

1. Juni 2012

Altlast O60 „Putzerei Exclusiv Schwab“

Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen (§14 Altlastensanierungsgesetz)



(Quelle: linz aktiv, 2009)

Zusammenfassung

Am Altstandort „Putzerei Exclusiv Schwab“ waren eine Kontaminationen des Untergrundes durch CKW (insbes. Tetrachlorethen) gegeben. Die Kontaminationen reichten zum Teil bis nahe an den Grundwasserschwankungsbereich. Im Grundwasser war eine mehr als 500 m lange Schadstoff-fahne ausgebildet, die bis in das engere Schutzgebiet einer öffentlichen Trinkwasserversorgungsanlage reichte.

Im Frühjahr 2007 erfolgte im Zuge der Baumaßnahmen zur Errichtung eines Gebäudes ein Aus-hub kontaminierter Bereiche bis 7 m Tiefe. In weiterer Folge wurden Restverunreinigungen der ungesättigten Zone am Standort durch Bodenluftabsaugung minimiert.

Die Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung zeigen, dass im Grundwasserabstrom des Standortes seit Sommer 2009 nur mehr geringfügige CKW-Verunreinigungen des Grundwassers gegeben sind. Diese Ergebnisse bestätigen, dass durch die getroffenen Maßnahmen der Zu-stand des Grundwassers dauerhaft verbessert und die Qualität des Grundwassers wiederherge-stellt wurde. Die Altlast O60 „Putzerei Exclusiv Schwab“ ist als saniert zu bewerten.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES

Bundesland: Oberösterreich
Bezirk: Linz
Gemeinde: Linz (40101)
KG: Urfahr (45212)
Grundstücksnr.: 552
Abb.1: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Es handelte sich um den Standort einer ehemaligen Wäscherei. Im Zeitraum von 1972 bis 1989 wurden auch Maschinen zur chemischen Reinigung von Textilien betrieben. Als Reinigungsmittel wurde Tetrachlorethen (Perchlorethylen, kurz: PCE) eingesetzt. Das Geschäftslokal war etwa 100 m² groß und nicht unterkellert.

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Untergrund im Bereich des Altstandortes wird von gut durchlässigen, quartären Schottern der Donau geprägt. Das Gelände ist eben und befindet sich etwa auf 262 bis 263 m ü.A. Unterhalb einer etwa 1 bis 2 m mächtigen künstlichen Anschüttung steht eine 3 bis 4 m mächtige Schicht feinkörniger Sedimente (Ausande bzw. Aulehme) an. Unter dieser Deckschicht sind bis in etwa 18 bis 20 m Tiefe sehr gut durchlässige sandige Kiese anzutreffen. Es ist mit Durchlässigkeitsbeiwerten zwischen 10^{-2} und 10^{-3} m/s zu rechnen. An der Basis der Kiese befinden sich gering durchlässige tertiäre Sedimente (Schlier).

Der Grundwasserspiegel befindet sich bei mittleren Grundwasserständen etwa 10 bis 11 m unter Gelände bei etwa 251 m ü.A. Die Strömungsrichtung des Grundwassers ist lokal im Bereich des Altstandortes nach Nordnordosten gerichtet. Das Gefälle des Grundwasserspiegels kann mit rund 1,2 ‰ angegeben werden. Die Mächtigkeit des Grundwassers beträgt ca. 10 m.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der Standort befindet sich im städtischen Gebiet in Linz Urfahr etwa 700 m nördlich der Donau und in unmittelbarer Nähe der Kreuzung Leonfeldnerstraße/Freistädterstraße. Aktuell wird der Standort durch ein Büro- und Wohngebäude (Business Corner Urfahr) genutzt.

In einer Entfernung von etwa 750 m nordnordöstlich des Standortes befindet sich die Grenze des weiteren Schutzgebietes des Wasserwerkes Heilham. Die Brunnen des Wasserwerkes befinden sich etwa in einer Entfernung von 1,2 km. Es handelt sich um eine Trinkwasserversorgungsanlage für die Stadt Linz. Es besteht ein wasserrechtlicher Konsens zur Entnahme von 120 l/s. Für das Einzugsgebiet des Wasserwerkes sind seit dem Jahr 2004 neun CKW-kontaminierte Standorte als Altlasten (sh. Abbildung 2) ausgewiesen.

