13. Juli 2015

Altstandort „Rekord Reinigung“

Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung (§13 und §14 Altlastensanierungsgesetz)

Zusammenfassung

Auf dem Altstandort „Rekord Reinigung“, der eine Fläche von rd. 700 m² umfasst, wurde über einen Zeitraum von ca. 30 Jahren eine chemische Reinigung sowie eine Wäscherei und eine Textilfärberei betrieben. Im Bereich des Altstandortes liegt eine Untergrundverunreinigung durch CKW bzw. Tetrachlorethen vor. Die Verunreinigung erstreckt sich bis in den Grundwasserschwankungsbereich. Der erheblich belastete Untergrundbereich (Schadensherd) umfasst auf einer Fläche von 300-400 m² ein Volumen von schätzungsweise 4.000-5.000 m³. Mit dem Sickerwasser erfolgt ein Schadstoffeintrag ins Grundwasser. Die aktuell vom Altstandort abströmende Schadstofffracht ist erheblich. Im Grundwasser liegt eine maximal 250 m breite, maximal 30 m mächtige und ca. 2 km lange Schadstofffahne vor. Der Altstandort „Rekord Reinigung“ stellt eine erhebliche Gefährdung für die Umwelt dar. Es wird eine Einstufung in die Prioritätenklasse 2 vorgeschlagen.

Bestell-Nr.: U001-1; Firmenbuchgericht: Handelsgericht Wien; Firmenbuchnummer: FN 187010s; DVR 0492221

1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

1.1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Tirol
Bezirk: Innsbruck
Gemeinde: Innsbruck (70101)
KG: Pradl (81125)
Grundstücksnr.: 1841/3

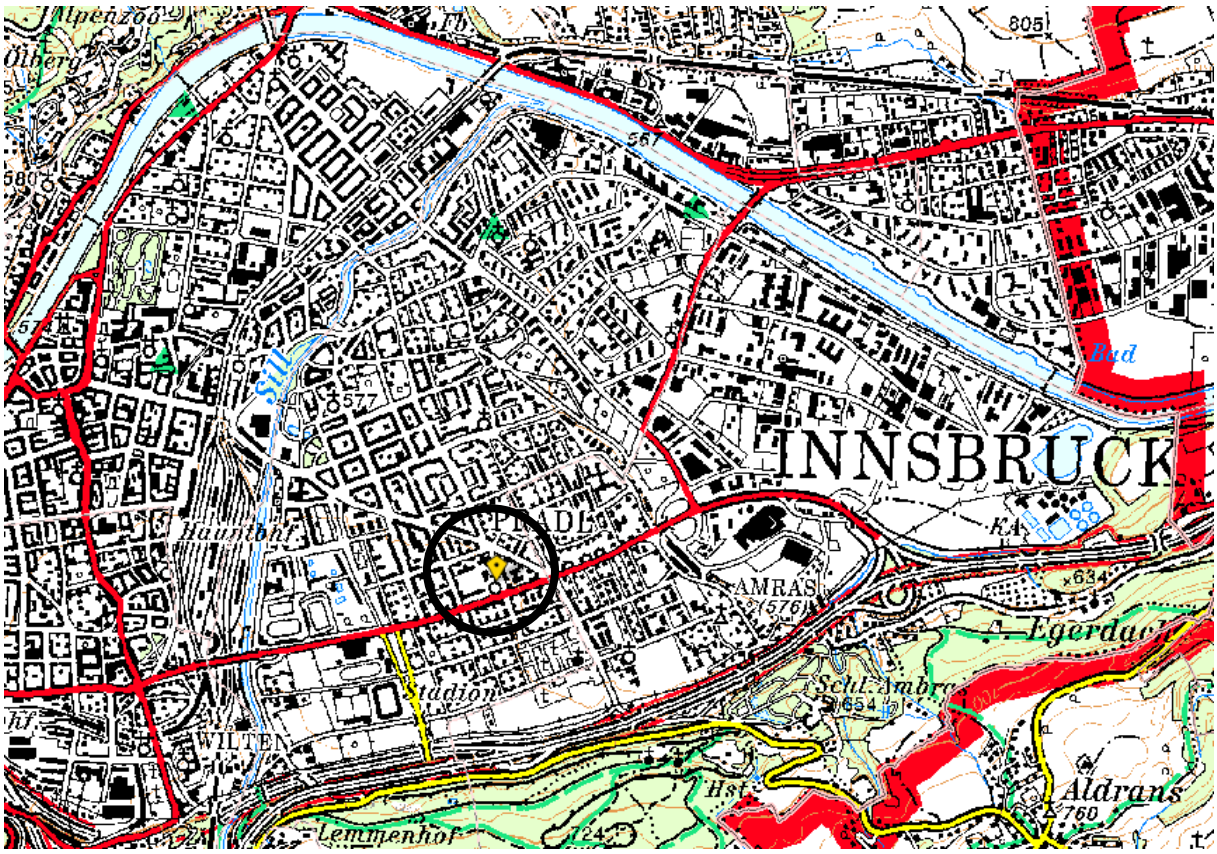


Abb.1: Übersichtslageplan

1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Tirol
Bezirk: Innsbruck
Gemeinde: Innsbruck (70101)
KG: Pradl (81125)
Grundstücksnr.: 1841/3, 1845/1

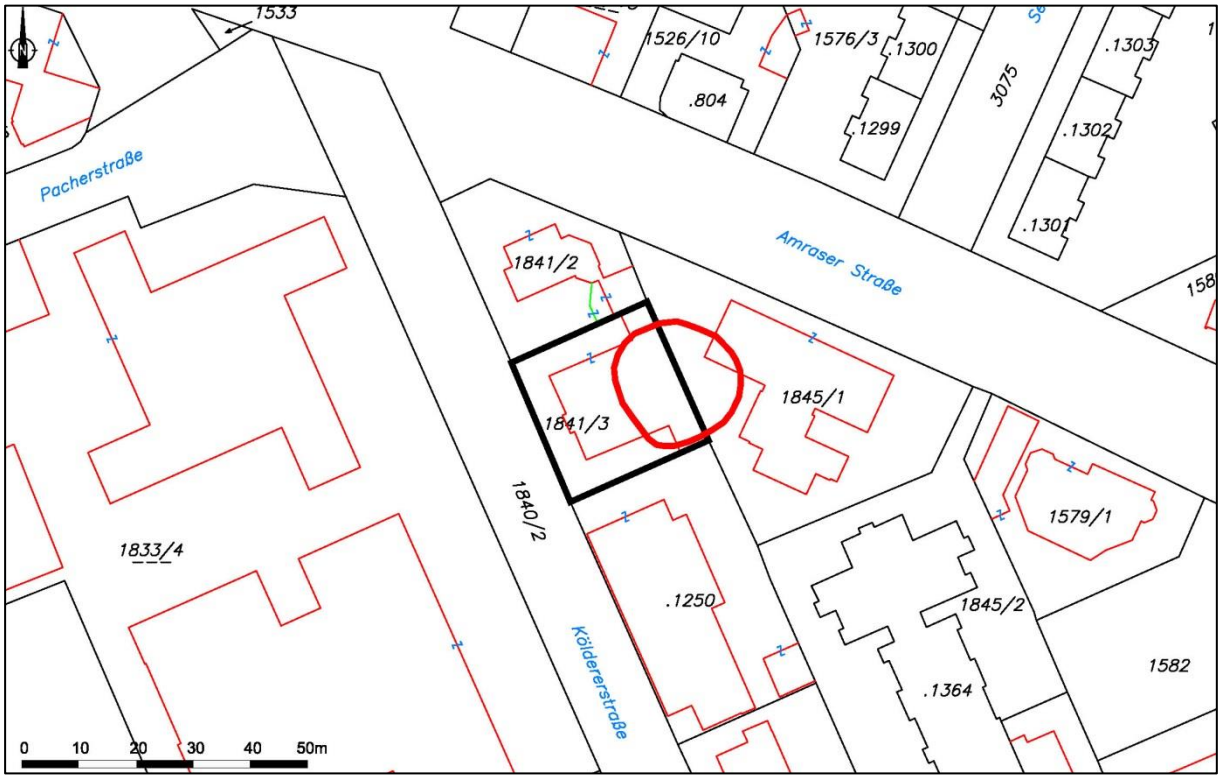


Abb.2: Lage des Altstandortes (schwarz) und der Altlast (rot) im Katasterplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort „Rekord Reinigung“ befindet sich im Innsbrucker Stadtteil Pradl und umfasst eine Fläche von rd. 700 m².

