

30. November 2004

Altstandort „Sofortdienst Zimmermann“

Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen

1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Oberösterreich
Bezirk: Linz
Gemeinde: Linz
KG: Urfahr
Grundstücksnr.: 586/7

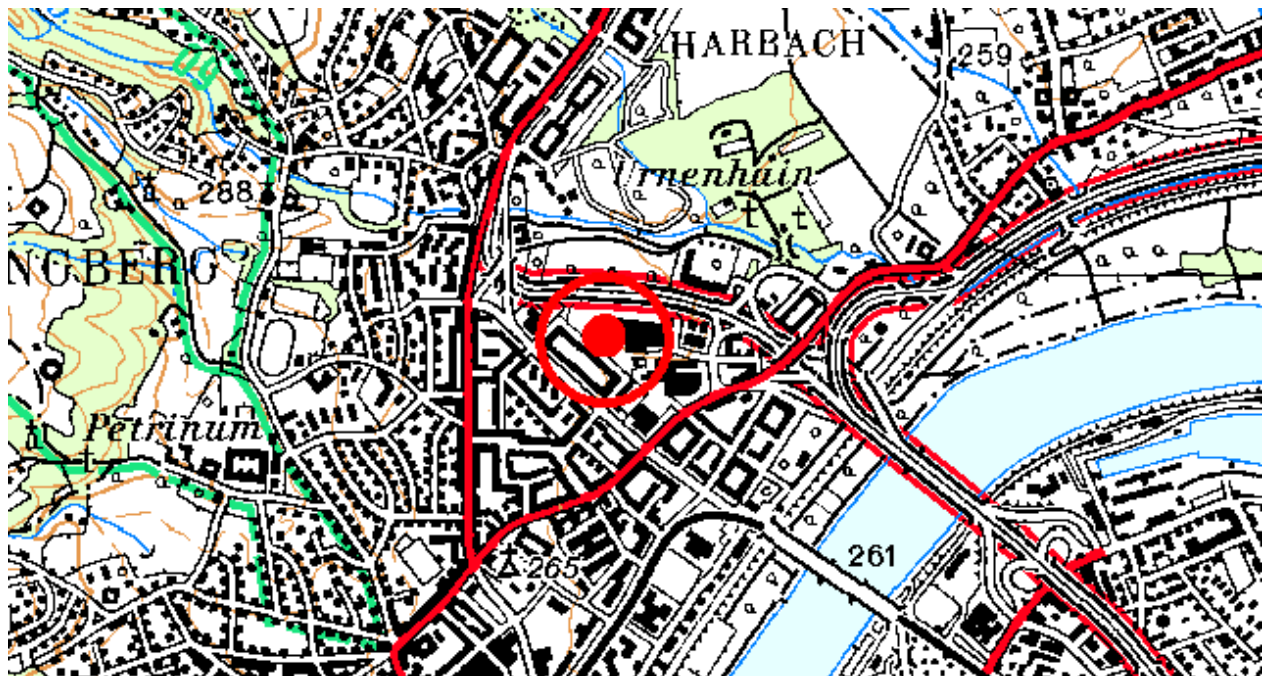


Abbildung 1: Übersichtslageplan

2 Zusammenfassung

Die chemische Reinigung „Sofortdienst Zimmermann“ war bis 1993 in Betrieb und hatte eine Kontamination des Untergrundes durch Tetrachlorethen verursacht. Der kontaminierte Bereich war etwa 300 m² groß. Untersuchungen im Jahr 1997 zeigten Hinweise, dass nur ein relativ geringer Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser erfolgte. Im Zeitraum von März 1997 bis September 1998 wurde eine Bodenluftsanierung durchgeführt, bei der rund 20 kg CKW aus dem Untergrund entfernt wurden. Die Ergebnisse von Grundwasseruntersuchungen und integralen Pumpversuchen im Zeitraum bis 2003 bestätigen, dass im Grundwasser ausschließlich nur mehr CKW-Belastungen gegeben sind, die auf Vorbelastungen



anderer Altstandorte zurückzuführen sind. Der Altstandort „Sofortdienst Zimmermann“ ist als saniert zu bewerten.