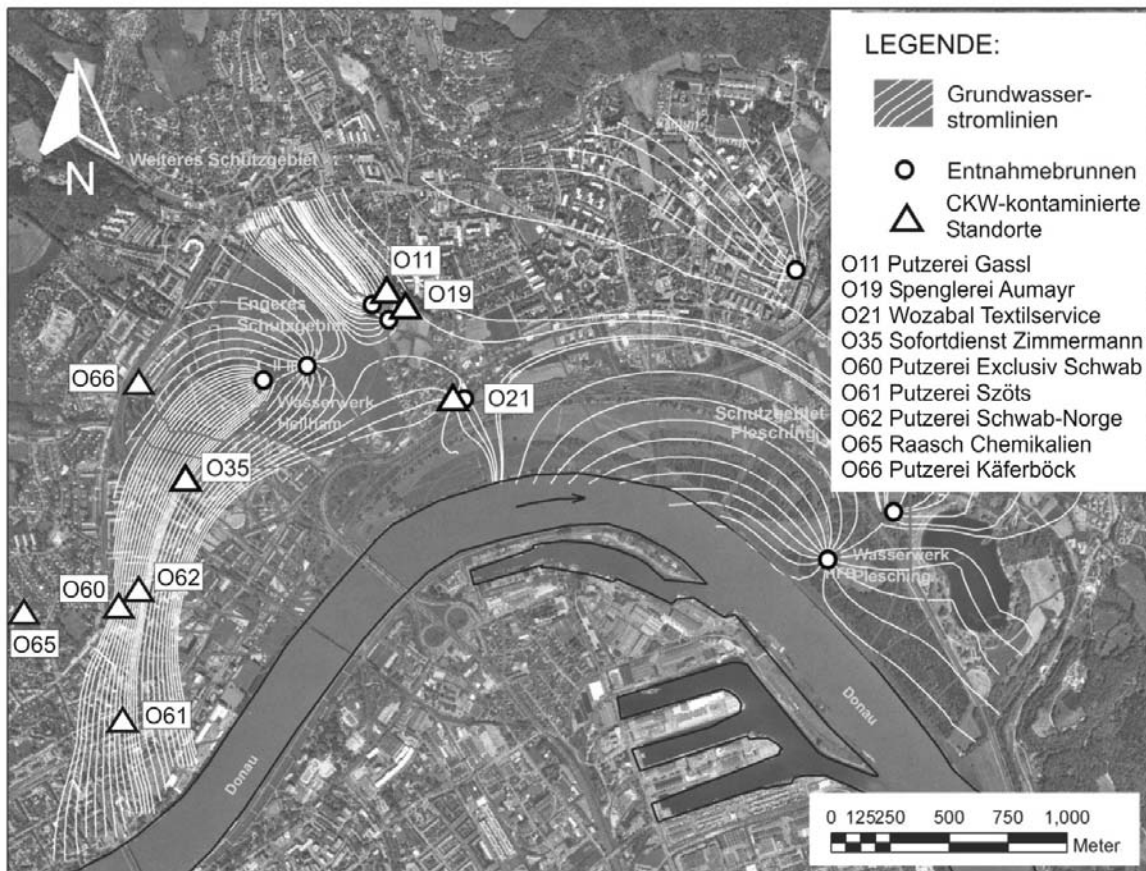


Abb.2: Altlasten und Grundwasserströmungsverhältnisse in Linz-Urfahr (Zeitraum Oktober 1997 – Dezember 2003)

Im Jahr 1983 war festgestellt worden, dass das aus den Brunnen geförderte Grundwasser durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW – insbesondere Tetrachlorethen) kontaminiert ist (sh. Abschnitt 5.1). Das Wasserwerk wurde daraufhin weitgehend stillgelegt bzw. in den folgenden Jahren nur zur Abdeckung des Spitzenbedarfes genutzt. In weiterer Folge wurde zeitgleich mit Beginn der Sanierung an den Standorten O11 „Putzerei Gassl“ und O19 „Spenglerei Aumayr“ im Oktober 1997 auch die kontinuierliche Entnahme von Grundwasser im Wasserwerk Heilham wieder aufgenommen (sh. Abbildung 2). Seit Oktober 2007 wird das entnommene Grundwasser (durchschnittlich 50 bis 60 l/s) wieder zu Trinkwasserzwecken genutzt.

