

10. März 2016

Altstandort „Putzerei Lengauer“

Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung (§13 und §14 Altlastensanierungsgesetz)



Zusammenfassung

Der Altstandort „Putzerei Lengauer“ befindet sich im Zentrum von Schwertberg. Zwischen 1969 und 1993 wurde auf der gegenständlichen Fläche eine Putzerei betrieben. Durch die Verwendung von Tetrachlorethen als Reinigungsmittel kam es zu einer erheblichen Verunreinigung des Untergrundes und des Grundwassers. Die erheblichen Verunreinigungen des Untergrundes umfassen eine Fläche von rund 690 m². Im unmittelbaren Abstrom des Altstandortes sind hohe LHKW-Konzentrationen messbar. Die Schadstofffahne ist mehr als 300 m lang. Es ist auch in Zukunft mit einem erheblichen Schadstoffeintrag in das Grundwasser zu rechnen. Der Altstandort „Putzerei Lengauer“ stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar. Es wird vorgeschlagen, den Altstandort in die Prioritätenklasse 2 einzustufen.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

Bundesland: Oberösterreich
Bezirk: Perg
Gemeinde: Schwertberg
KG: Schwertberg (43112)
Grundstücksnr.: .65, .66, 1873/1

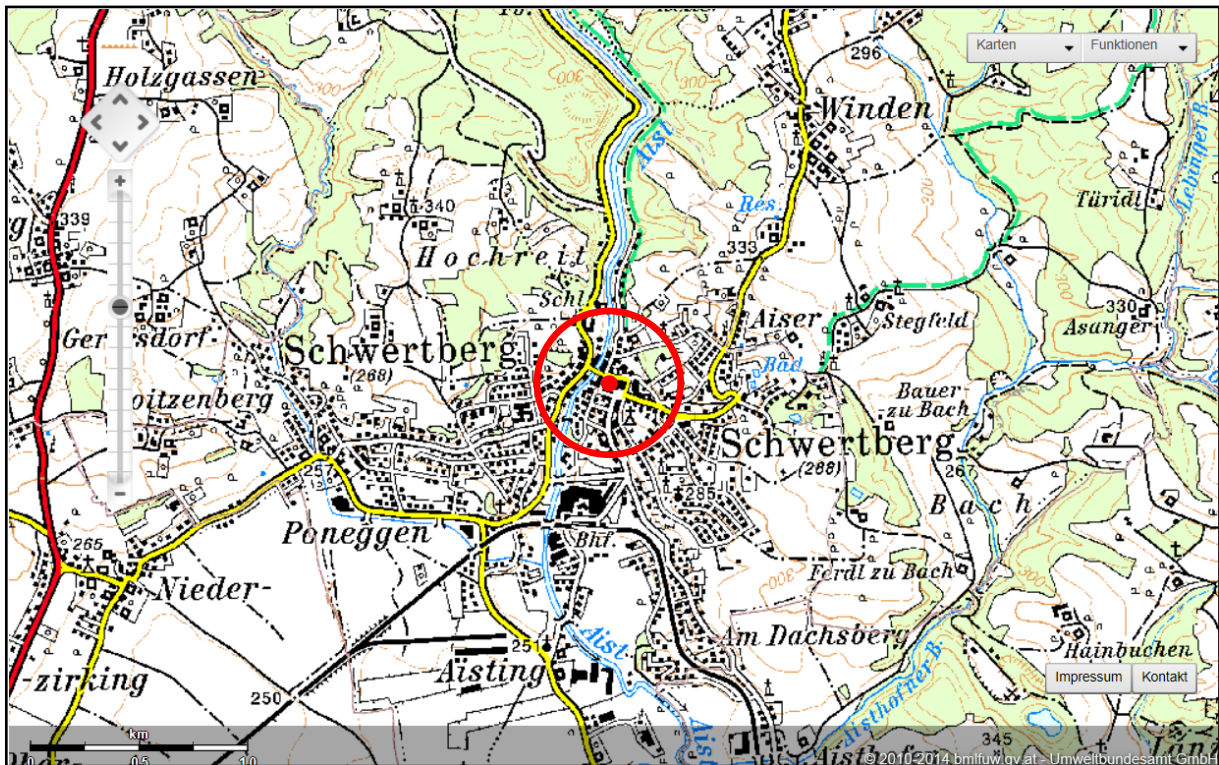


Abb.1: Übersichtslageplan

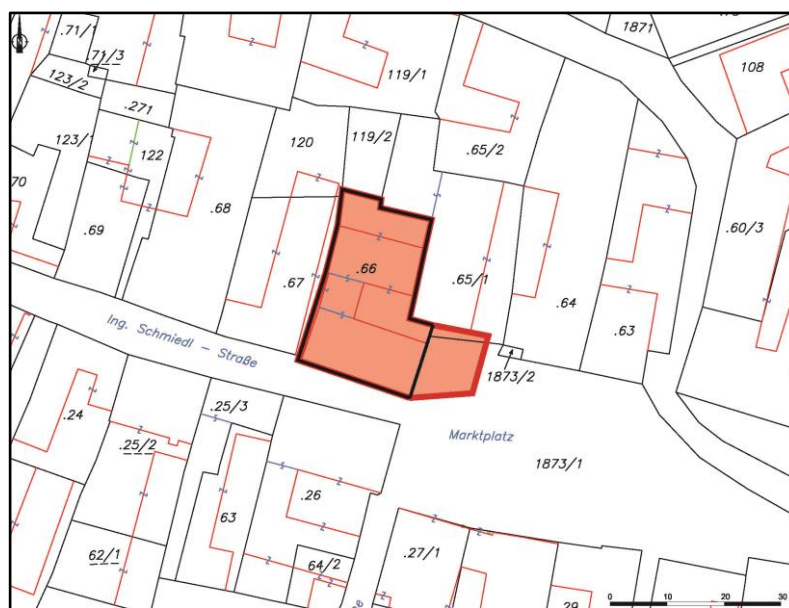


Abb.2: Lage des Altstandortes (schwarzes Polygon) und der Altlast (rotes Polygon) im Katasterplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort „Putzerei Lengauer“ befindet sich im Zentrum von Schwertberg.

Auf dem gegenständlichen Standort wurde im Erdgeschoss eines mehrstöckigen Gebäudes von 1969 bis 1993 eine chemische Reinigung betrieben. Die technischen Anlagen befanden sich direkt neben dem Verkaufsraum. Es wurde Tetrachlorethen als Reinigungsmittel eingesetzt.

Im Zusammenhang mit einer im Jahr 1988 festgestellten Kontamination des Grundwassers durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) im Grundwasserabstrom der Putzerei wurden Ende der 80er bis Anfang der 90er Jahre Maßnahmen zur Sanierung der wasserungesättigten Bodenzone bzw. des Kanals durchgeführt. Es wurde in der Putzerei ein Bodenaushub (mind. 30 cm) im Aufstellungsbereich der Reinigungsmaschine vorgenommen und eine Bodenluftabsaugung durchgeführt.