3 Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Generelles Sanierungskonzept der wasserungesättigten und -gesättigten Bodenzone im Raum Linz/Steg - Band 3; Linz, Juli 1994
- Pro-Kaufland, Lindengasse 16 in Linz-Urfahr: Nachweis einer CKW-Kontamination unter der ehemaligen Kleiderreinigung Zimmermann - 1. Bericht; Linz, Jänner 1997
- Pro-Kaufland, Lindengasse 16 in Linz-Urfahr: Nachweis einer CKW-Kontamination unter der ehemaligen Kleiderreinigung Zimmermann - 2. Bericht; Linz, März 1997
- Pro-Kaufland, Linz-Urfahr (Kleiderreinigung Zimmermann): Sanierungsprojekt Bodenluftabsaugung; Linz, September 1997
- Pro-Kaufland, Linz-Urfahr (CKW-Kontamination Kleiderreinigung Zimmermann): Zwischenbericht zur Untergrundsanie rung; Linz, Februar 1998
- Altlast O 35 „Pro-Kaufland, Linz-Urfahr (CKW-Kontamination Kleiderreinigung Zimmermann): Bericht zur Untergrundsanie rung; Linz, Mai 1999
- Grundwasserschongebiet Urfahr – Bericht zu hydrogeologischen Untersuchungen; Linz, Oktober 1999
- Ergänzende Untersuchungen „CKW-Standorte Urfahr“ in Linz; 1. – 4. Zwischenbericht; Linz, August 2002 bis September 2003
- Ergänzende Untersuchungen „CKW-Standorte Urfahr“ in Linz; Abschlußbericht; Linz, März 2004
- INCORE - Integrales Konzept zur Grundwassersanie rung, Abschlußbericht; Stuttgart, Mai 2003
- CKW-Anlagenverordnung (BGBl. 865/1994)
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser; September 2004
- CKW-Anlagenverordnung (BGBl. 865/1994)
- Trinkwasserverordnung – TWV (BGBl. II Nr. 304/2001)

Unterlagen wurden von der Pro-Kaufland SB Warenhaus Ges.m.b.H. und dem Magistrat der Stadt Linz zur Verfügung gestellt. Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanie rungsgesetzes vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft veranlasst und finanziert. Das Projekt INCORE wurde von der Europäischen Kommission (5. Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung) und der Kommunalkredit Austria AG gefördert. Weitere Untersuchungsergebnisse wurden von der Linz Service GmbH zur Verfügung gestellt.

4 Beschreibung der Standortverhältnisse

4.1 Beschreibung des Altstandortes

Im Erdgeschoss des westlichen Teiles des Warenhauses „Pro-Kaufland“ in Linz-Urfahr befand sich im Zeitraum von 1974 bis 1993 eine chemische Kleiderreinigung. Das Geschäftslokal der Putzerei war etwa 90 m² groß. Es wurde eine Reinigungsmaschine betrieben. Bis in das Jahr 1984 wurde Tetrachlorethen (Perchloroethylen) als Reinigungsmittel eingesetzt. Das Gebäude ist nicht unterkellert.

4.2 Beschreibung der Untergrundverhältnisse

Der Untergrund im Bereich des Altstandortes wird von gut durchlässigen, quartären Schottern der Donau geprägt. Das Gelände des Altstandortes ist eben und befindet sich etwa auf 260 m ü.A. Unmittelbar an der Geländeoberfläche steht eine rund 4 m mächtige Schicht Aulehm an, die bis ca. 0,5 m Tiefe einen sehr hohen Anteil natürlicher organischer Substanz aufweist. Unterhalb dieser Aulehmschicht sind regional bis etwa in 20 m Tiefe 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). Unmittelbar im Bereich des Altstandortes ist lokal in 11 bis 13 m Tiefe eine geringer durchlässige, schluffige Sedimentschicht eingelagert.