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Am Altstandort „Putzerei Exklusiv Schwab“ wurde mehr als 15 Jahre Tetrachlorethen als Reinigungsmittel eingesetzt. Durch Manipulationsverluste und unzureichende Schutzvorkehrungen beim Betrieb der Reinigungsmaschinen konnte Tetrachlorethen in den Untergrund gelangen.

Die Ergebnisse von Bodenluftuntersuchungen im Oktober 2002 zeigten eine erhebliche Verunreinigung der wasserungesättigten Bodenzone durch Tetrachlorethen. Als Hauptschadensherd wurde der frühere Standort der Reinigungsanlage identifiziert. Eine Bodenluftprobe aus 5 m Tiefe zeigte einen Tetrachlorethengehalt von 15.200 mg/m³ (Maßnahmenschwelienwert ÖNORM S 2088-1: 10 mg/m³). Im Bereich des Schadensherdes konnten auch für Trichlorethen, cis-1,2-

Dichlorethen und Vinylchlorid gering erhöhte Gehalte nachgewiesen werden. Der Nachweis dieser Einzelsubstanzen, war ein Hinweis, dass in der wasserungesättigten Bodenzone im Bereich des Schadensherdes in stark eingeschränktem Umfang auch Abbauprozesse gegeben waren. Ein zusätzlicher Schadensherd wurde im Bereich des Abwasserschachtes nachgewiesen (sh. Abb. 3).



Abb.3: Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen – CKW-Belastungen des Untergrundes

In weiterer Folge hatten auch Probenahmen an stationären Bodenluftmessstellen und die Ergebnisse eines Bodenluftabsaugversuches bestätigt, dass massive Verunreinigungen des Untergrundes (PCE bis max. 2.480 mg/m³) gegeben waren. Der Vergleich der Messergebnisse für Bodenluftproben aus dem Bereich der gut durchlässigen, sandigen Kiese zeigte einen mit der Tiefe abnehmenden Trend der CKW-Belastung.

An der Bodenluftmessstelle rund 10 m westlich des Schadensherdes (sh. Abbildung 3) wurde im Frühjahr 2003 an der tieferen Messstrecke der Bodenluftmessstelle ein 24-stündiger Bodenluftabsaugversuch durchgeführt. Da der Schadensherd am Beginn des Absaugversuchs noch nicht erfasst wurde, stellte sich die maximale CKW-Belastung der abgesaugten Bodenluft (CKW 4.110 mg/m³) erst nach ca. 4 Stunden ein. Die im Zuge des Bodenluftabsaugversuches über die abgesaugte Bodenluft erfasste CKW-Fracht von rund 4 kg/d ist als sehr groß einzustufen.

Insgesamt zeigten die Untersuchungsergebnisse für die wasserungesättigte Bodenzone, dass im Bereich des Altstandortes zwei Schadensherde gegeben waren und jeweils insbesondere die feinkörnige Deckschicht massiv durch Tetrachlorethen verunreinigt war (sh. Abb. 5). Die Ausdehnung des kontaminierten Bereiches wurde mit einer Größenordnung von mehr als 700 m² abgeschätzt.