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort befindet sich am südlichen Rand der Granitmasse des oberen Mühlviertels. Der Untergrund im Bereich des Altstandortes besteht zunächst aus Anschüttungen mit sandigen und schluffigen Kiesen. Unter diesen maximal 2 m mächtigen Anschüttungen liegen bindige Schichten, die aus Schluffen, Feinsanden und untergeordnet aus schluffigen Tonen bestehen. Diese „Aulehmschichten“, die bis ca. 3 m unter GOK reichen, werden von quartären, sandigen Kiesen unterlagert. Die Kiese, die fluviatilen Ablagerungen der Aist entsprechen, reichen bis in eine Tiefe von 7 bis 8 m. In diese sind stellenweise feinkörnigere Sedimente (Sandlinsen) eingeschaltet. Unterlagert werden die Aistschotter von mitteldicht bis dicht gelagerten Kiesen und Sanden, die im Mittel bis in eine Tiefe von ca. 12 m vorliegen. Diese „Granitsande“ stellen Aufarbeitungsprodukte des Granits dar und sind grundsätzlich etwas feinkörniger als die darüber liegenden Aistschotter. Im Liegenden der Granitsande wird Mühlviertler Granit angetroffen, der eine heterogene ca. 1 bis 2 m mächtige Verwitterungsschicht aus Steinen, Kies, Sand und Schluff aufweist. Nach Süden hin wird dieser von tertiärem Mergel, dem sogenannten „Schlier“ überlagert.

Die Aulehme (Deckschicht) sind bei höheren Wasserständen meist leicht eingestaut (leicht gespannte Grundwasserverhältnisse). Die unter diesen bindigen Schichten liegenden Sande und Kiese bilden den bei Mittel- und Niedrigwasser freien Porengrundwasserleiter. Der zwischen Stauer (Granit) und dem Porengrundwasserleiter liegende Granitgrus ist sehr gering durchlässig und beim Grundwasserdurchsatz vernachlässigbar. Auch im wenig geklüfteten Granit sind nur sehr untergeordnete Durchlässigkeiten zu erwarten.