Die Grundwasserströmungsrichtung ist lokal im Bereich des Altstandortes nach Nordosten gerichtet. Die Grundwasserströmungsverhältnisse in Linz Urfahr werden maßgeblich durch Wasserentnahmen beeinflusst (sh. Abschnitt 4.3). Das Gefälle des Grundwasserspiegels kann mit weniger als 1 ‰ angegeben werden. Der Grundwasserspiegel befindet sich bei mittleren Grundwasserständen etwa 10 bis 11 m unter Gelände bei etwa 250 m ü.A. Die Mächtigkeit des Grundwassers beträgt ca. 10 m.

4.3 Beschreibung der Schutzgüter und Nutzungen

Der Altstandort liegt im Grundwasserschongebiet Urfahr. Etwa 400 bis 600 m nordöstlich des Standortes befindet sich die Brunnenreihe des Wasserwerkes Heilham der Stadtbetriebe Linz (sh. Abbildung 2). Es handelt sich um eine Trinkwasserversorgungsanlage mit einem wasserrechtlichen Konsens zur Entnahme von 120 l/s.

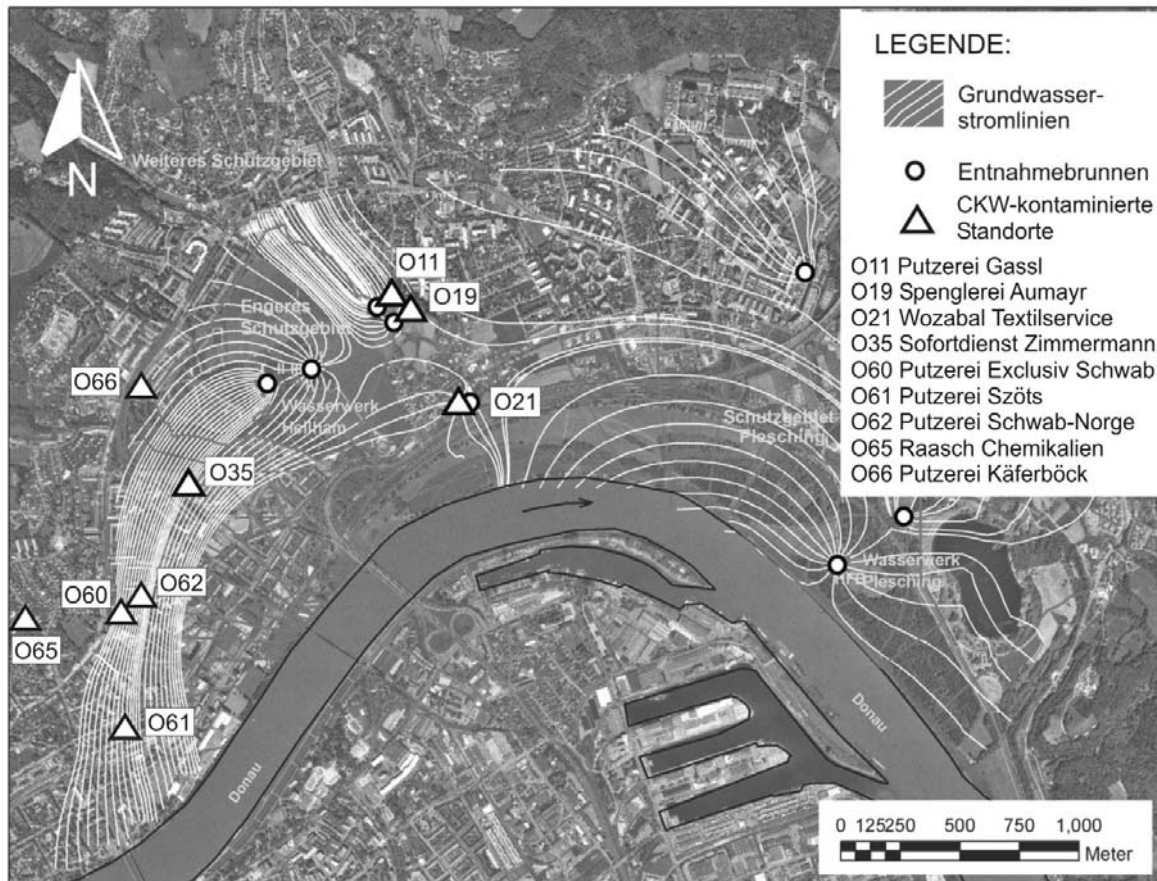


Abbildung 2: CKW-kontaminierte Altstandorte und Grundwasserströmungsverhältnisse in Linz-Urfahr

Im Jahr 1983 war festgestellt worden, dass das aus den Brunnen geförderte Grundwasser durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW – insbesondere Tetrachlorethen) kontaminiert ist. Das Wasserwerk wurde daraufhin weitgehend stillgelegt bzw. in den folgenden Jahren nur zur Abdeckung des Spitzenbedarfes genutzt. Seit Beginn der Sanierung der Altlasten O11 „Putzerei Gassl“ und O19 „Spenglerei Aumayr“ im Oktober 1997 wird im Wasserwerk Heilham zur Sanierung des Grundwassers wieder kontinuierlich Grundwasser entnommen (sh. Abbildung 2). Es ist geplant, das Wasserwerk kurz- bis mittelfristig wieder zur Trinkwasserversorgung zu nutzen. Dabei soll das Wasser aus zwei Brunnen ins Wasserversorgungsnetz eingespeist werden. Gleichzeitig soll im westlichen Bereich ein weiterer Brunnen als Sperrbrunnen betrieben werden. Durch diesen Sperrbrunnen soll das aus dem Bereich Urfahr zuströmende CKW-belastete Grundwasser erfasst und gesichert abgeleitet werden.