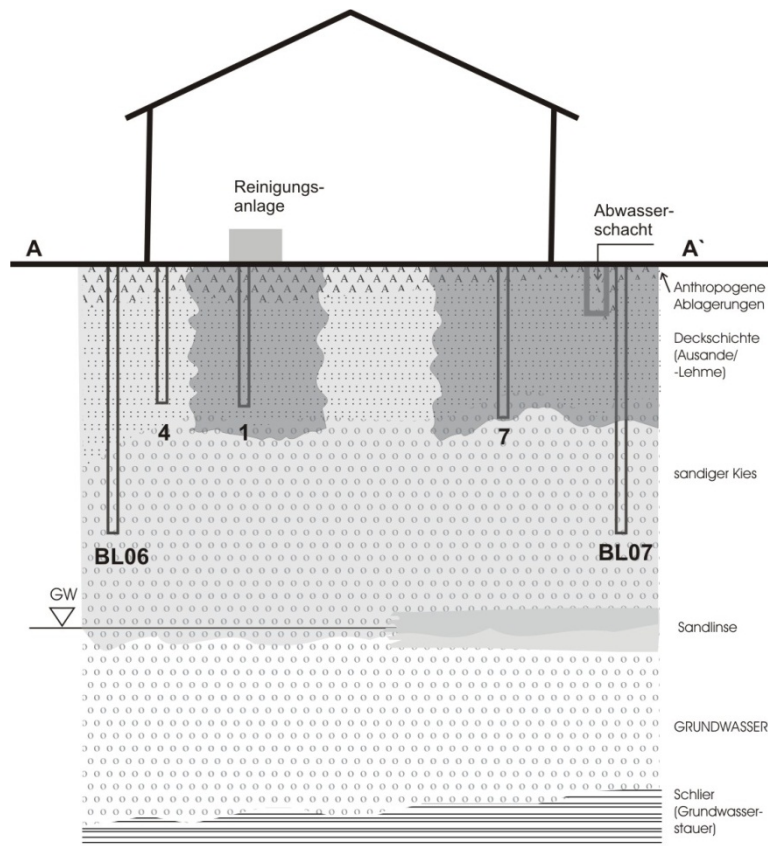


Abb.5: „Putzerei Exklusiv Schwab“ – Geologischer Schnitt und Verteilung der CKW-Kontamination in der ungesättigten Bodenzone

Bereits im Jahr 2001 waren im Grundwasserabstrom des Altstandortes Immissionspumpversuche durchgeführt worden. Die Auswertung der Ergebnisse der Immissionspumpversuche hatte gezeigt, dass eine Schadstofffahne mit einer Schadstofffracht in der Größenordnung von 10 g/d ausgebildet war.

Untersuchungen zur Grundwasserbeweissicherung im Jahr 2003 zeigten in weiterer Folge, dass zwar im weiteren Anstrom deutliche Verunreinigungen durch Tetrachlorethen (max. 12 µg/l), im unmittelbaren Anstrom des Altstandortes jedoch nur mehr relativ geringe Verunreinigungen (max. 2,6 µg/l; sh. auch Abbildung 6) gegeben waren. Gleichzeitig bestätigte sich für den Grundwasserabstrom des Altstandortes mit Tetrachlorethengehalten von 32 bis 120 µg/l (Maßnahmenschwelldwert 10 µg/l), dass zum Teil sehr hohe Verunreinigungen des Grundwassers zu beobachten waren. Damit war nachgewiesen, dass am Standort der „Putzerei Exklusiv Schwab“ ein erheblicher Eintrag von CKW bzw. insbesondere Tetrachlorethen ins Grundwasser erfolgte und eine mehr als 500 m lange Schadstofffahne verursacht wurde, die bis in das engere Schutzgebiet des Wasserwerkes Heilham reichte.

Der durch den Altstandort „Putzerei Exklusiv Schwab“ verursachte Grundwasserschaden war eine der drei wesentlichen Ursachen für die CKW-Verunreinigungen im Bereich des Brunnenfeldes Heilham.