Die Hydrogeologie im Bereich des Altstandortes wird einerseits von der Aist dominiert, welche sich westlich des Standorts befindet und ins Grundwasser infiltriert sowie andererseits durch die im Osten ansteigende Granitbasis, welche den Grundwasserleiter nach Osten begrenzt.

Die Aistschotter weisen einen Durchlässigkeitsbeiwert von ca. $4 \cdot 10^{-4}$ m/s auf. Für die darunter liegenden Granitsande wurde eine leicht geringere Durchlässigkeit mit $1 \cdot 10^{-4}$ m/s festgestellt. Die Durchlässigkeit des Aquifers nimmt im Abstrom des Altstandortes zu (Abstand 280 m: $2 \cdot 10^{-3}$ m/s). Die generelle Grundwasserströmungsrichtung weist nach Süden. Das Grundwasserspiegelgefälle beträgt etwa 5 ‰. Der Grundwasserflurabstand liegt bei ca. 3 m. Bei einer Aquifermächtigkeit von ca. 10 m kann der spezifische Grundwasserdurchfluss auf ca. $1 \text{ m}^3/\text{d},\text{m}$ abgeschätzt werden. Für eine Abstrombreite von ca. 25 m ergibt sich ein Grundwasserdurchfluss von etwa $30 \text{ m}^3/\text{d}$. Aufgrund der vollständigen Bebauung bzw. Versiegelung ist auf dem Altstandort und seiner Umgebung von einer sehr geringen Grundwasserneubildungsrate auszugehen. Dementsprechend kann der Verdünnungseffekt beim Eintritt des Sickerwassers in das Grundwasser als hoch angenommen werden.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Auf dem Altstandort „Putzerei Lengauer“ befindet sich ein mehrstöckiges Gebäude, das im Erdgeschoss gewerblich genutzt wird. Im Obergeschoss befinden sich Wohnräume. Nördlich des teilweise unterkellerten ehemaligen Putzereigebäudes liegen ein befestigter Innenhof und eine Garage sowie ein weiteres für gewerbliche Zwecke sowie für Wohnzwecke genutztes Gebäude. Im Umfeld des Altstandortes ist dicht verbautes Siedlungsgebiet vorhanden (sh. Abb.3).

Das nächstgelegene Oberflächengewässer ist die Aist, die ca. 200 m westlich des Altstandortes nach Süden in Richtung Donau fließt und im Bereich von Schwertberg über mehrere Staustufen geführt wird.

Im Grundwasserabstrom des Altstandortes befinden sich mehrere Hausbrunnen. Ca. 500 bis 600 m grundwasserstromabwärts liegen mehrere Nutzwasserbrunnen einer Maschinenfabrik. Das Nutzwasser wird als Kühlwasser verwendet und anschließend in den nächsten Vorfluter (Aist) eingeleitet. Ca. 2,6 km südwestlich des Altstandortes befindet sich die Brunnenanlage eines Wasserverbandes.



Abb.3: Luftbild „Putzerei Lengauer“ (Befliegung 2010)

3 UNTERSUCHUNGEN

3.1 Untersuchungen 1998 bis 1999

Im Rahmen von ergänzenden Untersuchungen gemäß § 13 ALSAG wurden in den Jahren 1998 und 1999 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- temporäre Bodenluftuntersuchungen (49 Proben aus 2 Tiefenstufen an 26 Messstellen)
- Errichtung von 6 stationären Bodenluftmessstellen an 3 Messstellengruppen
- Beprobung der stationären Bodenluftmessstellen an 2 Terminen
- Errichtung von 6 Grundwassermessstellen an 3 Messstellengruppen
- Grundwasserprobenahme und Untersuchung an 2 Terminen

3.1.1 Bodenluftuntersuchungen an temporären Messstellen

Im Juni und Juli 1998 wurden an insgesamt 26 Messstellen Bodenluftproben aus zwei Tiefenbereichen (1,0 bis 1,5 m und 2,0 bis 2,9 m unter Gelände) entnommen und auf LHKW untersucht (Lage siehe Abb. 4). In der Tabelle 1 werden ausgewählte Analysenergebnisse zusammengefasst.