Der Altstandort (sh. Abbildung 2 – O35 „Sofortdienst Zimmermann“) bzw. das Einkaufszentrum Pro-Kaufland befinden sich im Bereich eines städtischen Wohngebietes. Der Bereich der ehemaligen chemischen Reinigung wird heute durch einen Lebensmittelbetrieb genutzt.

5 Gefährdungsabschätzung

Im westlichen Teil des Warenhauses Pro-Kaufland in Linz-Urfahr wurde von 1974 bis 1993 eine chemische Reinigung betrieben. Bei Untersuchungen im Jänner 1997 wurden Belastungen der wasserungesättigten Bodenzone mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) festgestellt.

Hauptkomponenten der Verunreinigung waren Tetrachlorethen (max. 1.800 mg/m³) sowie Trichlorethen (max. 84 mg/m³) und cis-1,2-Dichlorethen (max. 260 mg/m³) als zugehörige Abbauprodukte. Die höchste CKW-Konzentration (1.908 mg/m³) wurde für einen Probenahmepunkt im Bereich der ehemaligen Reinigungsanlage nachgewiesen (sh. Tabelle 1). In diesem Bereich konnten bis in 7 m Tiefe sehr stark erhöhte CKW- bzw. vor allem Tetrachlorethengehalte in der Bodenluft beobachtet werden. Ein zweites Kontaminationszentrum wurde im Bereich eines Kanalschachtes festgestellt. Die Kontamination der wasserungesättigten Bodenzone reicht lateral teilweise über das ehemalige Geschäftslokal hinaus. Das Flächenausmaß der Kontamination kann mit einer Größenordnung von etwa 200 bis 300 m² abgeschätzt werden. Hinsichtlich der vertikalen Erstreckung war davon auszugehen, dass die CKW-Verunreinigung sich weitgehend auf die wasserungesättigte Bodenzone beschränkt hat.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Analyseergebnisse der Bodenluftuntersuchungen auf chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW)