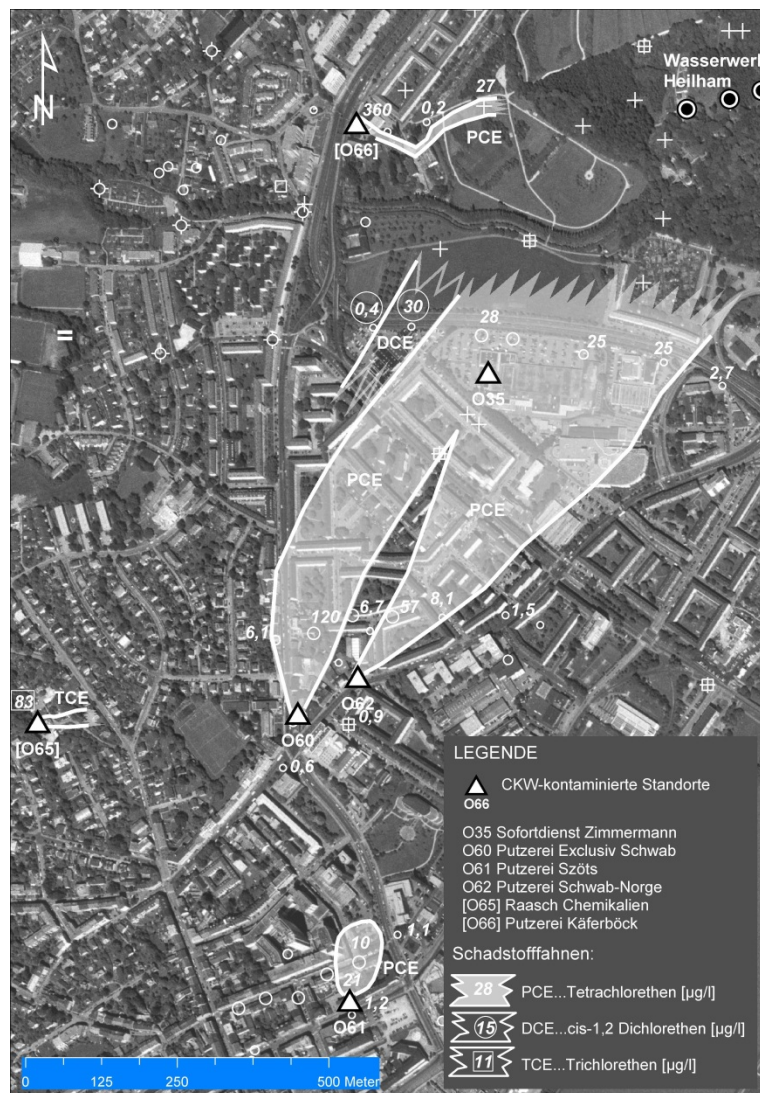


Abb.6: CKW-kontaminierte Altstandorte und Schadstofffahnen im Grundwasser südwestlich des Wasserwerkes Heilham (im Jahr 2003)

4 MASSNAHMEN ZUR SANIERUNG

4.1 Ziel der Maßnahmen

Ziel der Maßnahmen war es, den Eintrag von Schadstoffen aus der ungesättigten Bodenzone in das Grundwasser so weit zu reduzieren, dass die Ausbreitung der Schadstofffahne im Grundwasser minimiert wird, um damit dauerhaft einen Zustand herzustellen, bei dem eine uneingeschränkte Nutzung des Grundwassers möglich ist.

Für die Maßnahmen war dabei in Zusammenhang mit den hydrogeologischen, hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten am Standort folgender Zielwert für das Grundwasser maßgeblich:

- Summe CKW 10 µg/l

Für den Nachweis der Wirksamkeit und des Erfolges der Maßnahmen war es notwendig, dass der Sanierungszielwert über den Zeitraum eines halbes Jahres, d.h. bei drei aufeinander folgenden Probenahmen zur Grundwasserbeweissicherung unterschritten wird.

4.2 Beschreibung der Maßnahmen

Die Maßnahmen zur Sicherung des Altstandortes umfassten:

- Dekontamination durch Aushub sowie Entsorgung und Behandlung kontaminierter Aushubmaterialien
- Dekontamination der ungesättigten Bodenzone in überbauten Bereichen durch Bodenluftabsaugung und Reinigung der Abluft
- Hydraulische Maßnahmen im Abstrom - Betrieb eines Sperrbrunnens im Abstrom, Reinigung des abgepumpten Grundwassers und Wiederversickerung des gereinigten Wassers
- Grundwasserbeweissicherung - Probenahmen an bis zu 13 Probenahmestellen

Der Zielwert für die Einstellung der Bodenluftabsaugung wurde für Summe CKW mit 10 mg/m³ festgelegt. Der Grenzwert für die Wiederversickerung des gereinigten Wassers war für Summe CKW 1 µg/l.

4.2.1 Dekontamination durch Aushub

Im Zuge der Errichtung und des Baubeginns für das Büro- und Wohngebäude des Business Corner Urfahr im Frühjahr 2007 erfolgte ein Aushub bis in 7 m Tiefe. Bereits im Frühjahr 2006 waren Untersuchungen zur Abgrenzung stark kontaminierter Bereiche durchgeführt worden. Die Untersuchung von Feststoffproben hatte dabei CKW-Gehalte bis zu 940 mg/kg TM ergeben. Zur Abgrenzung stark kontaminierter Bereiche im Zuge der Bauarbeiten wurde von der örtlichen Bauaufsicht mit fortschreitendem Aushub jeweils am Rand (Böschung und Sohle) der Übergang von Tetrachlorethen in die Gasphase durch regelmäßige Messungen mit Infrarot-Photometer überprüft. Insgesamt zeigte sich auf einer Fläche von 110 m², dass die lehmige Deckschicht und darunter anschließende, stark verlehnte Kiese stark kontaminiert waren. Der kontaminierte Aushub (insgesamt 1.216 t kontaminiertes Material) wurden einer ordnungsgemäßen Behandlung zugeführt.