Der Betrieb bestand von 1964 bis 1993 und umfasste eine Wäscherei, eine chemische Reinigung und eine Textilfärberei. Zur chemischen Reinigung wurde eine Reinigungsmaschine betrieben, die im Untergeschoß aufgestellt war. Als Reinigungsmittel wurde Tetrachlorethen (Perchlorethylen) verwendet. Unmittelbar nördlich des Untergeschosses befindet sich niveaugleich, etwa 2,5 m unter Gelände, eine Abfahrtsrampe, die zur Lagerung des Reinigungsmittels (bis ca. 1984 in 200-Liter Metallfässern) genutzt wurde. Im Bereich dieser Abfahrtsrampe besteht ein Sickerschacht. Zumindest einmal kam es zum Austritt von Tetrachlorethen aus einem Leck geschlagenen Fass und zum Versickern einer größeren Tetrachlorethen-Menge.

Westlich des Untergeschosses bestanden bis März 1994 zwei Unterflurtanks zu je 25.000 Liter, in denen Heizöl gelagert wurde.

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort befindet sich im südlichen Bereich des Inntales auf etwa 578 m ü. Adria. Das Gelände am Altstandort ist eben und vollständig versiegelt bzw. bebaut.

Der Altstandort befindet sich am östlichen Rand des Sill-Schwemmfächers, dessen Sedimente mit den Innsedimenten verzahnt sind. Bei den Sedimenten beider Formationen handelt es sich großteils um gut durchlässige Kiese mit unterschiedlichen Anteilen an Sanden bzw. Steinen und wenig Feinkornanteil. Die Mächtigkeit der Sedimente im Bereich des Altstandortes ist nicht genau bekannt, beträgt aber jedenfalls mehr als 40 m. Etwa 600 m östlich des Altstandortes endet der Schwemmfächer der Sill und das Gelände fällt um etwa 11 m zum Talboden des Inntales ab. Die Mächtigkeit der in diesen Bereichen anstehenden Inntalschotter (gut durchlässige sandige Kiese) beträgt zumindest 80 m. Lokal ist eine geringmächtige (1-2 m) feinkörnige Überdeckung („Mehlsande“) vorhanden.

Wechsellagerungen unterschiedlicher Sedimentschichten (Kiese und Sande, Moränen und schluffig-tonige Stillwassersedimente) sind sowohl im Bereich des Sill-Schwemmfächers als auch im Bereich der Inntalschotter allgemein erst in größeren Tiefenbereichen von mehr als 50 m zu erwarten. Dabei können auch lokal bis zu mehrere Meter mächtige Schichten feinkörniger (tonig-schluffig) bzw. gering durchlässiger Sedimente ausgebildet sein. Lokal im Bereich des Altstandortes werden jedoch auch in geringeren Tiefen geringer durchlässige Schichten in der gesättigten und in der ungesättigten Zone angetroffen.

Im unmittelbaren Bereich des Altstandortes befindet sich der Grundwasserspiegel ca. 12-13 m unter Gelände (ca. 565 m ü. A.). Die Fließrichtung ist im unmittelbaren Standortbereich nach Osten und im weiteren Abstrom nach Ostnordost bis Nordost gerichtet und schwankt im jahreszeitlichen Verlauf nur geringfügig. Das Gefälle des Grundwasserspiegels beträgt 1-2 ‰. Innerhalb der oberflächennah anstehenden, gut durchlässigen Sedimente des Sill-Schwemmfächers und des Inntales ist ein durchgehender Grundwasserhorizont ausgebildet. Die Mächtigkeit dieses Horizontes kann mit zumindest 50 m angenommen werden. Der lokale Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Grundwasserleiters wird mit $1 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $5 \cdot 10^{-4}$ m/s abgeschätzt. Die hydraulische Fracht für die obersten 5 m der gesättigten Zone kann für eine Abstrombreite von 10 m mit 1-2 m³/d abgeschätzt werden.

Die unbebauten Bereiche des Altstandortes sind asphaltiert. Für einen Teil der Niederschlagswässer (im Bereich der Abfahrtsrampe) ist eine punktuelle Versickerung anzunehmen. Die Sickerwassermenge im Bereich des Altstandortes kann mit 0,2 m³/d abgeschätzt werden. Die Ver-

dünnung des Sickerwassers im Grundwasser kann daher mit einem Faktor im Bereich von 25-50 abgeschätzt werden.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der Standort wird derzeit als Lager gewerblich genutzt.

Entsprechend der innerstädtischen Lage des Standortes befinden sich im näheren Umfeld Verkehrsflächen, Flächen mit Gewerbe- und Wohnnutzung sowie öffentliche Einrichtungen (u.a. eine Kaserne). Die Nutzungssituation ist im Luftbild in Abbildung 3 ersichtlich.

Der Standort liegt im Grundwasserkörper Inntal (GK 100002) und befindet sich in keinem Grundwasserschutz- oder Grundwasserschongebiet.

Im weiteren Abstrom des Standortes wird das Grundwasser von einigen Gewerbebetrieben durch Nutzwasserbrunnen genutzt. Mehrere Trinkwassernutzungen sind nordöstlich des Altstandortes in ca. 2 km Entfernung im Nahbereich des Inn vorhanden.

Etwa 2,2 km östlich des Altstandortes befinden sich der Badesee Rossau, der durch Grundwasser gespeist wird, und die gesicherte Altlast „Mülldeponie Rossau“

Abb.3: Lage des Altstandortes (orange) im Luftbild von Sept. 2013

3 UNTERSUCHUNGEN

Im Zeitraum von 1993-1994 wurden folgende Untersuchungen und Sanierungsmaßnahmen durchgeführt:

- Bodenluft- und Bodenuntersuchungen am Standort
- Grundwasseruntersuchungen an einer Messstelle am Standort
- Aushub von mineralölverunreinigtem Boden

Im Rahmen von ergänzenden Untersuchungen gemäß § 14 ALSAG wurden im Zeitraum von 1995-1997 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Bodenluftuntersuchungen an temporären Bodenluftmessstellen
- Errichtung von Grundwassermessstellen, Untersuchung von Grundwasserproben (3 Termine)

Im Rahmen von ergänzenden Untersuchungen zur Überprüfung und Aktualisierung der Beurteilung gemäß § 14 ALSAG wurden im Zeitraum von Winter 2010/2011 bis Sommer 2013 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Bodenluftuntersuchungen an temporären Bodenluftmessstellen
- Errichtung von stationären Bodenluftmessstellen, Bodenluftuntersuchungen (3 Termine), Bodenluftabsaugversuche (2 Termine)
- Errichtung von Grundwassermessstellen, Untersuchung von Grundwasserproben (3 Termine), 24-stündige Pumpversuche (1 Termin)

3.1 Ergebnisse der Untersuchungen 1993-1994

Im Zeitraum von November 1993 bis März 1994 wurden Bodenluft-, Boden- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt. Im November 1993 wurden an zwei Stellen im Untergeschoß des Betriebsgebäudes im (Nah-)Bereich der Reinigungsmaschine aus 1,2 m Tiefe Bodenluftproben gezogen und analysiert. Es wurde Tetrachlorethen in Konzentrationen von 389 mg/m³ bzw. 74 mg/m³ festgestellt.

Im Zuge von Umbaumaßnahmen westlich des Betriebsgebäudes im Februar 1994 wurden zwei Heizöltanks entfernt. Dabei wurde festgestellt, dass im Bereich der wasserungesättigten Bodenzone eine Mineralölkontamination besteht. Die Analyse von zwei Bodenproben ergab Kohlenwasserstoffgehalte im Bereich von 50.000-70.000 mg/kg. Die Eluatanalyse einer Bodenprobe ergab eine Kohlenwasserstoffkonzentration von 0,18 mg/l. Im Zuge der Beseitigung der Tanks wurden rund 50 Tonnen mineralölkontaminierter Boden ausgehoben und entsorgt.

