Gestein ist der Flyschzone zuzuordnen. Von rd. 50 m bis 55 u. GOK anstehendes Blockwerk kann als Kluft-Grundwasserleiter angesprochen werden. Die großräumige Fließrichtung im Kluft-Grundwasserleiter ist nicht bekannt. Es ist aber davon auszugehen, dass auch dieser Grundwasserhorizont mit den zwei darüber liegenden Horizonten kommuniziert. Ab rd. 55 m u. GOK stehen gering durchlässige sandige Tone und Sandsteine an.

Zur Komplexität der lokalen Hydrogeologie tragen eine starke Hanglage und die in den Grundwasserleitern eingelagerten, dichten Schichten bei, die lokal bereits auf kurzen Distanzen zu großen Unterschieden der Druckniveaus führen. In den Grundwasserhorizonten TH1 und TH2 bewirkt das sowohl Abwärts- als auch Aufwärtsströmungen. Nachdem die tertiären Horizonte nach rd. 100 m Fließstrecke vollständig zusammenfließen und die hydraulische Fracht des SWH als auch des Kluftgrundwasserleiters gegenüber TH1 und TH2 vernachlässigbar sind, lässt sich der spezifische hydraulische Gesamtabfluss im Bereich des Altstandortes mit 1,5 m³/d je Meter Abstrombreite grob abschätzen.

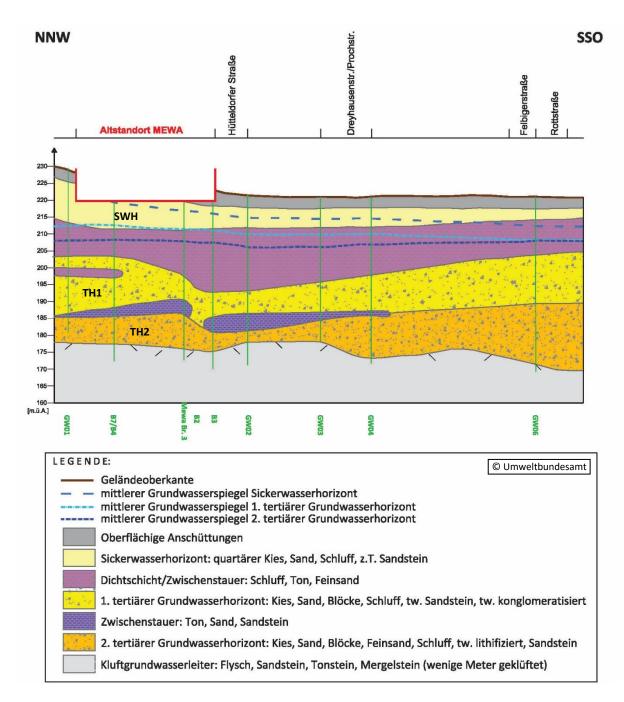


Abb. 4: Hydrogeologischer Längsschnitt (vereinfacht) durch den Altstandort entlang der Grundwasserfließrichtung NNW – SSE

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der Altstandort ist mit einer einstöckigen Tiefgarage weitgehend unterkellert und wurde mit einer großen Wohnhausanlage – die sich in Richtung Osten fortsetzt – vollständig überbaut.

Im Westen und Süden grenzen an den Altstandort Wohnhausanlagen bzw. ein Gewerbebetrieb an. Direkt nördlich des Altstandortes befindet sich eine Kleingartenanlage, an die im Norden eine Kaserne angrenzt. 650 m anstromig und insgesamt rund 30 m höher als der Altstandort liegt eine Großwäscherei. Mit dem ehemaligen Wiener Radiowerk (WIRAG) liegt ein weiterer Standort im Anstrom (550 m), auf dem mit CKW umgegangen wurde. Rund 250 m südöstlich, d.h. im seitlichen Abstrom des Altstandortes befindet sich der Pfarrfriedhof Penzing. 500 m im Abstrom des Altstandortes liegt mit dem Standort "Salesianer" eine weitere Putzerei, in der ebenfalls mit CKW gereinigt wurde. Rund 500 m südwestlich vom Altstandort "MEWA Hütteldorfer Straße" liegt die Altlast W 28 "Frachtenbahnhof Penzing – Umschlagplatz Kunststoffchemie".

Von 1915 bis zur Neubebauung existierte am Altstandort ein Nutzwasserbrunnen (BR3, s. Abb. 3). Im direkten Abstrom des Altstandortes liegen vereinzelt weitere Nutzwasserbrunnen. Der Altstandort liegt in keinem Grundwasserschutz- oder -schongebiet. Der Wienfluß fließt 1 km südlich des Altstandortes.

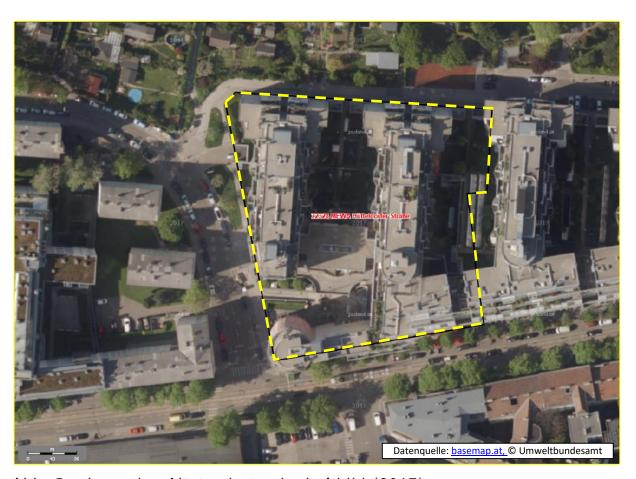


Abb. 5: Lage des Altstandortes im Luftbild (2017)

3 UNTERSUCHUNGEN

Am Altstandort wurden bis zum Jahr 2010 die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- Grundwasseruntersuchungen am ehemaligen Betriebsbrunnen (1979, 1989)
- Errichtung 10 Bodenluftmessstellen (1 bis 6 Meter) inkl. Absaugung (1989 bis 1996)
- 35 Rammkernbohrungen bis 5 m u GOK inkl. Feststoffuntersuchungen (1994)
- Bodenluftmessungen im Rahmen des Aushubs der neuen Wohnhausanlage (1997/1998)
- Abteufung von 10 Bohrungen (B) inklusive Feststoffprobenahme und -untersuchungen sowie Ausbau zu Grundwassermessstellen / Sanierungsbrunnen B2 – B10 (1997/1998)
- Monatliche Grundwasseruntersuchungen an den Sanierungsbrunnen (1997 bis 1999)
- Halbjährliche Pump- und Schöpfproben an den Sanierungsbrunnen (2002 2008 / 2010)

Von 2012 bis 2017 wurden folgende weitere Untersuchungen durchgeführt:

- Vorabtermin Grundwasserprobenahmen an 20 Grundwassermessstellen (Nov. 2013)
- Errichtung von 12 Grundwassermessstellen in zwei Bohrkampagnen inkl.
 Begleitanalytik und Kurzpumpversuchen (2014)
- Raumluftmessungen auf CKW (Oktober 2014)
- 4 Termine Grundwasserprobenahmen an 26 Grundwassermessstellen (Okt. 2014, Juni 2015, März 2016 und Februar 2017)
- 8-stündige Pumpversuche an 8 bzw. an 4 Messstellen (März 2016 bzw. Feb 2017)
- Durchführung von Isotopenuntersuchungen an 6 Grundwasserproben (März 2016)

In Ergänzung dazu erfolgte vorab, d.h. im Herbst 2012, eine Kamera-Befahrung ausgewählter alter Messstellen (B) zur Überprüfung deren Zustandes.

3.1 Untersuchungen bis 2010

3.1.1 Bodenluftuntersuchungen

Von 1989 bis 1996 wurde im Bereich der chemischen Reinigungsanlagen und der östlich angrenzenden Lagerräume eine Bodenluftabsauganlage betrieben. Die Bodenluft wurde an insgesamt zehn Stellen mittels 6 m tiefen Absaugpegeln abgesaugt. Insgesamt wurden über diesen Zeitraum 4,5 t CKW (primär PCE) aus der ungesättigten Bodenzone entfernt.