Zu den entsorgten Materialien liegen keine repräsentativen Untersuchungsdaten vor, die für eine Abschätzung der Schadstoffmasse geeignet sind. Unter der Annahme, dass der Aushub im Bereich der Schadensherde nur sehr eng begrenzt mit Tetrachlorethen residual gesättigt war, kann die Größenordnung der entfernten Schadstoffmenge mit 100 bis 600 kg Tetrachlorethen abgeschätzt werden.

4.2.2 Dekontamination durch Bodenluftabsaugung

Zur Durchführung der Bodenluftabsaugung wurden insgesamt 4 Bodenluftsonden herangezogen. Zwei Bodenluftsonden wurden in unterschiedlich durchlässigen Tiefenbereichen mit 2 bzw. 3 Filterstrecken (bis maximal 10,6 m unter GOK) getrennt ausgebaut. Für die Absaugung der Bodenluft waren insgesamt 7 Absaugstrecken verfügbar. Die Absaugung erfolgte über zwei Seitenkanalverdichter, an die jeweils bis zu drei Förderleitungen angeschlossen waren, und wurde von Dezember 2008 bis April 2010 betrieben.

Die über die einzelnen Filterstrecken abgesaugte Bodenluft wurde regelmäßig in Bezug auf CKW-Gehalte überprüft. In Abhängigkeit der Tiefe konnten an den oberflächennah, in der feinkörnigen Deckschicht ausgebauten Absaugstrecken Volumenströme in der Größenordnung von

durchschnittlich 10 m³/h erzielt werden, sowie an den Absaugstrecken im Bereich der gut durchlässigen, quartären Schotter in der Größenordnung von 70 bis 100 m³/h.

Die Reinigung der Abluft erfolgte mit Aktivkohle über jeweils zwei hintereinander geschaltete Filter. Kontrollmessungen der abgesaugten Bodenluft und der gereinigten Abluft mittels Infrarot-Photometer wurden monatlich durchgeführt, vierteljährlich erfolgten Kontrollbeprobungen und GC-Analysen der Proben. Als Reinigungsanforderung für die Abluft war ein CKW-Gehalt von maximal 10 mg/m³ vorgeschrieben. Da der Abluftgrenzwert nach dem 1. Aktivkohlefilter zu keinem Zeitpunkt überschritten wurde, war im gesamten Betriebszeitraum kein Filterwechsel notwendig.

Insgesamt wurde über die Bodenluftabsaugung eine Schadstoffmenge in der Größenordnung von 10 bis 15 kg CKW aus der ungesättigten Bodenzone entfernt. Mehr als die Hälfte der Schadstoffmenge konnte dabei innerhalb der ersten drei Wochen über die nahe zum Grundwasserschwankungsbereich ausgebauten Filterstrecken von 3 Bodenluftsonden erzielt werden.

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Dekontamination wurde 3 Monate nach Einstellung der Bodenluftabsaugung ein 48-stündiger Absaugversuch über alle vier Bodenluftsonden bzw. sechs Filterstrecken durchgeführt. Sowohl bei Beginn der Absaugung als auch im gesamten Verlauf des Versuches wurden ausschließlich CKW-Gehalte von weniger als 1 mg/m³ gemessen.

4.2.3 Hydraulische Maßnahmen im Abstrom

Im Grundwasserabstrom des Schadenszentrums wurde in einer Entfernung von etwa 20 m ein Sperrbrunnen errichtet. Der Betrieb der hydraulischen Maßnahme wurde Mitte Dezember 2008 mit einer durchschnittlichen Förderrate von rund 0,5 l/s begonnen. Ab März 2009 bis Dezember 2010 wurde der Brunnen mit einer Entnahmemenge von rund 3,7 l/s betrieben.