Tab.1: Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen

Parameter	Einheit	Entnahmetiefe 1,0 - 1,5 m		Entnahmetiefe 2,0 - 2,9 m	
			n		n
Tetrachlorethen	mg/m ³	< 0,5 - 16.000	26	< 0,5 - 16.000	23
Trichlorethen		< 0,5 - 15	26	< 0,5 - 400	23
cis-1,2-Dichlorethen		< 2,0 - 51	26	< 2,0 - 1.100	23
Summe LHKW		< BG - 16.093	26	< BG - 16.048	23

In der Abbildung 4 sind die maximal festgestellten Summe LHKW-Werte pro Bodenluftmessstelle grafisch dargestellt.

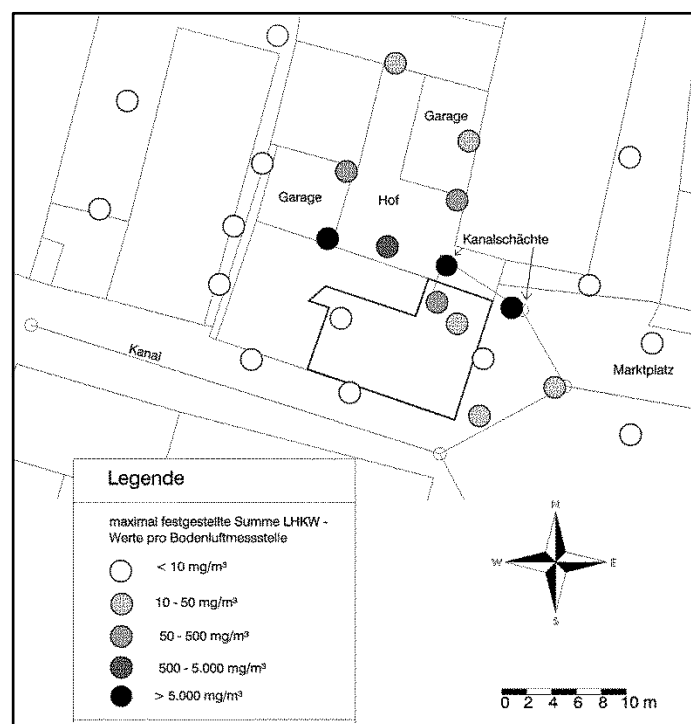


Abb.4: Maximal festgestellte Summe LHKW-Gehalte pro Bodenluftmessstelle

Die höchsten Tetrachlorethenkonzentrationen (9.000 bzw. 16.000 mg/m³) wurden an Bodenluftproben von Messstellen unmittelbar neben zwei Kanalschächten im Hof bzw. im NW-Eck des Marktplatzes gemessen.

3.1.2 Bodenluftuntersuchungen an stationären Messstellen

Im Juli 1998 wurden an 3 Messstellengruppen insgesamt 6 stationäre Bodenluftmessstellen (L1-1/99, L1-2/99, L2-1/99, L2-2/99, L3-1/99, L3-2/99 – Lage siehe Abb. 6) hergestellt. Die Messstellengruppen wurden in Bereichen situiert, wo bei den temporären Bodenluftuntersuchungen die höchsten LHKW-Konzentrationen gemessen wurden. An jeder Messstellengruppe wurden zwei stationäre Bodenluftmessstellen hergestellt, wobei die Filterstrecken jeweils in unterschiedlichen Tiefen (1,2 bis 2,2 m und 2,2, bis 3,2 m unter Gelände) situiert wurden. Aus den Bodenluftmessstellen wurden an 2 Probenahmetermen im Oktober 1998 und April 1999 Bodenluftproben entnommen und auf LHKW analysiert. In der Tabelle 2 werden die Analyseergebnisse zusammengefasst.

Tab.2: Summe LHKW-Gehalte (mg/m³) von Bodenluftproben aus stationären Messstellen

Probenahmetiefe	Oktober 1998		April 1999	
	min - max	n	min - max	n
1,2 - 2,2 m	67 - 522	3	85 - 2.705	3
2,2 - 3,2 m	991 - 5.216	3	2.811 - 6.407	3

Die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen an den stationären Messstellen zeigten höhere LHKW-Konzentrationen in größerer Tiefe.

3.1.3 Grundwasseruntersuchungen

Im September 1998 wurden an 3 Stellen im Umfeld des Altstandortes insgesamt 6 Bohrungen bis in eine maximale Tiefe von ca. 17 m abgeteuft. Die Bohrungen wurden zu Grundwassermessstellen ausgebaut, wobei sowohl die „Aistschotter“ als auch die weniger gut durchlässigen Sande und Kiese darunter erschlossen wurden.