Begleitend zu den Aushubarbeiten für die Errichtung der Wohnhausanlage 1997/1998 wurden erneut Bodenluftmessungen durchgeführt. Dabei wurden im Bereich der ehemaligen chemischen Reinigungsanlagen noch bis zu 60 mg/m³ CKW gemessen.

3.1.2 Untergrunduntersuchungen

Im Jahr 1994 wurden am Altstandort insgesamt 35 Rammkernbohrungen bis in eine maximale Tiefe von 5 m u. GOK abgeteuft und Eluate der daraus entnommenen Untergrundproben untersucht. Deutliche Verunreinigungen der ungesättigten Zone wurden vor allem im Bereich der ehemaligen chemischen Reinigungsanlagen, des ehemaligen Expedit, den ehemaligen Kellerräumen des Westflügels, im Plattenlager sowie im östlichen Lagerraum des Südflügels festgestellt. Analyseberichte zu diesen Untersuchungen liegen nicht mehr vor, laut den vorhandenen Unterlagen waren Mineralölkohlenwasserstoffe beurteilungsrelevant.

1997 wurden im Zuge der Errichtung von 8 Grundwasserbrunnen bzw. -messstellen (vgl. Kapitel 3.1.3, Abb. 3) Untergrundproben genommen und auf CKW-Gesamtgehalte untersucht. Dabei zeigten sich tiefreichende Kontamination im Bereich der chemischen Reinigungsanlagen (B1, B2) sowie der zwischenstauenden Schluff-Schichten über große Teile des gesamten Altstandortes.

3.1.3 Grundwasseruntersuchungen

Auf dem Standort wurde 1915 – im unmittelbaren Nahbereich der späteren chemischen Reinigung – ein Brunnen (ehemaliger "Brunnen 1") bis 136,00 m u. GOK abgeteuft (bis 16,0 m u. GOK als Schachtbrunnen, darunter als Bohrbrunnen mit Ausbaurohren DN 190 – 400 mm und 7 Filterstrecken). Nachdem dieser Brunnen teilweise eingestürzt und verschüttet wurde, wurde er 1976 überbohrt und als MEWA Brunnen BR3 (s. Abb. 3) mit einer Endtiefe von 52,00 m u. GOK neu ausgebaut (bis 17,1 m u. GOK als Schachtbrunnen DN 4,0 m mit horizontal vorgetriebenen Lanzen 2" in 3 Ebenen, ca. 30 Stk. und darunter als Bohrbrunnen mit Ausbaurohren DN 200 mm und drei Filterstrecken, die durchgehend verkiest wurden). Im Jahr 1979 wurden in diesem Brunnen Verunreinigungen des Grundwassers mit CKW bzw. mit rd. 6.000 µg/l PCE angetroffen.

Im Frühjahr 1997 wurden sieben Grundwassermessstellen (B2 bis B8, siehe Abb. 6) am Altstandort, sowie 1998 eine Grundwassermessstelle direkt anstromig (B10) und eine weitere Grundwassermessstelle (B9) ca. 200 m südlich des Altstandortes errichtet (s. Abb. 9). Die Messstellen wurden für die Grundwasserprobenahme zum Teil über bzw. in mehreren Tiefen ausgebaut (s. Tab. 1) und in den ersten zwei Jahren monatlich auf CKW beprobt.

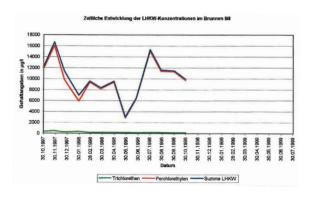
Tab. 1: Filterausbau der 1997/1998 errichteten Grundwassermessstellen und Zuordnung zum jeweiligen Grundwasserhorizont

	Filterausbau	Grundwasserhorizont
Messstelle	[m u. GOK]	-
B2	6 -10	Quartär
В3	32 – 42	TH1
B4	33 - 43	TH1 und TH2
B5	23 - 44	TH1 und TH2
В6	9 -19	Quartär
В7	9 – 15	Quartär
В8	33 - 49	TH2
В9	40 - 50	TH2
B10	45 – 55	TH2

Die höchsten CKW-Belastungen wurden in den Messstellen B4 und B8, d.h. im nördlichen Bereich des Altstandortes im TH1 und TH2 festgestellt. Die CKW-Belastungen in diesem Bereich lagen bei $10.000~\mu g/l$ bis $20.000~\mu g/l$ (vgl. Abb. 6 links). Im Rahmen eines 24-Pumpversuches an der Messstelle B8 im Jahr 1999 zeigte sich weiters ein massiver Anstieg auf bis zu $68.000~\mu g/l$ innerhalb von 24 Stunden. Auffällig war, dass in der Messstelle B8 ausschließlich PCE nachgewiesen wurde, während im Bereich der B4 auch bis $1.000~\mu g/l$ TCE angetroffen wurden.

Die ebenfalls in den tertiären Grundwasserhorizonten ausgebaute Messstelle B3 – situiert im Bereich der ehemaligen chemischen Reinigungsanlagen – zeigte zu Beginn CKW-Konzentrationen bei rund 1.000 μ g/l, die in den zwei Folgejahren auf bis zu 7.000 μ g/l anstiegen, um dann wieder auf 2.000 μ g/l abzufallen (vgl. Abb. 6 rechts). Auch in dieser Messstelle waren die TCE-Konzentrationen gegenüber den PCE-Konzentrationen sehr untergeordnet.

In der ebenfalls tiefreichenden Abstrom-Messstelle B9 wurden relativ stabil rund 600 bis 800 μ g/l CKW nachgewiesen. In der als Anstrom-Messstelle geplanten B10 (nordwestlicher Grundstücksbereich) lagen die CWK-Konzentrationen ebenfalls bei mehreren 100 μ g/l.



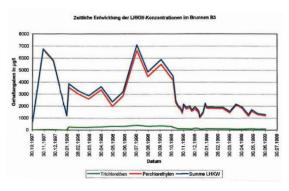


Abb. 6: Grundwasserbelastungen im Hof des Altstandortes (B8 links) und im Bereich der chemischen Reinigungsanlagen (B3 rechts) in den ersten Jahren nach Errichtung der Messstellen

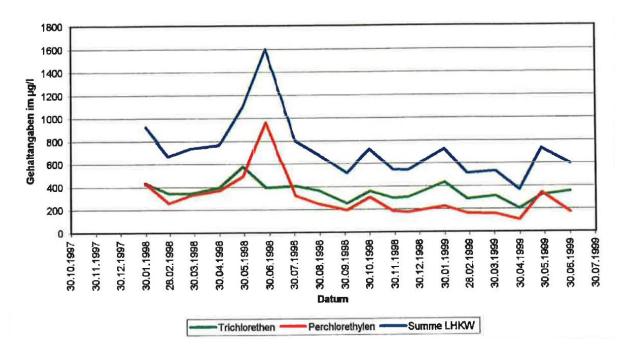


Abb. 7: Grundwasserbelastungen im 150 m entfernten Abstrom in den ersten Jahren nach Errichtung der Messstelle B9 (TH2)

Im quartären Sickerwasserhorizont (SWH) wurden die höchsten CWK-Belastungen mit rund $1.000~\mu g/l$ im Bereich der ehemaligen chemischen Reinigungsanlagen (B2) nachgewiesen, die in den zwei folgenden Jahren auf wenige $100~\mu g/l$ zurückgingen. Bei einem ergänzenden 24-Pumpversuche 1989 war aber auch ersichtlich, dass in der Messstelle B2 die CKW-Konzentrationen wieder auf bis zu $7.500~\mu g/l$ anstiegen.

Die im Areal des Altstandorts weiter nördlich situierte Quartär-Messstelle B6 zeigte für CKW bei der Errichtung zwar 65.000 μ g/l, dieser Wert bestätigte sich allerding in keiner weiteren Messung. In den ersten Jahren schwankten die CKW-Konzentrationen im Bereich der B6 zwischen rund 5 μ g/l bis max. 70 μ g/l (PW der ÖNORM S 2088-1 = 6 μ g/l). Ebenso lag die Messstelle B7 nach anfänglichen Schwankungen bis 35 μ g/l im Anschluss bei deutlich unterhalb von 5 μ g/l.