Bei Inbetriebnahme der hydraulischen Maßnahme zeigte das abgepumpte Grundwasser leicht erhöhte CKW-Gehalte bis zu maximal 8,7 µg/l. Nach Steigerung der Entnahmemenge ab März 2009 waren CKW-Gehalte bis zu maximal 3,4 µg/l gegeben und ein abnehmender Trend zu beobachten (sh. Abb. 7), so dass im Zeitraum ab März 2010 kontinuierlich weniger als 1,5 µg/l gegeben waren.

Das Grundwasser wurde über zwei hintereinander geschaltete Aktivkohlefilter gereinigt und im Grundwasserabstrom rund 40 m nordöstlich des Sperrbrunnens über einen Infiltrationsbrunnen wiederversickert. Der CKW-Gehalt des wiederversickerten Wasser war im gesamten Betriebszeitraum weniger als 1 µg/l.

Die gesamte Grundwasserentnahmemenge von Dezember 2008 bis Dezember 2010 hat rund 207.000 m³ betragen. Der über die hydraulische Maßnahme erzielte Schadstoffaustrag kann mit einer Größenordnung von 0,3 kg CKW abgeschätzt werden.

4.2.4 Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung

Zur Grundwasserbeweissicherung wurden an 4 Probenahmestellen im Abstrom des Altstandortes regelmäßige Probenahmen (zumindest vierteljährlich) und Messungen des Grundwasserspiegels durchgeführt. Die Lage des Grundwasserspiegels im Abstrom des Altstandortes zeigte im Beobachtungszeitraum eine Schwankung von rund 1 m. Einen Überblick zu den Ergebnissen der Überwachung der Grundwasserqualität im Zeitraum von Dezember 2009 bis Oktober 2010 gibt Abbildung 7.

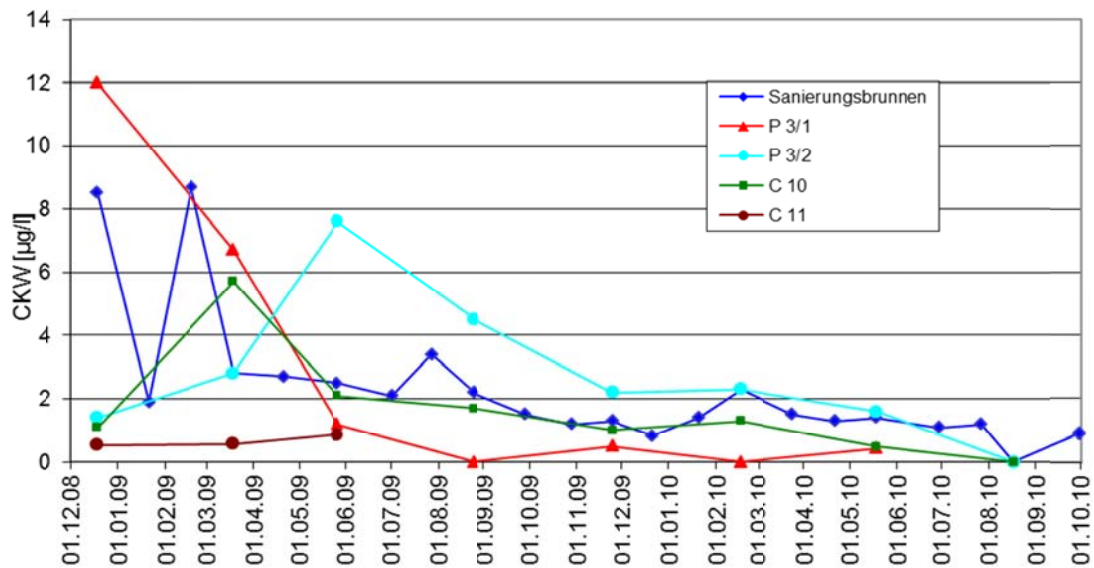


Abb.7: Entwicklung der CKW-Belastung des Grundwassers im Bereich des Altstandortes „Putzerei Exklusiv Schwab“ (Dezember 2008 bis September 2010)

Bei der Grundwassersonde P 3/1 im nahen Abstrom, deren Grundwasserproben im Jahr 2003 die höchsten CKW-Gehalte (max. 120 µg/l) gezeigt hatten, war bei der Probenahme im Zuge der Inbetriebnahme der hydraulischen Maßnahme ein CKW-Gehalt von 12 µg/l gegeben. Bereits im März 2009 war ein weiterer Rückgang der Belastung zu beobachten. Nach der Erhöhung der Entnahmemenge von 0,5 l/s auf 3,7 l/s waren ab August 2009 bis September 2010 an allen Grundwasserproben nur mehr sehr geringe CKW- bzw. Tetrachlorethengehalte (< 1 µg/l) zu beobachten.