Im Dezember 1993 und im Jänner 1994 wurden an einer Grundwassersonde im Bereich der nördlich des Betriebsgebäudes gelegenen Abfahrtsrampe insgesamt sechs Wasserproben entnommen. Die Ergebnisse der Analysen der Wasserproben zeigten Tetrachlorethen-Konzentrationen zwischen 120 µg/l und 140 µg/l und Trichlorethen-Konzentrationen zwischen 4,1 µg/l und 47 µg/l. In den Bodenproben aus dem Bohrkern war Tetrachlorethen bis zur Endtiefe in 17 m nachweisbar, wobei die höchste Konzentration von 137 µg/kg in einer Lehmschicht in 13,5 m Tiefe festzustellen war.

3.2 Ergebnisse der Untersuchungen 1995-2013

3.2.1 Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen

Am Altstandort und im näheren Umkreis wurden im August 1995 insgesamt 20 Sondierungen bis in eine Maximaltiefe von 4 m durchgeführt. An allen Sondierungspunkten wurden Bodenluftproben aus 2 m Tiefe genommen. Bei fünf Sondierungspunkten wurden auch aus Tiefen von 3-4 m Bodenluftproben gezogen. Im Bereich der ehemaligen Reinigungsmaschine wurde an einer Bodenluftprobe aus 4 m Tiefe die Maximal-Konzentration für ΣCKW mit 655 mg/m³ festgestellt (Tetrachlorethen 650 mg/m³, Trichlorethen 5 mg/m³). Insgesamt lag die Konzentration für ΣCKW bei 13 von 25 Bodenluftproben über dem Maßnahmenschwellenwert a der ÖNORM S 2088-1 (10 mg/m³). Bei den Sondierungspunkten S13 und S20 wurde außerdem der Prüfwert a der ÖNORM S 2088-1 (5 mg/m³) überschritten.

Die Ergebnisse der orientierenden Bodenluftuntersuchung aus dem Jahr 1995 sind in Abbildung 4 überblicksmäßig und zusammen mit Ergebnissen an stationären Bodenluftmessstellen aus 2011/12 dargestellt.

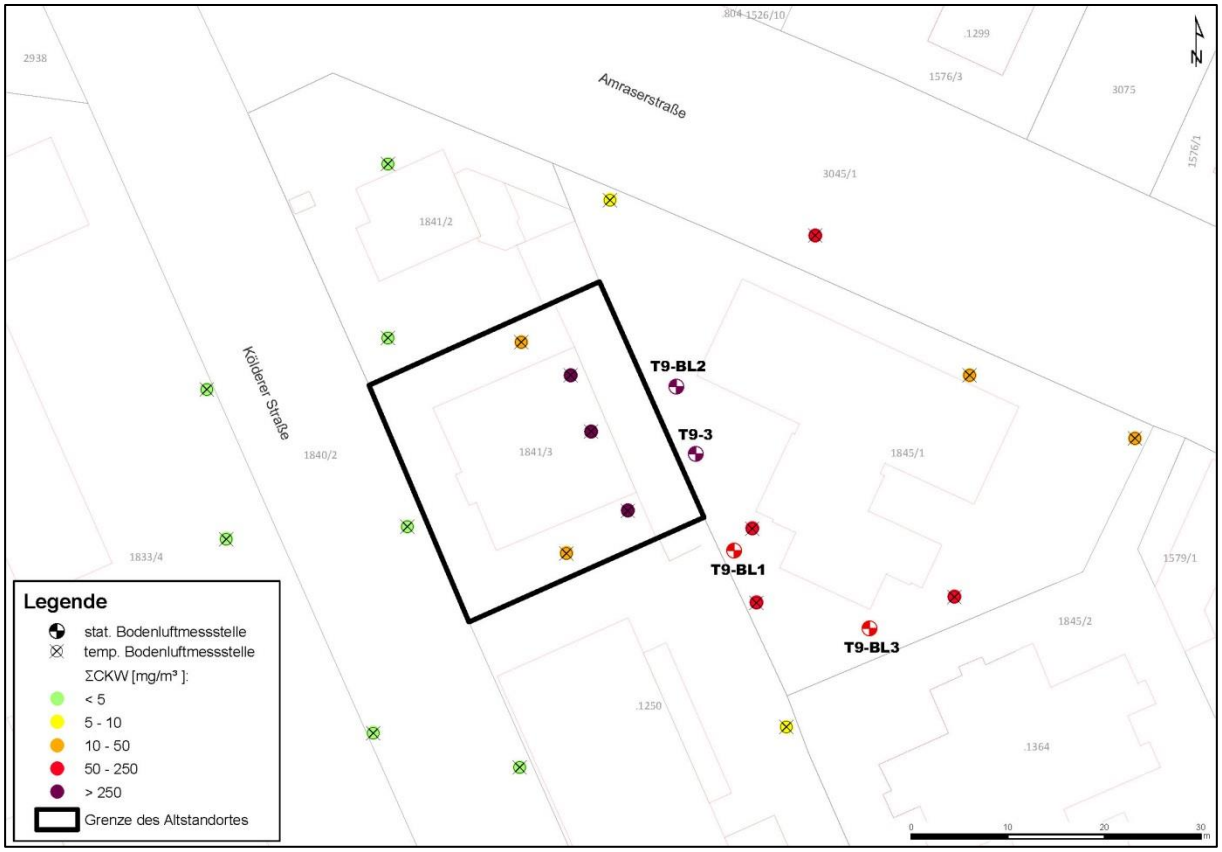


Abb.4: Ergebnis der orientierenden Bodenluftuntersuchung 1995 sowie der Untersuchungen an stationären Messstellen 2011/2012 für den Parameter ΣCKW

Im Mai 2011 wurden im selben Untersuchungsbereich wie 1995 weitere 15 temporäre Bodenluftmessstellen mit Teufen zwischen 3,7 m und 6 m errichtet. Die Entnahme von Bodenluftproben war generell für die Tiefenstufen 2, 4 und 6 m vorgesehen, schlussendlich wurden entsprechend der erreichten Endteufe insgesamt 39 Bodenluftproben entnommen und hinsichtlich CKW analysiert. Die Analysenergebnisse für ΣCKW lagen im Bereich von 0,1-32 mg/m³. Diese Messergebnisse bestätigten im Vergleich mit den Ergebnissen der Untersuchungen des Jahres 1995 grund-

sätzlich die Lage des Zentrums und die Verteilung der Kontamination in der ungesättigten Zone, zeigten jedoch in Bezug auf die Intensität der Kontamination deutliche Abweichungen. Anhand der Ergebnisse der nachfolgend durchgeführten Bodenluftprobenahmen an stationären Messstellen ergab sich die Bestätigung, dass die Messwerte nur eingeschränkt repräsentativ waren und für eine Abgrenzung und Beurteilung der Kontamination der ungesättigten Zone nicht herangezogen werden können.

Im September 2011 wurden 3 stationäre Bodenluftmessstellen (T9-BL1, T9-BL2, T9-BL3) mit jeweils 4 Entnahmetiefen (2,1-3,8 m, 5,6-7,2 m, 9,1-10,8 m, 12,4-14,8 m) sowie eine Bodenluft-Grundwasser-Kombinationsmessstelle (T9-3, Entnahmetiefe für Bodenluft: 9,1-10,8 m) hergestellt. Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 4 ersichtlich.

An 3 Terminen (November 2011, Februar und November 2012) wurden aus den 4 Entnahmehorizonten der Messstellen Bodenluftproben bei geringem Förderstrom entnommen und hinsichtlich CKW analysiert. Die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen sind für den Parameter ΣCKW in Tabelle 1 zusammengefasst und in Abbildung 4 dargestellt. Neben Tetrachlorethen als Hauptschadstoff waren Trichlorethen und stellenweise cis-Dichlorethen in geringen Konzentrationen (<1,5 mg/m³) nachweisbar.