In der weiteren Folge erfolgten zwei Grundwassermessungen pro Jahr, bei denen sowohl Pumpals auch Schöpfproben entnommen und analysiert wurden. Im quartären Sickerwasserhorizont zeigten die Messstellen zumeist nur noch CKW-Werte unterhalb von 10 µg/l (B2, B6) bis maximal mehrere 10 µg/l (B7), mit einzelnen Ausreißern. In den tieferen Messstellen B4 bzw. B8 am

zentralen Altstandort gingen die CKW-Konzentrationen kontinuierlich auf wenige 1.000 μ g/l zurück und sanken ab 2008 in der Messstelle B4 sprungartig auf unter 10 μ g/l ab. In der Messstelle B3 im Bereich der chemischen Reinigung blieben die CKW-Konzentrationen hingegen relativ konstant bei 1.000 μ g/l. Die Anstrommessstelle B10 als auch die Abstrommessstelle B9 (Lage siehe Abb. 9) lagen ebenfalls relativ konstant bei rund 100 bis 200 μ g/l in den Pumpproben, während die Schöpfproben im Allgemeinen stärker schwankten.

3.2 Untersuchungen von 2012-2017

3.2.1 Raumluftmessungen

Im Oktober 2014 erfolgten am Altstandort Raumluftmessungen im Kelleruntergeschoß der Wohnhausanlage. Insbesondere wurden die Bereiche der ehemaligen chemischen Reinigung entlang unterirdischer Einbauten (Schächte, Entwässerungsanlagen, ehem. MEWA-Brunnen, etc.) untersucht. Insgesamt wurden zehn Messungen auf die Vor-Ort-Parameter CO₂, O₂, CH₄ und H₂S durchgeführt. Weiters wurden an neun Messpunkten Proben entnommen.

Alle Ergebnisse zeigten ein sehr unauffälliges Bild. Der Sauerstoffgehalt lag generell zwischen 20,7 – 20,9 Vol. % und betrug nur beim MEWA Brunnen BR3 19,9 Vol.-%. CO₂ lag an diesem Messpunkt bei 0,4 Vol.-%. CKW wurden an keinem Messpunkt nachgewiesen.

3.2.2 Grundwasseruntersuchungen

Untersuchungen vor der Errichtung von Grundwassermessstellen

Im Herbst 2012 wurden die alten Messstellen mit einer Fernsehkamera befahren. Für B3, B4 und B8 zeigte sich, dass die gesamten Filterbereiche versandet bzw. defekt (eingestürzt) waren, bei B2, B5, B6 und B7 waren nur noch Teilbereiche der Filter erreichbar. Die zwei nicht mit Gebäuden überbauten Messstellen B9 und B10 wurden im Mai 2015 regeneriert, welches nur für B9 gelang. Bei B10 konnte der Filterbereich ab 45,5 m u. GOK nicht mehr erreicht werden.

Bei einem Probenahmetermin im November 2013 wurden an den bestehenden Messstellen B3, B8, B10, BL2-P3, BL2-P2 hohe ΣCKW-Konzentrationen im Grundwasser gemessen. Insbesondere das Grundwasser des TH1 (B3) und TH2 (B8 und B10) am Altstandort sowie in dessen unmittelbarem Abstrom war weiterhin hoch mit CKW belastet. Anzumerken ist dazu, dass aufgrund des Zustandes der Messstellen am Altstandort die tiefen Horizonte nur eingeschränkt repräsentativ erfasst werden.

Der Hauptbestandteil der Belastungen am Standort war PCE mit einer Maximalbelastung von 3.030 μg/l. In einigen Messstellen wurden auch deutlich erhöhte Konzentrationen für TCE (max. 400 μg/l in B3) nachgewiesen. 1,2-Dichlorethen (DCE) wurden mit bis zu 200 μg/l erst im weiteren Abstrom des Altstandortes bzw. im unmittelbaren Zustrom der Salesianer Mietex GmbH (BL2) nachgewiesen. Weiters wurden Spuren von Tri- und Tetrachlormethan, 1,1 Dichlorethan, trans-1,2 Dichlorethen und 1,1,2 Trichlorethan festgestellt. In rund 900 m vom Altstandort entfernten Messstellen (BR.1a, BR.1b, Brunnen VA Tech; nicht dargestellt) lagen die CKW bei 4 bis 8 μg/l.

Untersuchungen bei der Errichtung von Grundwassermessstellen

Von Jänner bis Mai 2014 wurden im Bereich des Standortes acht neue Grundwassermessstellen (GW01 bis GW05 mit drei Zusatzpegeln; Lage s.Abb. 9) errichtet. Im August bis September 2014 wurde das Grundwassermessnetz um vier weitere Messstellen (GW06 bis GW08 mit 1 Zusatzpegel) erweitert. Die Bohrungen erfolgten bis 25 m u. GOK als Trockenrotationskernbohrung. Bis zur Endteufe wurden mit einer Rotationskernbohrung mit Spülhilfe mit DN131 vorgebohrt und mittels Hammerbohrung auf DN230 ausgeweitet. Der Ausbau erfolgte durchgehend mit DN 125, die Zuordnung der Messstellen zu den Grundwasserhorizonten ist in Tab. 2 dargestellt.

Bei der Bohrung der direkt abstromig des Altstandortes situierten Grundwassermessstelle GW02 wurden zur Erfassung der vertikalen CKW-Schadstoffverteilung im Grundwasser alle 5 bis 10 m tiefengestaffelt Grundwasserschöpfproben entnommen und analysiert (siehe Abb. 9).

Tab. 2: Filterausbau der 2014 errichteten Grundwassermessstellen

	Filterausbau	Grundwasserhorizont	Entfernung
Messstelle	[m u. GOK]	-	[m]
GW01-1	25,50 - 28,50	TH1	0 m Anstrom
GW01-2	36,10 – 46,10	2 TH	0 m Anstrom
GW02-1	4,70 – 9,70	Quartär	10 m Abstrom
GW02-2	29,90 – 35,90	TH1	10 m Abstrom
GW03	30,20 – 35,2	TH1 und TH2	60 m Abstrom
GW04-1	22,85 – 30,85	TH1	100 m Abstrom
GW04-2	38,00 - 49,90	TH2	100 m Abstrom
GW05	22,70 – 33, 70	TH1	125 m süd-östlich
GW06-1	23,10 – 31,10	TH1	200 m Abstrom
GW06-2	35,10 – 43,10	TH2	200 m Abstrom
GW07	22,80 – 34,80	TH1	170 m süd-östlich
GW08	19,20 – 27,20	TH1	320 m südöstlich

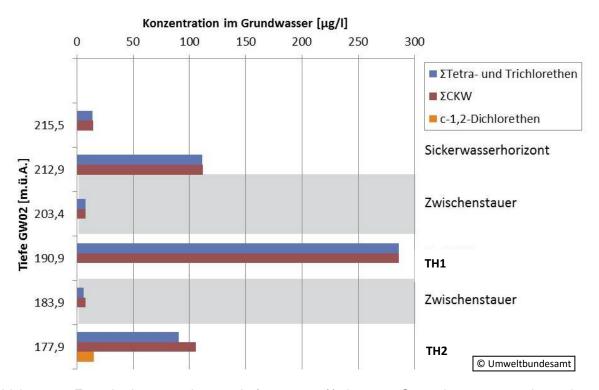


Abb. 8: Ergebnisse der tiefengestaffelten Grundwasserprobenahme während der Errichtung der Bohrung GW02.