Nach Einstellung der Sperrbrunnenbetriebs im Dezember 2010 wurden im Zeitraum von März bis Juli 2011 zwei Grundwassersonden im Abstrom an drei Terminen beprobt. Es war kein wesentlicher Wiederanstieg der Belastung des Grundwassers zu beobachten. Der maximale CKW-Gehalt der Grundwasserproben war 1,5 µg/l.

4.3 Beurteilung der Maßnahmen

Durch die Aushubmaßnahmen im Frühjahr 2007 wurden die Verunreinigungen des Untergrundes im Bereich der festgestellten Schadensherde so weit vermindert, dass ein Rückgang der CKW-Belastungen des Grundwassers weniger als 20 µg/l zu beobachten war. Bei Vollbetrieb der hydraulischen Maßnahme bestätigte sich, dass die CKW-Fracht im Abstrom des Altstandortes nur mehr in der Größenordnung von 0,8 bis 1,1 g/d war, d.h. um etwa 90 % geringer als vor Beginn der Dekontamination. In weiterer Folge zeigte sich nach Durchführung der Bodenluftabsaugung zur Beseitigung von Restverunreinigungen der ungesättigten Zone, dass die CKW-Verunreinigungen des Grundwassers generell auf weniger als 2 µg/l sowie die CKW-Fracht im Abstrom auf rund 0,4 g/d vermindert werden konnten. Insgesamt wurden die Verunreinigungen des Grundwassers damit um mehr als 95 % verringert. Die zeitliche Entwicklung der Verminderung der Intensität und des Ausmaßes der Verunreinigungen im Grundwasser steht in plausiblen Zusammenhängen zur zeitlichen Abfolge und zum Wirkungsgrad der Maßnahmen zur Dekontamination. Der Zielwert im Grundwasser wird seit dem Jahr 2009 dauerhaft unterschritten. Nach Einstellung der hydraulischen Maßnahmen war kein Wiederanstieg der CKW-Verunreinigungen des Grundwassers zu beobachten.

Zusammenfassend ergibt sich, dass im Abstrom des Altstandortes auch zukünftig keine mehr als geringfügigen Verunreinigungen des Grundwassers zu erwarten sind und die Altlast O 60 „Putzerei Exklusiv Schwab“ daher als „saniert“ zu bewerten ist.

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Auf Grund der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen sind keine Nutzungsbeschränkungen und auch keine weiteren Maßnahmen zur Beobachtung notwendig. Aktuell wird der gegenständliche Standort durch ein Büro- und Geschäftsgebäude genutzt.

DI Dietmar Müller e.h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Prioritätenklassifizierung Altlast O 60 „Putzerei Exclusiv Schwab“, Umweltbundesamt, Wien, August 2003
- Altlast O 60 „Putzerei Exclusiv Schwab“ in Linz, Dokumentation der Aushubmaßnahmen; Linz, Juni 2007
- linz aktiv 190 - Kommunale Vierteljahresschrift herausgegeben von der Landeshauptstadt Linz, Frühjahr 2009
- Altlast O 60 „Putzerei Exclusiv Schwab“ in Linz, Bodenluft- und Grundwassersanierung; 1. Sanierungsbericht (Zeitraum 18.12.2008-31.12.2009); Linz, Jänner 2010
- Altlast O 60 „Putzerei Exclusiv Schwab“ in Linz, Bodenluft- und Grundwassersanierung; 2. Sanierungsbericht (Zeitraum 1.01.2010-30.09.2010); Linz, Oktober 2010
- Sanierung der Altlast O 60, Grundwasseruntersuchungsbefunde, Konzept für die Nachnutzung der Sonden; Linz, Oktober 2011
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004
- ÖNORM S 2089, Altlastensanierung – Sicherungs- und Dekontaminationsverfahren, 1. Juni 2006

Die Berichte zu den Sanierungsmaßnahmen wurden von der Linz Service GmbH zur Verfügung gestellt.