Tabelle 1: Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen an stationären Messstellen für ΣCKW

ΣCKW in Bodenluft		T9-BL1	T9-BL2	T9-BL3	T9-3
Tiefe unter GOK	Termin	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³
2,1-3,8 m	Nov.11	**38**	**499**	**26**	n.a.
	Feb.12	**5,9**	4,4	3,5	n.a.
	Nov.12	**64**	**12**	**23**	n.a.
5,6-7,2 m	Nov.11	**36**	**595**	**206**	n.a.
	Feb.12	**105**	**73**	1,6	n.a.
	Nov.12	**149**	**497**	**31**	n.a.
9,1-10,8 m	Nov.11	**64**	**790**	**5,3**	**314**
	Feb.12	**238**	**155**	**54**	**163**
	Nov.12	**127**	**1460**	**10**	**596**
12,4-14,8 m	Nov.11	**33**	**59**	**72**	n.a.
	Feb.12	**33**	**383**	2,5	n.a.
	Nov.12	**39**	**1880**	**11**	n.a.

Überschreitung Prüfwert a der ÖNORM S 2088-1, Tabelle 3 (5 mg/m³) ***=fett****;*
Überschreitung Maßnahmenschwellenwert a der ÖNORM S 2088-1, Tab. 3 (10 mg/m³) ***=fett****;*

Im Juli 2012 wurden an jeweils einer ausgewählten Filterstrecke der 4 Bodenluftmessstellen 24-stündige Bodenluftabsaugversuche mit Förderströmen von 30-120 m³/h durchgeführt. Da die Konzentrationen für ΣCKW mit maximal 18 mg/m³ bzw. meist <1 mg/m³ auffallend niedrig waren im Vergleich zu den Ergebnissen der vorangegangenen Bodenluftuntersuchungen (sh. Tabelle 1), wurden im April und August 2013 drei weitere Absaugversuche mit Förderströmen von jeweils rd. 100 m³/h durchgeführt, deren Ergebnisse in Abbildung 5 dargestellt sind.

Entsprechend dem Konzentrationsverlauf wurde an der Messstrecke T9-BL2 C (Tiefenstufe 12,4-14,8 m unter GOK) ein CKW-Austrag von rd. 1,8 kg pro Tag erzielt.

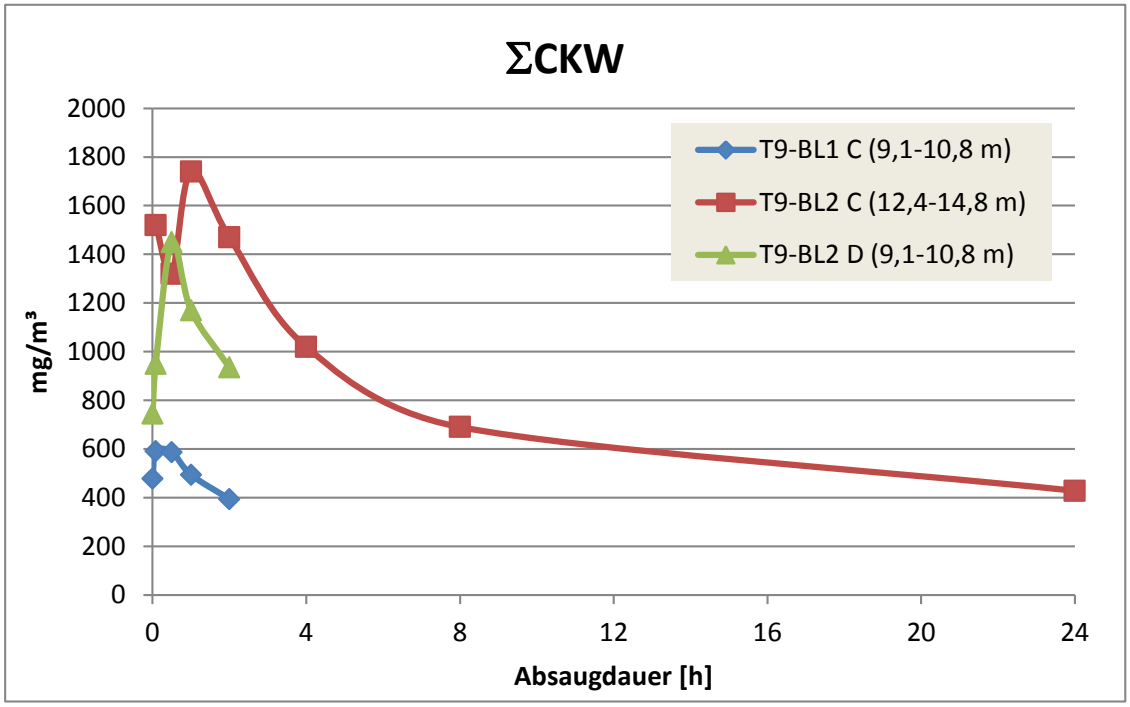


Abb.5: Ergebnis der Bodenluftabsaugversuche im Jahr 2013 für den Parameter ΣCKW

3.2.2 Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Im Zeitraum von November 1995 bis Jänner 1997 wurden an 3 Terminen Grundwasseruntersuchungen an 11 (bzw. am ersten Termin 22) Messstellen durchgeführt. Im Schadensherd (Messstelle P1) wurden Konzentrationen für ΣCKW von 1.200-4.000 µg/l gemessen, 150 m östlich des Altstandortes (Messstelle RR2) 150-620 µg/l und 400 m östlich des Altstandortes (Messstelle RR5) 20-43 µg/l. Neben dem Hauptschadstoff Tetrachlorethen lag Trichlorethen lediglich in Spuren vor (max. 1 µg/l). Im Anstrom (Messstelle RR3) lagen CKW ebenfalls nur in Spuren vor (0,4-1,1 µg/l). Aufgrund der hohen Belastungen des Grundwassers im Schadenszentrum wurde an den Wasserproben der zweiten und der dritten Probenahmeserie auch Vinylchlorid bestimmt, wobei jedoch keine erhöhten Gehalte nachgewiesen werden konnten. Die Lage der erwähnten Messstellen ist in Abbildung 6 ersichtlich.

Im Zuge der zweiten und der dritten Beprobung wurden an einer Probenahmestelle im Bereich des Freizeitzentrums Rossau, mehr als 2 km östlich der Altlast, Wasserproben aus zwei unterschiedlichen Tiefen entnommen. An beiden Probenahmeterminen konnte an den Wasserproben aus 20 und 70 m Tiefe Tetrachlorethen nachgewiesen werden. Die Konzentrationen schwankten zwischen 0,2 und 2,8 µg/l, lagen somit unter dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 (6 µg/l).

Im Spätsommer 2011 wurden 3 neue Grundwassermessstellen mit jeweils 2 Entnahmetiefen errichtet (T9-1, T9-2, T9-3; DN 100-200, Tiefe max. 40 m). Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 6 ersichtlich.

Im November 2011 sowie im Februar, Juli und November 2012 wurden aus den 3 neu errichteten Messstellen sowie aus insgesamt 21 bestehenden Grundwasser-Probenahmestellen Proben entnommen (meist Pumpproben, teilweise Schöpfproben und Hahnentnahmen). Außerdem wurden Schöpfproben aus den stationären Bodenluftmessstellen entnommen.

Bei folgenden Messstellen wurden Probenahmen durchgeführt (siehe Abbildung 6; * =GW7010):

- Anstrom: RR3
- Abstrom, Entfernung 0-10 m vom Altstandort: P1, T9-3, T9-BL1, T9-BL2, T9-BL3

- Abstrom, Entfernung 100-500 m vom Altstandort: RR1, RR2, RR5, RR6, *1048, *1934, *1953, T9-2
- Abstrom, Entfernung >500 m vom Altstandort: *1003, *1046, *1047, *1444, *1496, *1500, *1543, *1643, *1709, *1983, *1A91, *1A94, T9-1

Die Proben wurden im Labor hinsichtlich des Parameters CKW sowie beim ersten Termin hinsichtlich des Parameterblocks I der GZÜV untersucht. Im Februar 2012 wurde an der Messstelle T9-3 ein 24-stündiger Pumpversuch mit Entnahme von insgesamt 10 Proben durchgeführt. Die Entnahme erfolgte etwa 4 m unter dem Wasserspiegel.

Ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen im Vergleich mit den Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1 sind für den seichten Aquiferbereich (Entnahmetiefen von 3-18 m unter GOK bzw. 0,5-12 m unter Wasserspiegel) in Tabelle 2 sowie planlich in Abbildung 6, und für den tiefen Aquiferbereich (Entnahmetiefen von 19-39 m unter GOK bzw. 7-35 m unter Wasserspiegel) in Tabelle 3 dargestellt. Die in den Tabellen 2 und 3 nicht dargestellten Parameter waren nicht nachweisbar oder lagen in unauffälligen Konzentrationen vor. Ausgewählte Ergebnisse des Pumpversuches sind in Abbildung 7 dargestellt.

Tabelle 2: Ergebnisse Grundwasseruntersuchung – seichter Aquiferbereich

		Anstrom			Abstrom 0-10 m			Abstrom 100-500 m			Abstrom >500 m						ÖNORM S 2088-1	
		1 Messstelle ($n_{max.}$=4)			5 Messstellen ($n_{max.}$=20)			8 Messstellen ($n_{max.}$=23)			13 Messstellen ($n_{max.}$=33)			$n_{Ges.}$	PW<n≤MSW	n >MSW		
Parameter	Einheit	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median				PW	MSW
pH-Wert	-	6,8	7,6	7,3	6,9	9,3	7,6	6,5	8,1	7,5	6,6	8,2	7,4	80	**0**	**-**	**<6,5 >9,5**	
el. Leitfähigkeit	µS/cm	317	624	536	420	782	594	465	835	626	511	1702	754	80	**-**	**-**		
Temp.	°C	11	15	13	10	15	12	11	15	12	4	17	13	80	**-**	**-**		
Sauerstoff	mg/l	0,9	8,9	5,3	2,0	7,8	6,0	2,6	8,4	5,8	<0,2	8,9	3,4	80	**-**	**-**		
Natrium	mg/l		10		13	19	15	10	24	17	29	**74**	**32**	16	**4**	**-**	**30**	
Eisen	mg/l		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,051	<0,01	16	**-**	**-**		
Mangan	mg/l		<0,005		<0,005	0,028	0,014	<0,005	0,023	<0,005	<0,005	0,31	0,043	16	**-**	**-**		
Nitrat (NO3)	mg/l		13		12	13	13	10	20	15	6	17	9	16	**0**	**-**	**50**	
Sulfat	mg/l		55		55	57	57	49	64	56	46	57	53	16	**0**	**-**	**150**	
Chlorid	mg/l		40		49	59	59	32	**86**	**65**	**69**	**134**	**84**	16	**9**	**-**	**60**	
ΣCKW	µg/l	<1,2	1,5	1,3	5,0	**5931**	**87**	<1,2	**494**	5,8	<1,2	**38**	8,6	80	**13**	**22**	**18**	**30**
ΣTetra- und Trichlorethen	µg/l	<0,06	1,5	0,3	4,6	**5931**	**86**	<0,06	**494**	5,8	<0,06	**33**	**7,4**	80	**7**	**40**	**6**	**10**
c-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2,47	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	5,63	<0,2	80	**-**	**-**		
Trichlorethen	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	4,52	0,2	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	1,0	<0,03	80	**-**	**-**		
Tetrachlorethen	µg/l	<0,03	1,5	0,3	4,6	5930	85	<0,03	494	5,8	<0,03	33	7,0	80	**-**	**-**		
Vinylchlorid	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	49	**0**	**0**	**0,3**	**0,5**

Tabelle 3: Ergebnisse Grundwasseruntersuchung – tiefer Aquiferbereich

		Anstrom			Abstrom 0-10 m			Abstrom 100-500 m			Abstrom >500 m						ÖNORM S 2088-1	
		1 Messstelle (n=2)			keine Messstellen (n=0)			5 Messstellen (n=14)			1 Messstelle (n=4)			$n_{Ges.}$	PW<n≤MSW	n >MSW		
Parameter	Einheit	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median				PW	MSW
pH-Wert	-	7,5	7,8					7,3	9,0	7,7	6,9	8,1	7,6	20	**0**	**-**	**<6,5 >9,5**	
el. Leitfähigkeit	µS/cm	490	521					395	679	584	388	484	434	20	**-**	**-**		
Temp.	°C	8	10					10	15	12	11	12	12	20	**-**	**-**		
Sauerstoff	mg/l	7,4	7,7					1,0	8,0	3,8	<0,2	<0,2	<0,2	20	**-**	**-**		
ΣCKW	µg/l	<1,2	<1,2					<1,2	**150**	7,5	<1,2	3,2	<1,2	20	**0**	**3**	**18**	**30**
ΣTetra- und Trichlorethen	µg/l	<0,06	0,5					<0,06	**150**	**7,5**	<0,06	<0,06	<0,06	20	**6**	**4**	**6**	**10**
c-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,2	0,2					<0,2	0,2	<0,2	<0,2	1,6	<0,2	20	**-**	**-**		
Trichlorethen	µg/l	<0,03	0,03					<0,03	0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	20	**-**	**-**		
Tetrachlorethen	µg/l	<0,03	0,5					<0,03	150	7,5	<0,03	<0,03	<0,03	20	**-**	**-**		
Vinylchlorid	µg/l	<0,2	<0,2					<0,2	0,2	<0,2	<0,2	0,2	<0,2	18	**0**	**0**	**0,3**	**0,5**

*PW...Prüfwert der ÖNORM S 2088-1, Tabelle 4 und 5; Überschreitung **=fett**;*
*MSW...Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1, Tabelle 4 und 5; Überschreitung **=fett**;*

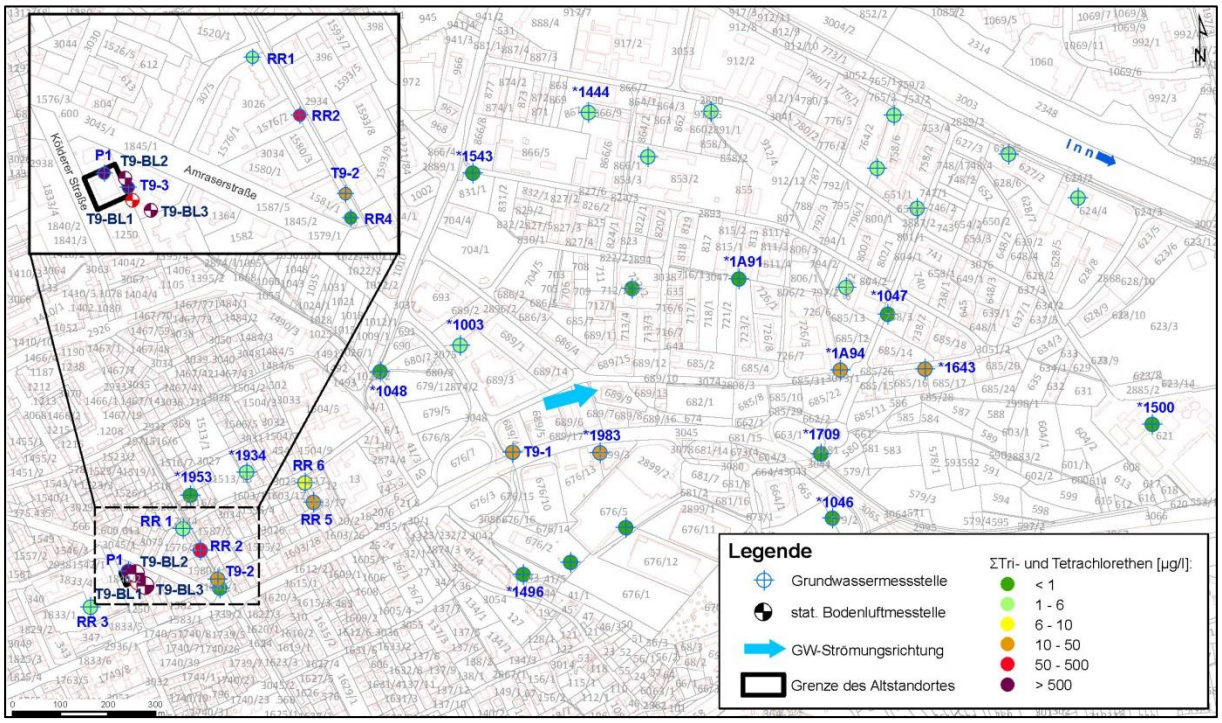


Abb.6: Lage der Grundwassermessstellen, Grundwasserfließrichtung

In der Messstelle T9-3 im direkten Abstrom waren die Konzentrationen für ΣCKW bei einer Entnahmetiefe von ca. 1,5 m unter Wasserspiegel mit rd. 64-520 µg/l deutlich höher als bei der Entnahme in 5-6 m unter Wasserspiegel (rd. 5-16 µg/l).