Die oberste Pumpprobe zeigte im oberen Teil des quartären Sickerwasserhorizontes (bei 6,9 m u. GOK) eine CKW-Konzentration von rund 14 μ g/l CKW. Rund 3 Meter tiefer lagen bereits 110 μ g/l im Wasser vor. Bei 18,5 bis 19,5 m u. GOK, d.h. im Bereich des Stauers zwischen dem SWH und TH1 war eine Probenahme aufgrund der geringen hydraulischen Durchlässigkeit nur schwer möglich, zeigte jedoch eine CKW-Konzentration von 8 μ g/l. Im Bereich des TH1 konnte nur eine Schöpfprobe gewonnen werden, die eine CWK-Konzentration von 286 μ g/l zeigte. In der nächsten Schicht (Beginn des Stauer zwischen TH1 und TH2) wurden 7 μ g/l CKW ermittelt. Die letzte Probe wurde im Übergangsbereich zwischen TH2 und dem Übergangsbereich zum Festgestein entnommen und zeigte 106 μ g/l CKW. Die GW02-2 wurde im TH1 ausgebaut, die Messstelle GW02-1 im SWH. Aufgrund der geringen Grundwassermächtigkeit im SWH abstromig des Altstandorts (rd. 3 m, s. Abb. 4) und der deutlich höherer CKW-Belastungen im TH1 (Abb. 8), wurden alle weiteren Messstellen primär im TH1 und zum Teil im TH 2 ausgebaut (vgl. Tab. 2).

Kurzpumpversuche nach Errichtung der Messstellen

Nach dem Abschluss der Bohrarbeiten wurden im Mai 2014 an allen Grundwassermessstellen 4-stündige Kurzpumpversuche mit Förderraten zwischen 0,1 und 1,5 l/s durchgeführt und Grundwasserproben nach 10 min, 1, 2 und 4 Stunden entnommen.

Die ermittelten kf-Werte lagen bei 10⁻⁴ bis 10⁻⁵ m/s. Ein relativ gut durchlässiger Bereich von 0,5 bis 2,0 * 10⁻⁴ m/s wurde im zentralen Abstrom im TH1 (Linie GW04 nach GW06) bestimmt. Im Bereich der Messstellen GW06-1 (TH1) und GW06-2 (TH2) lag bereits eine Verbindung zwischen den Grundwasserstockwerken vor.

Hinsichtlich der ermittelten ΣCKW-Konzentrationen bei den 4h-Pumpversuchen (siehe Tab. 3) wurden die Maximalwerte im Grundwasser an der nördlichen Grenze des Altstandortes, im Bereich Heinrich Collin-Straße, gemessen (GW01-1, GW01-2). Hier wurden im Zuge der Pumpversuche Anfangskonzentrationen von ca. 14.700 μg/l ΣCKW im TH1 (GW01-1) und von ca. 36.700 μg/l ΣCKW im TH2 (GW01-2) nachgewiesen.

Im unmittelbaren Abstrom des Altstandortes (GW02-2, TH1) wurde eine Belastung von ca. 385 μg/l ΣCKW festgestellt, mit einem Konzentrationsrückgang auf 200 μg/l nach 4 Stunden.

In der im weiter südlichen Abstrom gelegenen Messstelle GW03 lagen die Σ CKW relativ konstant bei rd. 150 µg/l; die südöstlich gelegene Messstelle GW04 zeigte eine Belastung von ca. 45 µg/l Σ CKW im TH1 (GW04-1) und eine Belastung von 150 µg/l Σ CKW mit einem Rückgang auf 60 µg/l Σ CKW nach 4 Stunden im TH2 (GW04-2).

Messstelle	ΣCKW	ΣCKW	ΣCKW	ΣCKW	GW Horizont
	10 min [μg/l]	1 h [μg/l]	2 h [μg/l]	4 h [µg/l]	
GW01-1	8.521	13.399	14.657	10.709	TH1
GW01-2	36.679	30.208	27.273	26.917	2 TH
GW02-1	-	-	-	135	Quartär
GW02-2	384	371	262	196	TH1
GW03	160	225	168	151	TH1 und TH2
GW04-1	46	42	36	43	TH1
GW04-2	143	102	75	63	TH2
GW05	509	285	230	147	TH1

Ergebnisse der Grundwasserpumpprobenahmen

Im Oktober 2014, Juni 2015, März 2016 und Februar 2017 erfolgten Grundwasserprobenahmen an ausgewählten bestehenden und an den zwölf neu errichteten Grundwassermessstellen.

Die entnommenen Grundwasserproben wurden auf die Vorort-Parameter pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoff, Redox-Potential sowie auf die allgemeinen Parameter Gesamthärte, Karbonathärte, Hydrogenkarbonat Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Bor, Eisen, Mangan, Ammonium (NH₄), DOC, Nitrit (NO₂), Nitrat (NO₃), Sulfat, Chlorid, o-Phosphat und auf chlorierte Kohlenwasserstoffe (Dichlormethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan, 1,1-Dichlorethan, 1,2-Dichlorethan, 1,1-C-1,2- und t-1,2-Dichlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, 1,1,2-Trichlorethan, 1,1,2-Trichl

In Tab. 4 sind die Untersuchungsergebnisse für ausgewählte Parameter für die tertiären Horizonte TH1 und TH2 im Vergleich zur den Prüfwerten gem. ÖNORM S 2088-1 dargestellt.

Tab. 4: Ergebnisse ausgewählter Parameter im Grundwasser entlang des Abstroms für die Grundwasserhorizonte TH1 und TH2. Grau hinterlegt sind Prüfwertüberschreitungen der ÖNORM S 2088-1.

Altstandort			TH1			TH2			ÖNORM
			GW01	-1, B3, Br3	(n=18)	GW01-2, B8, B10 (n=18)			S 2088-1
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	PW
Sauerstoff	mg/l	0,1	0,45	8,90	3,53	<0,1	6,54	<0,1	
Redox-Pot.	mV (Eh)	-	-6,5	507	349	-180	381	201	
ΣCKW	μg/l	4	<3,7	8.536	370	51	37.394	1.522	18
PCE/TCE	μg/l	0,2	2,4	8.410	370	48	37.020	1.509	6
Tetrachlorethen	μg/l	0,1	<0,1	7.390	339	39	32.800	1.390	
Trichlorethen	μg/l	0,1	1,0	1.020	46	9	6.050	117	
c-1,2-Dichlorethen	μg/l	0,1	0,3	124	2,6	3,2	413	39	
Vinylchlorid	μg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,8	<0,1	0,3
direkter Ab	strom (10 r	n)	TH1				TH2		
			G	W02-2 (n=	5)	nic	cht ausgeba	aut	S 2088-1
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	PW
Sauerstoff	mg/l	0,1	<0,1	0,24	<0,1				
Redox-Pot.	mV (Eh)	-	56	182	110	1			
ΣCKW	μg/l	4	120	813	294	n. a. (Anm: Die Analysen der Pump-			6
PCE/TCE	μg/l	0,2	97	801	266				18
Tetrachlorethen	μg/l	0,1	39,3	429	127		us dem Bo		
Trichlorethen	μg/l	0,1	58	372	139	Messstelle GW02 lagen im TH2 bei 100 μg/l CKW			
c-1,2-Dichlorethen	μg/l	0,1	10,6	30,2	25,3				
Vinylchlorid	μg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1				0,3
Abstror	n 100 m		TH1			TH2			ÖNORM
			G	GW04-1 (n=5)		GW04-2 (n=8)		S 2088-1	
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	PW
Sauerstoff	mg/l	0,1	0,36	8,51	3,37	<0,1	4,42	0,1	
Redox-Pot.	mV (Eh)	-	224	478	267	69	348	171	
ΣCKW	μg/l	4	17,7	95,7	37,8	22,1	71,7	61,8	18
PCE/TCE	μg/l	0,2	16,2	77,1	37,0	14,3	37,7	37,7	6
Tetrachlorethen	μg/l	0,1	9,5	52,7	35,7	<0,1	11,0	8,6	
Trichlorethen	μg/l	0,1	1,3	24,4	9,7	8,7	29,1	28,7	
c-1,2-Dichlorethen	μg/l	0,1	0,5	18,0	9,7	<0,1	30,7	<0,1	
Vinylchlorid	μg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3