Bodenschicht und Entnahmetiefe	n	Tetrachlorethen [mg/m ³]	Trichlorethen [mg/m ³]	cis-1,2-Dichlore. [mg/m ³]	R 113 [mg/m ³]	Σ CKW [mg/m ³]
Aulehm (1 - 3 m)	7	17 - 1.800	0,74 - 84	< 5 – 260	< 1 - 8,6	22 - 1.908
Sandige (3 - 5 m)	4	130 - 750	6,2 - 35	< 5 – 21	< 1 - 13	136 - 819
Kiese (5 - 7 m)	1	1.100	33	15	12	1.160

n... Probenanzahl R 113 ... 1,1,2-Trichlor-1,2,2-Trifluorethan

Die Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung im Jahr 1997 (sh. Tabelle 2) zeigten, dass im An- und Abstrom des Altstandortes erhöhte CKW- bzw. insbesondere Tetrachlorethengehalte zu beobachten waren. Im Grundwasserabstrom waren im Vergleich mit dem Grundwasseranstrom vereinzelt erhöhte CKW-Belastungen festzustellen. Es war zwar keine signifikante Änderung der Belastungen im Abstrom nachweisbar, aber auf Grund der festgestellten Belastungen der wasserungesättigten Bodenzone des Altstandortes „Sofortdienst Zimmermann“ war davon auszugehen, dass auch durch den Altstandort „Sofortdienst Zimmermann“ ein Eintrag von Tetrachlorethen bzw. eine Beeinflussung des Grundwassers verursacht wurde.

Tabelle 2: Übersicht zu den Ergebnissen der Grundwasserbeweissicherung - Analyseergebnisse der Untersuchung von Grundwasserproben auf chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW)

Bereich der Grundwasserbeweissicherung	n	Tetrachlorethen [µg/l]	Trichlorethen [µg/l]	Cis-1,2-Di-Chlore. [µg/l]	Σ CKW [µg/l]
Grundwasseranstrom	2	14 - 15	< 1	< 1	14 - 15
näherer Grundwasserabstrom	4	12 - 27	< 1	< 1	12 - 27
weiterer Grundwasserabstrom	4	1,0 - 17	< 1 - 5	< 1 - 20	1,1 - 26
WW Heilham Brunnen I	14	0,8 - 4,7	3, 0 - 6,0	9,0 - 20	6,9 - 26
WW Heilham Brunnen III	13	0,6 - 3,7	3,0 - 6,0	10 - 24	13 - 35

n ... Probenanzahl

Durch Untersuchungen im Zeitraum 1999 bis 2003 konnte nachgewiesen werden, dass zwei weitere Standorte chemischer Reinigungen (Altlasten O60 und O61 sh. Abbildung 2) Ursache der Vorbelastungen des Grundwassers sind.

Zusammenfassend ergab sich aus den vorliegenden Unterlagen und Untersuchungsergebnissen, dass im Bereich einer ehemaligen chemischen Reinigung auf einer Fläche von rund 200 bis 300 m² Verunreinigungen der wasserungesättigten Bodenzone mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) gegeben waren, die bis in den Grundwasserschwankungsbereich reichten. Der Eintrag von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen in das Grundwasser war relativ gering. Der Altstandort befindet sich im Einzugsbereich des Wasserwerkes Heilham, so dass die festgestellten Verunreinigungen eine Gefährdung für eine kommunale Trinkwasserversorgungsanlage dargestellt haben.

6 Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen

Ziel der Sanierungsmaßnahmen war die Wiederherstellung eines Zustandes, der eine dauernde multifunktionale Nutzung des Grundwassers erlaubt, so dass eine Gefährdung des Wasserwerkes Heilham dauerhaft ausgeschlossen werden kann. Zu diesem Zweck wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Dekontamination der wasserungesättigten Bodenzone im Bereich des Altstandortes durch Betrieb einer Bodenluftabsauganlage sowie Reinigung der abgesaugten Bodenluft.
- Dekontamination im Schadenszentrum durch Teilaushub hoch belasteter feinkörniger und humusreicher Bodenschichten

Als Sanierungszielwert für die wasserungesättigte Bodenzone wurde ein CKW-Gehalt von 10 mg/m³ Bodenluft als maßgeblich angesehen.