Bei der Messstelle T9-2 (ca. 150 m abstromig) lagen die CKW in den Entnahmetiefen 1,5 m und 5-6 m unter Wasserspiegel in vergleichbaren Konzentrationen bis rd. 30 µg/l vor, und auch im tieferen Aquiferbereich war Tetrachlorethen CKW in 10-11 m und 25-26 m unter Wasserspiegel mit rd. 7 µg/l nachweisbar.

Bei der Messstelle T9-1 (ca. 850 m abstromig) waren die Konzentrationen für ΣCKW bei Entnahmetiefen von ca. 1,5 m und 10-12 m unter Wasserspiegel vergleichbar und lagen im Bereich von rd. 9-30 µg/l. In größerer Tiefe (rd. 18 m und 35 m unter Wasserspiegel) lagen CKW nur in geringen Konzentrationen vor (max. rd. 3 µg/l).

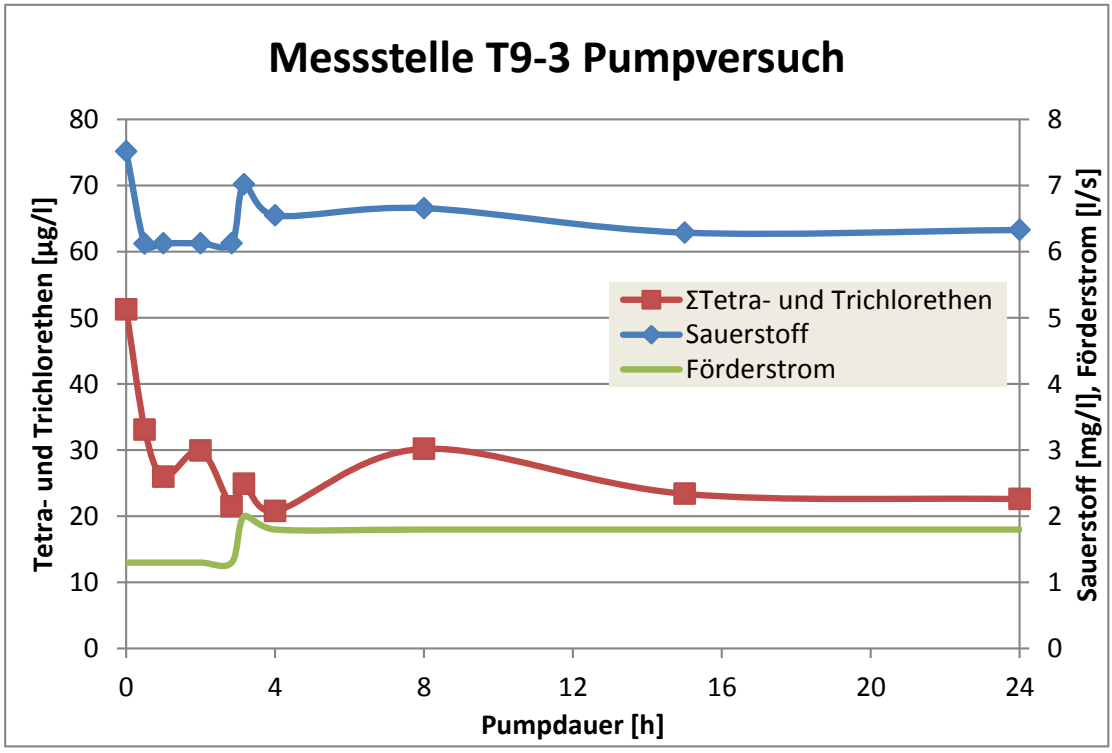


Abb.7: Konzentrationsverlauf für ΣTetra- und Trichlorethen und gelöster Sauerstoff im Pumpversuch; Förderstrom

In Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen der Jahre 1996-1997 und 2011-2012 für ausgewählte Messstellen gegenübergestellt. Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 6 ersichtlich.

Tabelle 4: Vergleich der Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen 1996/97 und 2011/12

ΣTetra- und Trichlorethen		**P1**	**RR1**	**RR2**	**RR5**	**RR6**
1996/97	1. Termin	4001	6,5	621	43	9,7
	2. Termin	1200	2,8	150	20	4
	3. Termin	2900	2,5	340	28	11
	Mittelwert	**2700**	**3,9**	**370**	**30**	**8,2**
2011/12	1. Termin	72	5,4	494	22	5,8
	2. Termin	1410	4,8	144	24	3,6
	3. Termin	72	5,3	240	<0,06	9,7
	4. Termin	8,8	n.a.	372	n.a.	n.a.
	Mittelwert	**391**	**5,0**	**252**	**12**	**6,7**

4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Auf dem Altstandort „Rekord Reinigung“, der eine Fläche von rd. 700 m² umfasst, wurde über einen Zeitraum von ca. 30 Jahren eine chemische Reinigung sowie eine Wäscherei und eine Textilfärberei betrieben. Als Reinigungsmittel in der chemischen Reinigung wurde Tetrachlorethen eingesetzt.

Durch Manipulationsverluste beim Betrieb der chemischen Reinigung und vermutlich auch durch Betriebsunfälle kam es zu einem Eintrag von Tetrachlorethen in den Untergrund. Ausgehend von einer oder mehreren Eintragsstellen im östlichen Teil des Altstandortes kam es zu einer vertikalen Schadstoffverlagerung bis in den Grundwasserbereich sowie entlang von Schichtgrenzen zu einer lateralen Schadstoffausbreitung in östlicher und südöstlicher Richtung. Bei der am höchsten belasteten Bodenluftmessstelle, welche wenige Meter östlich des Altstandortes situiert ist, sind über den gesamten ungesättigten Untergrundbereich bzw. in allen 4 beprobten Tiefenstufen Überschreitungen des Maßnahmenschwellenwertes a der ÖNORM S 2088-1 (10 mg/m³) um das 50- bis 200-fache feststellbar.

Die Ergebnisse aus den 1990-Jahren werden durch die aktuellen Bodenluftuntersuchungen insgesamt bestätigt. Entsprechend den vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann der Schadensherd (ΣCKW in der Bodenluft >250 mg/m³) mit einer Fläche von 300-400 m² und einer Kubatur von 4.000-5.000 m³ abgeschätzt werden. Vermutlich liegt Tetrachlorethen in der ungesättigten Zone und im Grundwasserschwankungsbereich zumindest lokal und kleinräumig als Phasenkörper vor.

Die erheblichen CKW-Verunreinigungen des Untergrunds werden auch durch die Ergebnisse der Bodenluftabsaugversuche bestätigt, bei denen tägliche Tetrachlorethen-Frachten von deutlich mehr als 50 Gramm bzw. bis in den Kilogramm-Bereich erreicht werden. Derartige CKW-Frachten sind als sehr groß einzustufen.

Vom Schadensherd in östlicher Richtung – in Grundwasserfließrichtung – sind auch in größerer Entfernung zum Schadensherd stark erhöhte CKW-Konzentrationen in der Bodenluft bis zum 25-fachen des Maßnahmenschwellenwertes der ÖNORM S 2088-1 nachweisbar. Es ist anzunehmen, dass diese Belastungen auf die Volatilisierung, d.h. das Ausgasen von CKW aus dem hoch belasteten Grundwasser zurückzuführen sind.

Insgesamt liegt in der ungesättigten Bodenzone in einem vergleichsweise kleinen Bodenvolumen eine starke Verunreinigung durch Tetrachlorethen vor. Der erheblich verunreinigte Untergrundbereich (Schadensherd) ist anhand der Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen in Abbildung 8 schematisch dargestellt.

Aufgrund der Untergrundverhältnisse (insgesamt gut durchlässiger Boden mit geringem Anteil an organischer Substanz) ist der Schadstoffrückhalt gering. Mit dem Sickerwasser findet daher ein Schadstoffaustrag ins Grundwasser statt. Die durchschnittliche Tetrachlorethen-Belastung des Sickerwassers im Schadensherd kann in einer Größenordnung von 1-2 mg/l grob abgeschätzt werden, lokal sind jedoch wesentlich höhere Sickerwasserbelastungen anzunehmen.