Fortsetzung Tab. 4

Abstrom 150 - 200 m				ÖNORM		
			GW06, B9 (n=15)			S 2088-1
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	PW
Sauerstoff	mg/l	0,1	<0,1	4,78	0,175	
Redox-Pot.	mV (Eh)	-	-43,7	275	170	
ΣCKW	μg/l	4	<3,7	117,5	23,2	18
PCE/TCE	μg/l	0,2	6,2	53,3	12,7	6
Tetrachlorethen	μg/l	0,1	0,1	34,0	2,0	
Trichlorethen	μg/l	0,1	3,7	25,4	9,0	
c-1,2-Dichlorethen	μg/l	0,1	<0,1	85,1	3,5	
Vinylchlorid	μg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
Abstror	n 350 m			TH1 + TH2		ÖNORM
			BL	2/P2-4 (n=	12)	S 2088-1
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	PW
Sauerstoff	mg/l	0,1	<1	1,3	<1	
Redox-Pot.	mV (Eh)	1	-48,0	234,0	166,0	
ΣCKW	μg/l	4	131,3	312,1	208,1	18
PCE/TCE	μg/l	0,2	2,3	11,9	5,6	6
Tetrachlorethen	μg/l	0,1	<0,1	4,3	1,2	
Trichlorethen	μg/l	0,1	1,5	10,3	3,5	
c-1,2-Dichlorethen	μg/l	0,1	127,0	302,0	198,5	
Vinylchlorid	μg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
Abstror	n 500 m		TH1 + TH2			ÖNORM
			Е	BL1/P4 (n=3	3)	S 2088-1
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	PW
Sauerstoff	mg/l	0,1	<0,1	0,1	<0,1	
Redox-Pot.	mV (Eh)	1	116	209	165	
ΣCKW	μg/l	4	121	200	131	18
PCE/TCE	μg/l	0,2	12	28	27	6
Tetrachlorethen	μg/l	0,1	0,6	9,2	2,8	
Trichlorethen	μg/l	0,1	11,0	24,8	17,4	
c-1,2-Dichlorethen	μg/l	0,1	100	166	106	
Vinylchlorid	μg/l	0,1	<0,1	0,8	0,5	0,3

Im SWH wurde nur PCE in relevanten Konzentrationshöhen angetroffen (Messwerte nicht in Tab. 4 dargestellt; Lage der quartären Grundwassermessstellen vgl. Abb. 13). Im seitlichen Grundwasserstrom (BR6, 14-22) lag im SWH eine geringe Hintergrundbelastung mit maximal 4 μ g/l PCE vor. Direkte abstromig des Altstandortes (GW02-1) schwankten die PCE-Konzentrationen im SWH sehr stark und lagen zwischen 15 und 360 μ g/l. In der Regel lagen die Konzentrationen deutlich unterhalb von 100 μ g/l. Im rund 100 m abstromig von Altstandort situierten Brunnen BR2 sinken die PCE Konzentrationen nur geringfügig auf 66,2 μ g/l im Median ab (zwei von 5 Messwerte liegen deutlich unterhalb von 10 μ g/l, der Maximalwert ist 92 μ g/l). Die Messstelle 14-23 liegt rund 220 m abstromig des Standortes zeigt aber immer noch rund 10 bis 40 μ g/l PCE und erfasst damit zumindest den Randbereich der PCE-Fahne im SWH.

Bei den Grundwasseruntersuchungen der tertiären Horizonte wurden auch mehrere 100 m abstromig des Altstandortes noch stark erhöhten CKW-Konzentrationen festgestellt. Grundsätzlich waren die PCE-Konzentrationen die höchsten, gefolgt von TCE, DCE und sehr vereinzelt Vinylchlorid (Abb. 9 und Abb. 10).

Im Bereich des Altstandortes wurden die höchsten Konzentrationen an Σ CKW ermittelt, wobei der tiefere Grundwasserhorizont TH2 höher belastet war als der TH1. Im TH1 (GW01-1) wurden Σ CKW Konzentrationen bis zu 8.500 µg/l und im TH2 (GW01-2) mit rund 37.400 µg/l Σ CKW ermittelt. Rund 80 bis 90 % der CKW waren PCE. Im TH2 fanden sich weiters zusätzlich zu PCE auch erhöhte Konzentration an TCE und DCE. Vinylchlorid (VC) wurde insgesamt nur in Spuren nachgewiesen. Auch in den Messstelle B2 und B8 am Standort wurden bis zu mehreren 1.000 µg/l PCE angetroffen. Die Verteilung der CKW am Altstandort war auch hier relativ gleich verteilt (80 – 90 % PCE, 10 -15 % TCE und 1 bis 5 % DCE), vereinzelt stieg der Anteil an TCE aber auf bis zu 50% (B3) an.

Im direkten Abstrom des Altstandortes lagen die CKW-Konzentrationen im Grundwasser des TH1 (GW02-2) mit Werten von 120 – 800 μ g/l weit über den Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1 (s. Tab. 4). Eine Grundwassermessstelle im TH2 wurde in diesem Bereich nicht ausgebaut, die tiefengestaffelten Grundwasserprobenahmen im Rahmen der Bohrung (Abb. 8) zeigten jedoch für TH2 ähnlich hohe CKW-Konzentrationen. Die Verteilung der CKW in den Grundwasserproben in diesem Bereich (GW02-2) liegt bei 40% bis 50% jeweils für PCE und für TCE und bei 10 bis 20 % für DCE. Die Grundwassermesswerte der GW03 (TH1 und TH2, rd. 50 m Abstrom) zeigten sich sowohl in Konzentrationshöhe als auch in der CKW-Verteilung sehr ähnlich zu GW02-2.

Rund 100 m vom Standort entfernt, reicht die Σ CKW Konzentration im TH1 (GW04-1) von rund 18 µg/l bis 96 µg/l und im tieferen TH2 (GW04-2) von 22 µg/l bis 62 µg/l. Die Horizonte sind damit betreffend die Summe CKW weitgehend gleich hoch belastet. Auffällig ist aber, dass sich das CKW-Verhältnis in den zwei Grundwasserstockwerke unterschiedlich verschiebt. Während in TH1 die Verteilung tendenziell gleich bleibt, verschiebt sich in TH2 das Verhältnis immer weiter in Richtung DCE und liegt in GW04-2 bei 10 bis 20 % PCE, 40 % TCE und 40 % DCE

Im Bereich von B9 (150 m abstromig) und GW06-1, GW06-2 (rund 200 m abstromig) ist erkennbar, dass sich die Wässer aus TH1 und TH2 langsam zu einem Grundwasserhorizont vereinen. Die Σ CKW liegt in diesen Bereich bei max. 100 μ g/l (B9). Während sich die CKW-Verteilung in B9 (TH2) noch deutlich weiter in Richtung DCE differenziert (max. 10 % PCE und 20 – 30 % TCE) zeigen sich in GW06-1 und -2 bereits nahezu gleiche Konzentrationen und CKW-Verteilungen (10 bis 40 % PCE, 40 bis 60% TCE und 10 bis 25 % DCE).

In den letzten zwei Abstrom-Messstellen, d.h. rund 350 m bzw. 500 m abstromig des Altstandortes ist auffällig, dass die Summe CKW im tertiären Grundwasserleiter wieder auf mehr als 100 μ g/l im Median ansteigt. Der Trend zur Verschiebung der CKW hin zum DCE im TH2 prägt sich hier noch stärker aus, insbesondere wenn man nur die zur Messstelle P9 (TH2) vergleichbarsten Filterbereiche der Messstellen BL2 (Bereich -P2) und BL1 (Bereich -P4) anschaut. In diesem Bereich hat sich das Verhältnis der CKW untereinander fast vollständig auf die Seite des DCE verschoben (max. 5 % PCE, 2 – 10 % TCE). Erstmals deutlich sichtbar sind hier auch Spuren von Vinylchlorid im Grundwasser. Mit Konzentrationen von bis zu 1 μ g/l liegt VC damit auch deutlich über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 0,3 μ g/l.