6.1 Teilaushub kontaminierter Schichten

Im Zuge von Umbauarbeiten wurden im Jänner 1997 Aushubmaßnahmen durchgeführt. Dabei wurde generell die oberste, humusreiche Lehmschicht bis zu einer maximalen Tiefe von 0,7 m sowie hoch kontaminierte, lehmige Schichten in den Bereichen der beiden festgestellten Schadenszentren bis zur unterlagernden Kiesschicht bzw. maximal 4 m Tiefe entfernt. Insgesamt wurden rund 66,5 t Aushub entfernt. Bei Feststoffuntersuchungen im Zuge der Aushubmaßnahmen wurden für die humusreiche Lehmschicht bei einer Probe CKW-Belastungen von mehr als 25 mg/kg TM nachgewiesen. In Bezug auf die Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen ist auf Grund der Eigenschaften von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (insbesondere Tetrachlorethen) und der Art der Probenahme festzuhalten, dass von erheblichen Minderbefunden auszugehen ist. Die Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen können jedoch für die untersuchten Proben relativ zueinander bewertet werden und waren dabei geeignet die Verteilung der Schadstoffe im Untergrund zu erfassen bzw. zu bestätigen. Die Größenordnung der im Zuge der Aushubmaßnahmen entfernten Schadstoffmenge kann nicht abgeschätzt werden.

6.2 Bodenluftabsaugung

Zur Durchführung der Bodenluftabsaugung wurden im Jänner 1997 im Bereich der beiden festgestellten Kontaminationszentren jeweils zwei Bodenluftabsaugpegel ausgebaut. Im Bereich der Kontaminationszentren wurde dabei jeweils ein Absaugpegel knapp unterhalb der Lehmschicht verfiltert sowie der zweite Absaugpegel in 6 bis 7 m Tiefe.

Die Bodenluftabsauganlage wurde auf dem Dach des Pro-Kauflandes installiert und im März 1997 in Betrieb genommen. Um die Lärmbelästigung von Anrainern zu minimieren, erfolgte die Absaugung im Tag/Nacht-Intervall bzw. wurde bei Frostgefahr im Winter auf Dauerbetrieb umgestellt. Die Reinigung der abgesaugten Bodenluft erfolgte durch Adsorption an Aktivkohle.

Zur Dokumentation des Sanierungsverlaufs wurde die CKW-Belastung der abgesaugten Bodenluft zumindest monatlich gemessen. Die Messungen erfolgten jeweils spezifisch für die einzelnen Absaugstrecken und wurden in unterschiedlicher Form (Vor-Ort-Messungen: Gasprüfröhrchen und Infrarotdetektor; Laboranalytik mittels Gaschromatographie) ausgeführt.

Am Anfang des Betriebes der Bodenluftabsaugung wurden bei den einzelnen Bodenluftmessstellen maximale CKW-Gehalte (hauptsächlich Tetrachlorethen) in der Größenordnung zwischen 250 und 550 mg/m³ beobachtet. Nach 6 Monaten Sanierungsbetrieb lagen die höchsten CKW-Gehalte der abgesaugten Bodenluft unter 50 mg/m³, im August 1998 unter 10 mg/m³. Die Bodenluftabsaugung wurde Mitte September 1998 eingestellt. Insgesamt wurden durch die Bodenluftabsaugung über den Zeitraum von etwa 18 Monaten rund 20 kg leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (vor allem Tetrachlorethen) aus der wasserungesättigten Bodenzone entfernt,

In weiterer Folge erfolgten Kontrollmessungen an den 4 Absaugpegeln sowie 2 zusätzlich errichteten Bodenluftmessstellen in 10 bzw. 20 Entfernung von den Kontaminationszentren. Die Messungen zeigten bei den Absaugpegeln im Bereich der Schadenszentren CKW-Gehalte bis zu maximal 50 mg/m³ bzw. bei den Bodenluftmessstellen außerhalb der Schadenszentren CKW-Gehalte bis zu maximal 5 mg/m³.