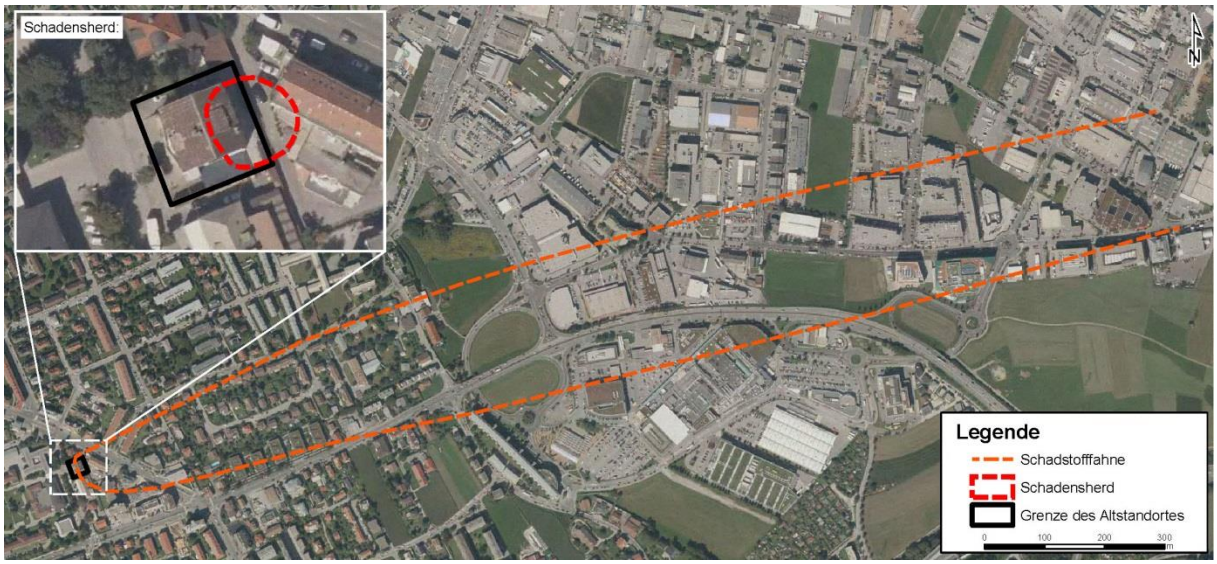


Abb.8: Schadensherd und Ausdehnung der Schadstoffahne im Grundwasser

Das zum Standort anströmende Grundwasser weist mäßige Sauerstoffgehalte und nur geringe anthropogene Belastungen auf. Hinweise auf relevante Vorbelastungen durch CKW im Anstrom liegen nicht vor.

Ausgehend vom Altstandort bzw. vom Schadensherd breitet sich eine Schadstofffahne mit Tetrachlorethen in östlicher Richtung aus. Im direkten Abstrom wird der Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 für die Summe von Tri- und Tetrachlorethen (10 µg/l) bis zum 600-fachen überschritten. Die Schadstofffracht im direkten Abstrom über eine Abstrombreite von 40 m kann mit 10-20 g/d abgeschätzt werden und ist als erheblich einzustufen.

Im direkten Abstrom des Schadensherdes nimmt die Tetrachlorethen-Konzentration in vertikaler Richtung rasch ab. Hinweise auf in größere Tiefe der gesättigten Zone abgesunkene CKW-Phasenkörper liegen nicht vor.

Die Schadstofffahne erstreckt sich mit einer maximalen Breite von 200-250 m über eine Länge von 1,8-2 km. Die Mächtigkeit der Schadstofffahne kann mit maximal 30 m angenommen werden, wobei die Längserstreckung der Fahne mit zunehmender Tiefe abnimmt.

Aufgrund der hydrochemischen Verhältnisse (oxische Bedingungen) ist von keinem relevanten Schadstoffabbau durch Mikroorganismen auszugehen. Dementsprechend sind auch keine relevanten Konzentrationen an Tetrachlorethen-Abbauprodukten nachweisbar (insbesondere cis-Dichlorethen und Trichlorethen). Eine grobe Abschätzung ergibt in 150 m Entfernung vom Altstandort bei einer Fahnenbreite von ca. 120 m eine Schadstofffracht in derselben Größenordnung wie im direkten Abstrom. Es daher davon auszugehen, dass die Konzentrationsabnahme innerhalb der Schadstofffahne mit zunehmender Entfernung zum Altstandort im Wesentlichen auf Verdünnungseffekte zurückzuführen ist.

Die Ergebnisse aus den 1990-Jahren werden durch die aktuellen Grundwasseruntersuchungen insgesamt bestätigt. Aus der Gegenüberstellung der Ergebnisse der Untersuchungen 1996/97 und 2011/12 ergeben sich keine signifikanten Veränderungen der Schadstoffkonzentration. Daher ist auch von keiner wesentlichen Veränderung der Länge der Schadstofffahne auszugehen. In Abbildung 8 ist anhand der Ergebnisse der aktuellen Grundwasseruntersuchungen die Ausdehnung der Schadstofffahne schematisch dargestellt.

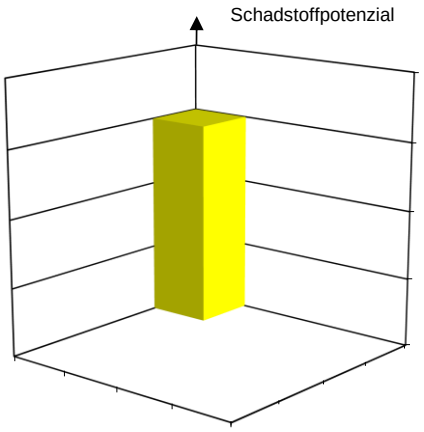
Aufgrund der vorliegenden Unterlagen und Untersuchungsergebnisse ergibt sich zusammenfassend, dass beim Altstandort „Rekord Reinigung“ eine Untergrundverunreinigung durch CKW bzw. Tetrachlorethen vorliegt. Die Verunreinigung erstreckt sich bis in den Grundwasserschwankungsbereich. Der erheblich belastete Untergrundbereich (Schadensherd) umfasst auf einer Fläche von 300-400 m² ein Volumen von schätzungsweise 4.000-5.000 m³. Insgesamt liegt in der ungesättigten Bodenzone in einem vergleichsweise kleinen Bodenvolumen eine erhebliche Verunreinigung durch Tetrachlorethen vor. Die großen Schadstofffrachten in den Bodenluftabsaugversuchen weisen ebenfalls auf die erhebliche Untergrundverunreinigung hin. Mit dem Sickerwasser erfolgt ein Schadstoffeintrag ins Grundwasser. Die aktuell vom Altstandort abströmende Schadstofffracht ist erheblich. Im Grundwasser breitet sich eine maximal 250 m breite und maximal 30 m mächtige Schadstofffahne mit einer Länge von ca. 2 km aus. Der Altstandort „Rekord Reinigung“ stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar.

5 PRIORITÄTENKLASSIFIZIERUNG

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

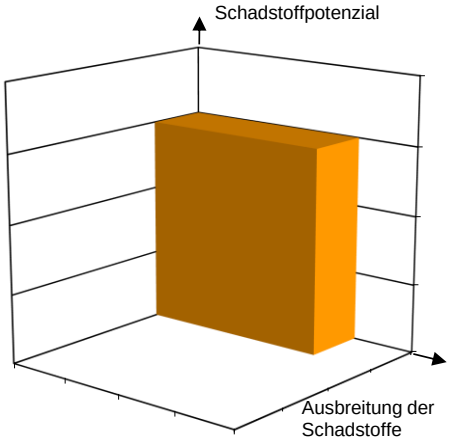
5.1 Schadstoffpotenzial: sehr groß (3)

Auf einer Fläche von 300-400 m² ist der Untergrund mit CKW bzw. Tetrachlorethen erheblich verunreinigt. Das Volumen des erheblich verunreinigten Untergrundbereiches (Schadensherd) kann mit 4.000-5.000 m³ abgeschätzt werden und ist als klein einzustufen. CKW zeigen eine hohe Mobilität und das im Untergrund vorhandene Tetrachlorethen ist als sehr schädlich einzustufen. Unter Berücksichtigung der Art der Schadstoffe und der im Untergrund vorhandenen Schadstoffmenge, insbesondere der CKW-Fracht im Absaugversuch, ergibt sich insgesamt ein sehr großes Schadstoffpotenzial.