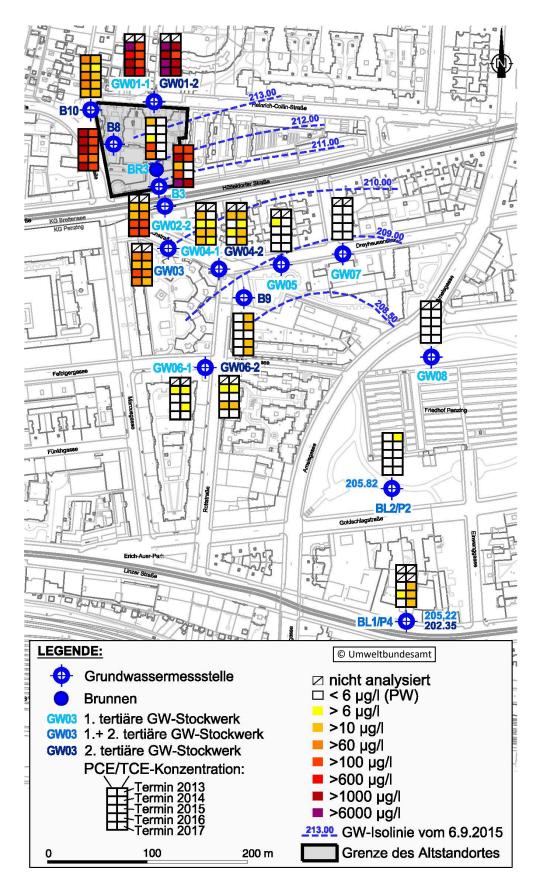


Abb. 9: Ergebnisse der Grundwasseranalysen betreffend die Parameter PCE und TCE in 1. und 2 tertiären Grundwasserstockwerk

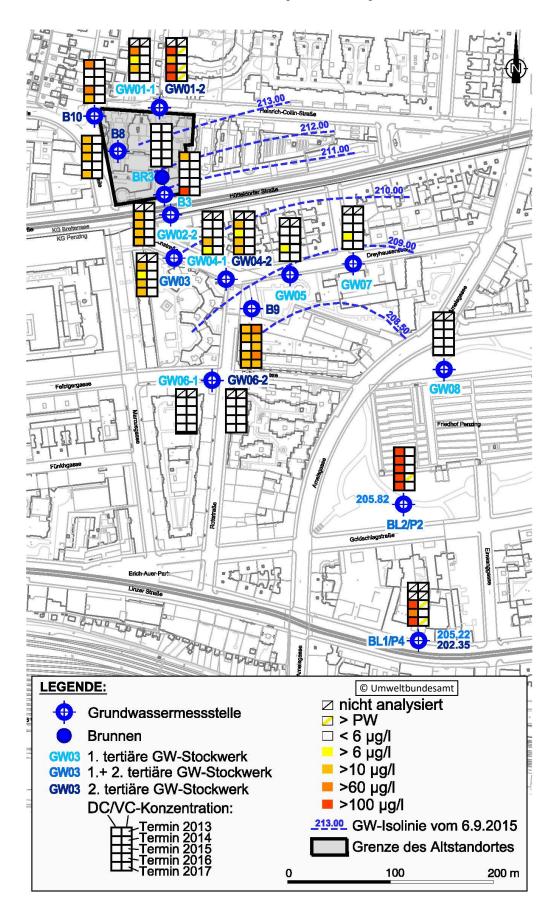


Abb. 10: Ergebnisse der Grundwasseranalysen betreffend die Parameter DCE und VC in 1. und 2 tertiären Grundwasserstockwerk

Ergebnisse der 8h-Grundwasserpumpversuche

Im März 2016 wurden an den im Tertiär ausgebauten Messstellen GW02-2, GW03, GW04-2, GW05, GW06-1, GW07 und GW08 sowie im Februar 2017 an der GW01-1, GW01-2, GW04-1 und B9 8-stündige Pumpversuche durchgeführt. Die Fördermenge entsprach 0,2 – 1,15 l/s. In Abb. 11 sind die Konzentrations-Verläufe während der Pumpversuche für ausgewählte Messstellen in Grundwasserfließrichtung dargestellt.

Insgesamt wurden bei den 8 Stunden Pumpversuchen an 45 Proben (von 60) die Prüfwerte gemäß ÖNORM S 2088-1 für die Parameter ΣPCE+TCE überschritten.

Die höchste Belastung wurde nach 4 Stunden in der Messstelle GW01-2 (TH2) am Nordrand des Altstandorts mit mehr als 53.000 µg/l Σ CKW gemessen. In der Messstelle GW01-2 lagen die Σ CKW-Konzentrationen zu Beginn des Pumpversuches bei rund 37.400 µg/l. Mit zunehmender Dauer (4h) nahm die Konzentration auf 53.000 µg/l zu, bevor sie am Schluss wieder auf 34.700 µg/l absank. Die Messstelle GW01-1 (TH1) zeigt ein ähnliches Verhalten bei geringeren Σ CKW-Konzentrationen mit einem Anstieg von rund 5.900 µg/l auf rund 21.340 µg/l. Über diese zwei Messstellen wurden in 8 h rund 240 – 330 g CKW ausgetragen. Hochgerechnet auf einen Tag entspricht dieses einer Schadstofffracht von rd. 0,7 – 1 kg/d CKW.

Der 8-stündige Pumpversuch im direkten Abstrom des Standortes (GW02-2, TH1) zeigt während des gesamten Pumpversuches eine gleichbleibende CKW-Konzentration mit rund 400 µg/l. Ebenso lagen die einzelnen CKW sehr stabil verteilt vor. Der Austrag über diese Messstelle kann mit insgesamt 6,5 g pro Tag für die Summe PCE und TCE ermittelt werden.

An der Messstelle GW04-1 (TH1; 100 m abstromig des Altstandortes) lagen die CKW zu Beginn bei 96 μ g/l und nahmen im Laufe des Pumpversuchs auf rund 84 μ g/l ab. Generell zeigten auch GW04-2 (TH2; 100 m) und B9 (TH2; 150 m) einen sehr ähnlichen Trend, jedoch bei nur halb so hoher Förderleistung (0,4 - 0,5 l/s). Auf Basis der durchgeführten Pumpversuche konnten für die Messstelle GW04-1 eine Austragsfracht für Σ CKW von rund 5 g/d und für GW4-2 und B9 rund 2 g/d je Messstelle abgeschätzt werden. Eine ähnlich hohe Austragsfracht lag auch im Pumpversuch an der Messstelle GW3 (TH1+TH2) mit 6 g/d vor.

In Bezug auf GW06 (TH1+TH2; 200 m), die am weitesten im Abstrom situierte Messstelle an der ein Pumpversuch erfolgte, konnte auch hier die CKW-Konzentration als weitgehenden konstant mit 15 µg/l (8h) beschrieben werden.

Betreffend die GW05, GW07 und GW08 (alle TH1) war im Pumpversuch (nicht dargestellt) gut erkennbar, dass die Messstellen bereits am Fahnenrand situiert liegen. Durch die Bepumpung der jeweiligen Messstellen stiegen die CKW-Konzentrationen auf rund 15 μ g/l (GW05, GW07) bzw. auf 25 μ g/l (GW08) – fast ausschließlich DCE – an.

Die durchgeführten Grundwasseruntersuchungen und Pumpversuche zeigten, dass im TH1 und TH2 in den im Fahnenbereich situierten Messstellen (gegenüber den Messstellen GW07 und GW08) ein sehr geringer Sauerstoffgehalt vorlag (i.d.R. < 0,1 mg/l). Das Redoxpotenzial sank im Zuge der Pumpversuche in diesen Messstellen von 100 bis 200 mV (Eh) auf 100 bis 70 mV (Eh).