Im Mai 1999 wurde darüber hinaus ein 2-tägiger Absaugversuch durchgeführt. Am Beginn des Bodenluftabsaugversuches konnten wiederum CKW-Gehalte über dem Sanierungszielwert bis zu maximal 35 mg/m³ gemessen werden. In weiterer Folge war ein deutlicher Rückgang der Belastungen zu beobachten. Insgesamt zeigten der Absaugversuch, dass nur mehr sehr geringe Schadstofffrachten (< 1 kg CKW / Jahr bzw. < 5 g/d) mobilisierbar waren und dazu ein sehr hoher spezifischer Energieverbrauch (> 10.000 kWh / kg CKW) notwendig gewesen wäre.

6.3 Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung

Im Herbst 1997 wurde im Pro-Kaufland im nahen Grundwasserabstrom des Altstandortes eine zusätzliche Grundwassersonde errichtet. Zur Beweissicherung wurden bei dieser Grundwassersonde sowie einer Sonde im weiteren Abstrom von

November 1997 bis Mai 1999 insgesamt 8 Grundwasserproben entnommen. Der Vergleich der Analysenergebnisse für die beiden Messstellen zeigte im allgemeinen ähnliche CKW-Belastungen, die im Zeitraum 1998 und 1999 zwischen 28 und 43 µg/l lagen. Es handelte sich dabei um einen Anstieg der Vorbelastungen, der jedoch wahrscheinlich auf lokale Veränderungen der Grundwasserströmungsverhältnisse und damit des Verlaufes von Schadstofffahnen, durch eine Änderung der Wasserentnahmemenge im Bereich des Wasserwerkes Heilham, zurückzuführen war.

6.4 Immissionspumpversuche im Jahr 2001

Im Jahr 2001 wurden an insgesamt 10 Grundwassersonden in Linz-Urfahr integrale Pumpversuche über mehrere Tage durchgeführt. Im Rahmen der Pumpversuche wurden wiederholt Grundwasserproben entnommen und im Labor auf ihre CKW-Gehalte untersucht. Zwei der Pumpversuche wurden an neu errichteten Grundwassersonden ca. 150 m nördlich des Altstandortes durchgeführt. Auf Grund der Auswertung der Ergebnisse konnte die maximal mögliche Tetrachlorethenbelastung mit 32 µg/l abgeschätzt werden. Insgesamt ergab sich auf Grund der Ergebnisse der Pumpversuche der Nachweis, dass bei zwei Altstandorten im Grundwasseranstrom („Putzerei Exklusiv Schwab“ und „Putzerei Schwab-Norge“) CKW-Kontaminationen des Untergrundes bestehen. Die beiden Altstandorte sind jeweils Ursache von Grundwasserverunreinigungen und damit auch der im Bereich des Altstandortes „Sofortdienst Zimmermann“ gegebenen Belastungen. Einen Überblick zum Verlauf der Schadstofffahnen gibt Abbildung 3.

6.5 Zusammenfassende Beurteilung

Zusammenfassend ergibt sich, dass am Standort „Sofortdienst Zimmermann“ kleinflächig noch Restbelastungen der wasserungesättigten Bodenzone mit CKW bzw. Tetrachlorethen gegeben sind. Eine maßgebliche neuerliche Ausbreitung der Schadstoffe durch Diffusion oder andere Verteilungsvorgänge ist jedoch nicht mehr zu erwarten. Die Ergebnisse der Bodenluftabsaugung zeigen, dass die mobilisierbare Schadstofffracht bzw. der mögliche Schadstoffeintrag in das Grundwasser weitgehend (um mehr als 95 %) reduziert wurde. Da die Wirksamkeit und der Erfolg der Maßnahmen nachgewiesen sind, ist die Altlast als saniert zu bewerten.