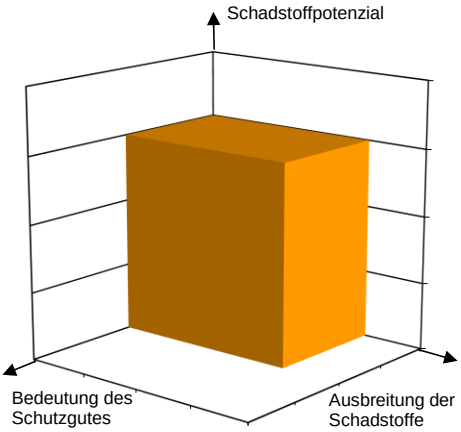
5.2 Schadstoffausbreitung: ausgedehnt (3)

Die Tetrachlorethen-Fracht im Grundwasser wird mit 10-20 g/d abgeschätzt und ist als erheblich einzustufen. Die aktuelle Länge der Schadstofffahne ist mit 1,8-2 km anzunehmen und ist als sehr lang einzustufen. Hinweise auf eine wesentliche Veränderung der Länge bzw. Ausdehnung der Fahne liegen nicht vor. Die Schadstoffausbreitung ist insgesamt als ausgedehnt zu beurteilen.



5.3 Schutzgut: gut nutzbar (2)

Im Bereich des Altstandortes und im Fahnenbereich befinden sich keine besonders geschützten Grundwassergebiete. Im Umfeld des Altstandortes und im (Nah-)Bereich der Schadstofffahne befinden sich mehrere Brunnen zur Nutzwasserversorgung (Nutzwasser mit geringen qualitativen Anforderungen, z.B. Kühlwasser, Wärmepumpen), jedoch sind keine Brunnen zur Trinkwasserversorgung bekannt. Von einer Gefährdung bestehender Nutzungen zu Wasserversorgungszwecken ist somit nicht auszugehen. Das Grundwasserdargebot im Einflussbereich des Altstandortes bzw. im weiteren Umfeld ist als groß zu beurteilen. Die anthropogene Vorbelastung des Grundwassers ist gering. Das Grundwasservorkommen ist daher insgesamt als gut nutzbar zu beurteilen.



5.4 Prioritätenklasse – Vorschlag: 2

Entsprechend der Beurteilung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien schlägt das Umweltbundesamt die Einstufung des Altstandortes „Rekord Reinigung“ in die Prioritätenklasse 2 vor.

6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Derzeit wird der Standort gewerblich genutzt. Bei der Nutzung des Standortes sind zumindest folgende Punkte zu beachten:

- Im gesamten Bereich des Altstandortes sowie in den östlich angrenzenden Bereichen ist mit erheblichen Verunreinigungen des Untergrundes zu rechnen.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich durch kontaminiertes Material zusätzliche Gefahrenmomente ergeben.
- 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.
- Aushubmaterial im (Nah-)Bereich des Altstandortes kann erheblich kontaminiert sein.
- Das Grundwasser ist im Bereich des Altstandortes stark verunreinigt.
- Die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers im Bereich des Altstandortes sind eingeschränkt.

7 HINWEISE ZUR SANIERUNG

7.1 Ziele der Sanierung

Aufgrund der Eigenschaften der Schadstoffe, der Standortverhältnisse, der Verteilung der Schadstoffe im Untergrund (dreidimensionales Schadensbild) sowie der Nutzungssituation an der Geländeoberfläche und der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse sind bei der Definition des Sanierungszieles insbesondere folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

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

Die Festlegung der standortspezifischen Sanierungszielwerte und ggf. von Reinigungsanforderungen sollte unter Beachtung der beschriebenen Gesichtspunkte erfolgen. Sanierungszielwerte sind für den relevanten Schadstoff und seine Abbauprodukte im Grundwasser und in der Bodenluft zu definieren (Tetrachlorethen, Trichlorethen, cis-Dichlorethen, Vinylchlorid, ΣCKW). Darüber hinaus müssen dazu auch die notwendigen Maßnahmen zur Überwachung der Sanierung (z.B. Probenahmestellen, Zeitpunkt und Häufigkeit der Probenahmen) sowie Auswertungsregeln für die Messwerte (z.B. Unterschreitung des Sanierungszielwertes an jeder untersuchten Bodenluft- und Grundwasserprobe über zumindest ein halbes Jahr nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen) eindeutig nachvollziehbar konkretisiert werden.

7.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

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

- Bei der Planung von Maßnahmen ist zu prüfen, ob das Schadensbild, insbesondere die Eintragsstellen und die Ausdehnung des erheblich verunreinigten Untergrundbereiches, mit der erforderlichen Genauigkeit bekannt ist.
- Die vertikale Ausdehnung des erheblich verunreinigten Untergrundbereiches erstreckt sich über 12-13 m bis ins Grundwasser.
- Im generell gut durchlässigen Untergrund sind auch feinkörnige, gering durchlässige Untergrundschichten vorhanden, im Bereich derer eine Schadstoffanreicherung vorliegen kann.
- Die vorhandenen Schadstoffe (CKW bzw. Tetrachlorethen) sind grundsätzlich biologisch abbaubar. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse weisen jedoch darauf hin, dass aktuell kein nennenswerter mikrobieller Abbau im Untergrund und im Grundwasser stattfindet.
- Die erheblich kontaminierten Bereiche sind derzeit zum Teil bebaut.

DI Martin Weisgram e.h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Bescheide und Verhandlungsschriften des Stadtmagistrates Innsbruck im Zeitraum 1993 bis 1994
- Bericht über Sondierarbeiten Köldererstraße 3. Wien, März 1994
- Ölschaden Rekord-Reinigung, Köldererstraße 3. Innsbruck, März 1994,
- Innsbruck Fa. Rekord-Chemische Reinigung, Köldererstraße, Kontamination mit Tetrachlorethen (Per). Innsbruck, April 1994
- Bericht zur Datenrecherche, Erhebung der örtlichen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse. Innsbruck, August 1995
- Bericht über Bodenluftuntersuchungen auf Verunreinigungen durch leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe. Innsbruck, August 1995
- Bericht zur Errichtung von 6 Grundwasserpegeln im Bereich der ehemaligen Rekord-Reinigung im Zeitraum September bis Oktober 1995. Innsbruck, November 1996
- Bericht über die Durchführung von Grundwasserprobenahmen an 22 ausgesuchten Pegeln im November 1995. Innsbruck, Dezember 1995
- Bericht zur 2. Probenahmeserie und Gesamtgutachten; Innsbruck September 1996
- Analysenergebnisse von Grundwasserproben eines dritten Probenahmedurchganges im Jänner 1997; Nürnberg, Februar 1997
- Altlast T9 „Rekord Reinigung“ Innsbruck. 1. Zwischenbericht. Innsbruck, Juni 2011
- Altlast T9 „Rekord Reinigung“ Innsbruck. 2. Zwischenbericht. Innsbruck, März 2012
- Altlast T9 „Rekord Reinigung“ Innsbruck. Endbericht. Innsbruck, August 2012
- Technischer Bericht über zusätzliche Probenahmen, Messungen und laboranalytische Untersuchungen von Bodenluft und Grundwasser. Linz, April 2013
- Analysenergebnisse von zusätzlichen Bodenluftuntersuchungen. Linz, Mai und August 2013
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1.9.2004
- Abschätzung von Sickerwasserbelastungen. Altlastenmanagement 2010. Umweltbundesamt, Wien.

Die Unterlagen wurden zum Teil vom Magistrat der Stadt Innsbruck und vom Amt der Tiroler Landesregierung zur Verfügung gestellt. Die ergänzenden Untersuchungen in den Zeiträumen 1995-1997 sowie 2011-2013 wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft veranlasst und finanziert.