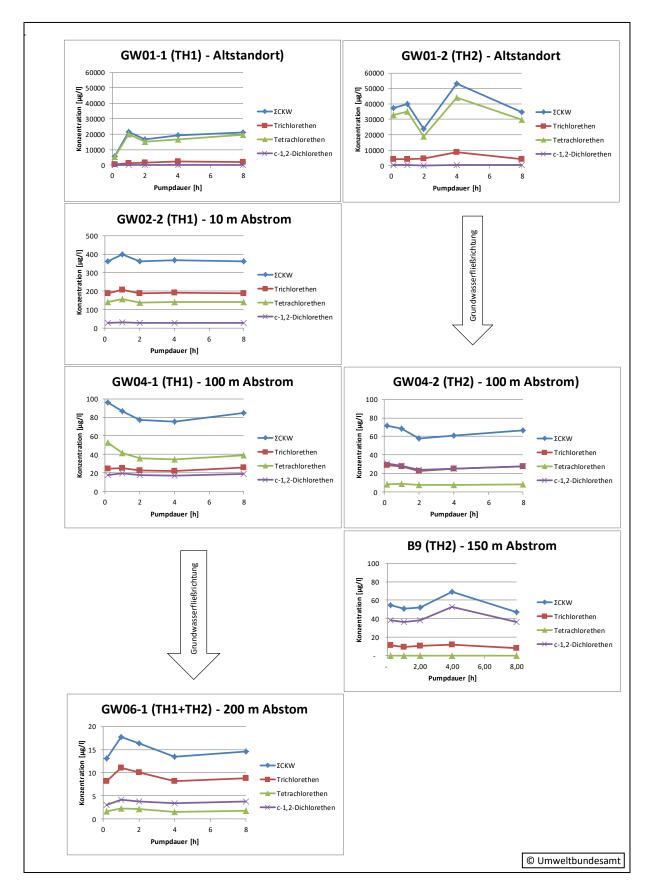


Abb. 11: Grundwasserbelastungen in ausgewählten Messstellen im Fahnenbereich während der 8-stündigen Pumpversuche

Untersuchungen zum Nachweis des natürlichen CKW-Abbaus

Zur Überprüfung bzw. für einen direkten Nachweis eines natürlichen biochemischen Abbaus von CKW im Abstrom des Standortes wurden im März 2016 Isotopenuntersuchungen an Grundwasserproben der Messstellen GW01-2, GW02-2, GW03, GW04-2 sowie an BI2-P2 und BI1-P4 durchgeführt. Die Bestimmung der C-Isotopenverhältnisse der chlorierten Kohlenwasserstoffe erfolgte mittels P&T-GC IRMS. Quantifiziert wurde der δ13C–Wert, der die Anreicherung des 13C Isotops relativ zum 12C Isotop im Vergleich zu einer standardisierten Referenz beschreibt.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Kohlenstoffisotopie der CKW Summen mit Abstand zur Altlast signifikant zunehmen und dass sich der Ausgangsstoff (CKW) mit schwereren 13C Isotop anreichert bzw. dass ein biochemischer Schadstoff-Abbau entlang der Fließstrecke erfolgt.

Ein klarerer Zusammenhang war zwischen den Grundwassermessstellen GW01-2 bis GW04 erkennbar (die Messwerte dieser Messstellen lagen auf einer Geraden und wiesen daher ein ähnliches Abbauverhalten auf bzw. auf denselben Abbauprozess hin).

4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Auf dem ehemaligen Betriebsstandort wurden von 1929 bis 1992 chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) zur Reinigung von Textilien und Leder verwendet. Weiters waren am Altstandort eine Wäscherei, eine Schlosserei und mehrere Lager situiert. Auf Basis der vorliegenden Unterlagen ist davon auszugehen, dass vor allem im südlichen Bereich des Standortes – im Bereich der Reinigungsanlagen – mit CKW in großem Ausmaß umgegangen wurde.

Der Untergrund ist über den gesamten Bereich des rund 6.900 m² großen Altstandortes mit CKW – insbesondere mit Tetrachlorethen (PCE) – verunreinigt. Die CKW haben sich vertikal über sämtliche Sedimentschichten (Grundwasserleiter und Zwischenstauer) bis zum Festgestein (Flysch) in eine Tiefe von ca. 50 bis 55 m u. GOK ausgebreitet. (s. Abb. 12).

Ein maßgeblicher Ausgangspunkt für die CKW-Verunreinigungen lag im Bereich der chemischen Reinigungsanlagen im Südosteck des Standortes (vgl. Abb. 13). In diesem Hot-Spot-Bereich waren vor der Errichtung der Wohnhausanlage (1997) massive CKW-Verunreinigungen sowohl im ungesättigten Untergrundbereich als auch in der gesättigten Zone vorhanden. Im Zuge der Errichtung der Wohnhausanlage wurden durch den Aushub große Teile der Verunreinigungen aus der ungesättigten Zone entfernt. Für den nördlichen Altstandort hingegen ist aufgrund der historischen Nutzung und der Untersuchungsergebnisse kein massiver CKW-Eintrag im ungesättigten Untergrundbereich anzunehmen.

Eine Ausbreitung der CKW durch eine Entsorgung von CKW-haltigem Abwasser im Betriebsbrunnen kann nicht ausgeschlossen werden. Durch die jahrzehntelange Entnahme von Wasser über den Betriebsbrunnen wurde die vertikale Ausbreitung von CKW verstärkt.

Auf den gering durchlässigen Untergrundschichten ("Zwischenstauer") breiteten sich die CKW als Phase – teilweise auch gegen die GW-Strömungsrichtung – horizontal aus.

Eine Abgrenzung erheblich verunreinigter Teilbereiche des Altstandortes ist aufgrund der Feststoffuntersuchungen nicht möglich. Ausgehend von der Fläche des Altstandortes von ca. 6.900 m² und einer mittleren Tiefe der Sedimentschichten der wassergesättigten Zone von rund 40 m ergibt sich ein Volumen des Untergrundes von 250.000 m³ bis 300.000 m³ von dem zumindest ein Drittel stark mit CKW verunreinigt ist.

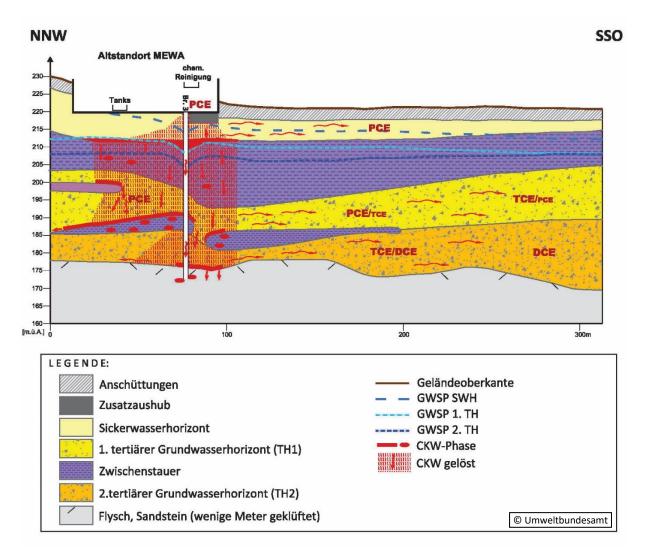


Abb. 12: Schematische Darstellung der Verunreinigungen des Untergrundes und des Grundwassers mit CKW

Das Grundwasser ist im Bereich des Altstandortes entsprechend den Verunreinigungen des Untergrundes massiv mit CKW verunreinigt. Im Grundwasserabstrom ist eine ca. 70 m breite und mehrere hundert Meter lange CKW-Fahne in allen Grundwasserhorizonten vorhanden.

Betrachtet man die zeitliche Entwicklung der Grundwasserqualität, ist erkennbar, dass am Altstandort weiterhin PCE-Konzentrationen im Löslichkeitsbereich vorliegen. Demgegenüber sind die CKW-Konzentrationen rd. 150 m abstromig des Altstandortes innerhalb von 20 Jahren auf ein Zehntel der Ausgangkonzentration signifikant zurückgegangen.

Die über TH1 und TH2 zusammen abströmende CKW-Fracht kann bei einem hydraulischen Abstrom von insgesamt 120 m³/d (vgl. Kap. 2.2) als groß (Frachten PCE/TCE = 95 g/d) abgeschätzt werden. Die hydraulische Fracht des SHW als auch die des Kluftgrundwasserleiters ist von untergeordneter Bedeutung gegenüber den zwei tertiären Grundwasserleitern.

Im Fließverlauf nehmen die CKW-Konzentrationen in beiden tertiären Grundwasserstockwerken langsam ab. Nach rund 100 - 150 m vereinen sich die tertiären Grundwasserhorizonte zu einem Horizont. Bis 500 m im Abstrom sind erhöhte CKW-Konzentrationen feststellbar. In dieser Entfernung sind allerdings bereits erste Einflüsse auf die Qualität des Grundwassers durch andere CKW-Schäden nicht mehr auszuschließen.