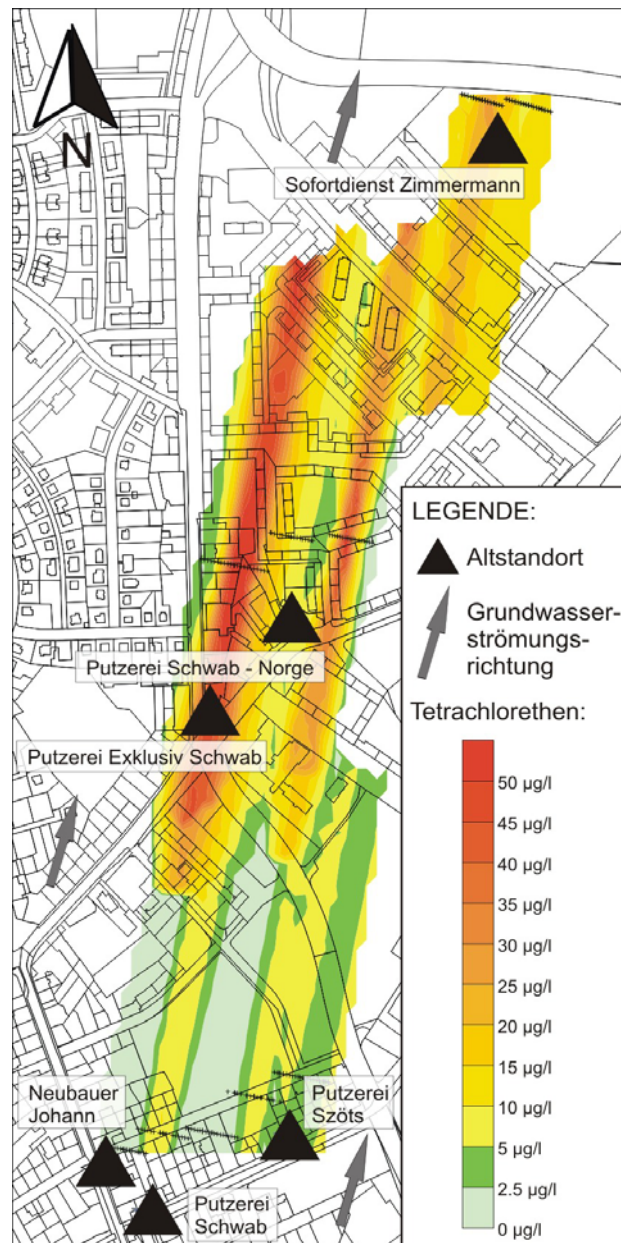


Abbildung 3: Immissionspumpversuche – Entwicklung der CKW-Belastung

7 Hinweise zur Nachnutzung

Für den Bereich des Altstandortes sind mittel- bis langfristig keine Änderungen der Nutzung zu erwarten. Bei allfälligen Änderungen wären jedoch folgende Punkte zu beachten:

- Aus allfälligen Nutzungsänderungen darf sich keine Verschlechterung der Umweltsituation (z.B. Mobilisierung von Restbelastungen) ergeben.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen muss die Art der Ableitung der Niederschlagswässer geprüft werden. Auch für die Entfernung von bestehenden Oberflächenbefestigungen gilt, dass eine erhöhte Mobilisierung von Restbelastungen und ein erhöhter Eintrag

von Schadstoffen in das Grundwasser durch Versickerungen ausgeschlossen werden muss.

- Bei Tiefbauarbeiten ausgehobene Böden müssen untersucht und allenfalls den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.

Dipl.-Ing. Dietmar Müller