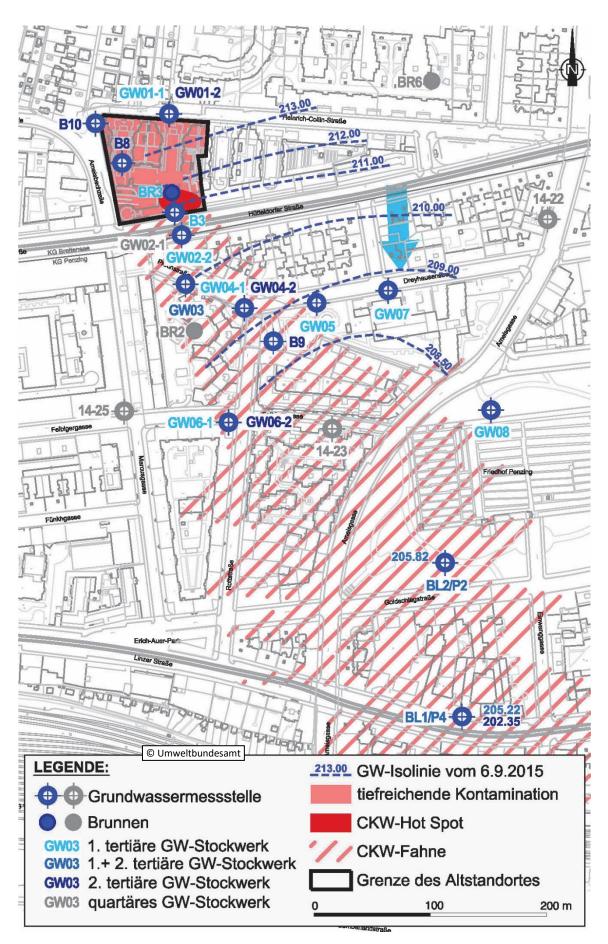


Abb. 13: CKW-Fahne im Abstrom des Altstandortes (im TH1 und TH2)

In der Schadstofffahne ist im Fließverlauf für TH1 und TH2 eine kontinuierliche Verschiebung des CKW-Verhältnisses von PCE hin zum DCE gut erkennbar, welches auf einen biologischen Abbau von PCE hinweist. Das im Fahnenbereich gemessene Redoxpotenzial lag in einem Bereich, in dem eine unvollständige anaerobe Dechlorierung von PCE und TCE möglich ist.

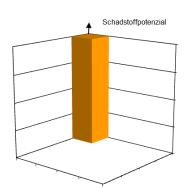
Zusammenfassend zeigen die Untersuchungen, dass im Bereich des Altstandortes der Untergrund zu einem großen Teil erheblich mit CKW verunreinigt ist. Davon ausgehend ist das Grundwasser im Bereich des Altstandortes und in dessen Abstrom sehr stark mit CKW verunreinigt. Die mit dem Grundwasser abströmende CKW-Fracht ist groß. Die Länge der Schadstofffahne beträgt mehr als 500 m.

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:

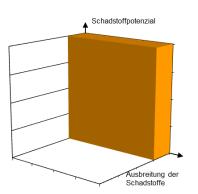
5.1 Schadstoffpotenzial: äußerst groß (4)

Im Bereich des Altstandortes ist der Untergrund tiefreichend mit Tetrachlorethen verunreinigt. Das Volumen des verunreinigten Untergrunds kann mit >100.000 m³ abgeschätzt werden. Tetrachlorethen zeigt eine hohe bis sehr hohe Mobilität und besitzt sehr schädliche Stoffeigenschaften. Unter Berücksichtigung der Art der Schadstoffe und der im Untergrund vorhandenen Schadstoffmengen ergibt sich insgesamt ein äußerst großes Schadstoffpotenzial.



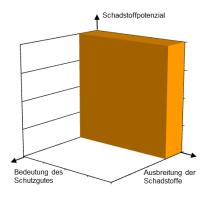
5.2 Schadstoffausbreitung: weitreichend (4)

Aufgrund der Untergrundverhältnisse und der Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen kann die Länge der Schadstoff-Fahne mit mehr als 500 m abgeschätzt werden und ist sehr lang. Es ist mittelfristig mit keiner Änderung der Ausdehnung der Fahne zu rechnen. Eine vollständige anaerob-reduktive Dechlorierung von PCE findet nicht statt. Die Schadstofffracht für Tetra- und Trichlorethen im Grundwasser ist groß. Es ist davon auszugehen, dass die CKW-Konzentrationen und Frachten nur langsam weiter abnehmen und es noch langfristig zu einem großen Austrag kommt. Die Schadstoffausbreitung wird insgesamt als weitreichend klassifiziert.



5.3 Schutzgut: nutzbar (1)

Der Altstandort liegt in keinem besonders geschützten Gebiet. Brunnen zur Trinkwasserversorgung existieren im Fahnenbereich keine. Eine Gefährdung bestehender Nutzungen zu Wasserversorgungszwecken ist nicht gegeben. Das Grundwasserdargebot ist insgesamt als ergiebig zu beurteilen und weist anthropogene Vorbelastungen 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 ergibt sich für den Altstandort die Prioritätenklasse 2.

6 HINWEISE ZUR NUTZUNG DES ALTSTANDORTES

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

- Im Bereich des Altstandortes sowie in dessen Abstrombereich ist mit sehr tiefreichenden Verunreinigungen des Untergrundes mit chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) zu rechnen.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung oder Entsiegelung von Oberflächen ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit von der Art der Ableitung der Niederschlagswässer Schadstoffe mobilisiert werden können.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich durch kontaminiertes Material zusätzliche Gefahrenmomente ergeben.
- Das Grundwasser im Bereich des Altstandortes sowie im Abstrom ist stark verunreinigt.
- Bei einer Nutzung des Grundwassers sind die Nutzungsmöglichkeiten zu prüfen.
- Ein lokales Vorhandensein von leichtflüchtigen Schadstoffen im Bereich des Altstandortes kann nicht ausgeschlossen werden.

7 HINWEISE ZUR SANIERUNG

7.1 Ziele der Sanierung

Im Bereich des Altstandortes ist der Untergrund erheblich mit chlorierten Kohlenwasserstoffen verunreinigt. Die Schadstoffemissionen in das Grundwasser sind sehr groß. Aufgrund des Alters der Verunreinigungen ist mit keiner Zunahme der Ausdehnung der Schadstofffahne zu rechnen. Trinkwassernutzungen sind von den Verunreinigungen nicht betroffen.

Durch Sanierungsmaßnahmen ist die Schadstofffahne im Grundwasser in ihrer Ausdehnung und die Schadstofffracht dauerhaft zu minimieren.

7.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

Bei einer Variantenstudie wird eine Berücksichtigung folgender Punkte empfohlen:

- Die ungesättigte Zone wurde weitreichend saniert.
- Die vertikale Ausdehnung der erheblich mit CKW verunreinigten Untergrundbereiche reicht sehr tief bis in 55 m unter GOK bzw. bis zum Flysch.
- CKW in den feinkörnigeren, zwischenstauenden Schichten in der gesättigten Zone sind nur mit stark erhöhtem technischem Aufwand bzw. nur sehr langfristig mobilisierbar.
- Entsprechend dem Schadensbild und den Standortverhältnissen erscheint eine vollständige Sanierung unterhalb der heutigen Bebauung nicht bzw. nur sehr schwer möglich.
- Die vorhandenen Schadstoffe (CKW) sind grundsätzlich biologisch abbaubar. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse zeigen aber, dass im Grundwasser derzeit keine geeigneten Randbedingungen für eine vollständige anaerob-reduktive Dechlorierung von PCE vorliegen.
- Bei einer nur teilweisen Entfernung / Sanierung verunreinigter Untergrundbereiche sind die Effekte hinsichtlich der Sanierungsziele zu beurteilen.

ANHANG

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ergänzenden Untersuchungen gemäß §14 ALSAG für die Altlast W22 "MEWA Hütteldorfer Straße". 1., 2. und 3. Zwischenbericht, Wien, August 2012, März 2015 und August 2016
- Ergänzenden Untersuchungen gemäß §14 ALSAG für die Altlast W22 "MEWA Hütteldorfer Straße". Zusammenfassender Endbericht, Wien, Juli 2017
- ÖNORM S 2088-1, 1. Mai 2018 "Kontaminierte Standorte Teil 1: Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen".

Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus veranlasst und finanziert.