Zwischen 1998 und April 1999 wurden aus insgesamt 15 Grundwassermessstellen 26 Wasserproben entnommen und analysiert. Außerdem wurde im Jahr 1998 der ca. 500 m im Grundwasserabstrom des Altstandortes situierte Nutzwasserbrunnen einer Maschinenfabrik (B1) an 4 Terminen untersucht. Im Jahr 1996 wurde bei diesem Brunnen eine LHKW-Konzentration von 106 µg/l festgestellt. In der Tabelle 3 werden ausgewählte Untersuchungsergebnisse von Proben aus dem oberen Bereich des Grundwasserleiters zusammengefasst.

Im unteren Bereich des Grundwasserleiters konnten LHKW nur in geringen Spuren (max. 2,9 µg/l Summe LHKW) im unmittelbaren Abstrom des Altstandortes festgestellt werden. An zwei untersuchten Proben aus einer Messstelle rund 100 m im Grundwasserabstrom des Altstandortes konnten im unteren Bereich des Grundwasserleiters keine LHKW nachgewiesen werden.

Tab.3: ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen (oberer, gut durchlässiger Bereich des Grundwasserleiters)

Parameter	Einheit	I			II		
		min	max	n	min	max	n
Tetrachlorethen	µg/l	<0,1	0,51	5	11	200	6
Trichlorethen	µg/l	<0,1	<0,2	5	0,5	66	6
cis 1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	<0,5	5	<0,5	167	6
Summe LHKW	µg/l	<BG	0,51	5	18,2	383	6
Parameter	Einheit	III			IV		
		min	max	n	min	max	n
Tetrachlorethen	µg/l	36	163	4	16	32	5
Trichlorethen	µg/l	3,6	6,4	4	1	3	5
cis 1,2-Dichlorethen	µg/l	4,9	40	4	7	17	5
Summe LHKW	µg/l	71	196	4	24	52	5

I 3 Messstellen im GW-Anstrom (Br. 22, Br. 24, GW1-1/98)

II 3 Messstellen im Hof bis ca. ca. 30 m im GW-Abstrom (Br. VI, GW2-1/98, Br. I)

III 2 Messstellen: 100 bzw. 250 m im GW-Abstrom (Br. IV; Br. VII)

IV 2 Messstellen: 400 bzw. 500 m im GW-Abstrom (So. 62, Nutzwasserbrunnen Maschinenfabrik)

n Probenanzahl

<BG Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze

3.2 Untersuchungen 2000 bis 2002 und 2006 bis 2008

In den Jahren 2000 bis 2002 und 2006 bis 2008 wurden an 10 Terminen Grundwasserproben aus den Messstellen GW1-1/98, GW1-2/98, GW2-1/98 und GW2-2/98 (siehe Abbildung 6) gezogen sowie aus den Brunnen BrI, BrVI und B1 (Nutzwasserbrunnen einer Maschinenfabrik im Abstrom). Bei den Messstellen wurden Pumpproben entnommen und bei den Brunnen Schöpf- bzw. Hahnenentnahmen durchgeführt. Die Proben wurden auf LHKW und Trihalomethane untersucht.

Überschreitungen des Maßnahmenschwellenwertes für den Parameter Summe LHKW gemäß ÖNORM S 2088-1 lagen bei den Messstellen GW2-1/98, BrI und BrVI vor. Bei der Messstelle GW2-1/98 lagen die Konzentrationen zwischen 3,0 und 360 µg/l und bei dem Brunnen BrVI zwischen 1.264 und 10.060 µg/l. Bei dem Brunnen BrI, der lediglich im Zuge von 3 Terminen beprobt wurde, lagen die LHKW-Konzentrationen zwischen 38,0 und 120 µg/l. Die höchste LHKW-Konzentration beim Brunnen B1 lag bei 27,0 µg/l.

Als maßgebliche Einzelsubstanz lag Tetrachlorethen vor. Neben Tetrachlorethen waren weiters Trichlorethen und cis-1,2-Dichlorethen nachweisbar.

In den Messstellen GW1-1, GW1-2 und GW2-2 konnten keine bzw. nur Spuren (max. 0,6 µg/l) an LHKW nachgewiesen werden. Die Konzentrationen der Trihalomethane lagen durchwegs unterhalb der Bestimmungsgrenze.

3.3 Untersuchungen 2013 bis 2014

Im Zuge der Planung von Sanierungsmaßnahmen wurden im Zeitraum von Oktober 2013 bis September 2014 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Bodenluftmessungen an 20 temporären Messstellen, Entnahme und Untersuchung von Bodenluft- und Feststoffproben
- Abteufung von 5 Rammkernbohrungen, Entnahme und Untersuchung von Bodenluft- und Feststoffproben
- Errichtung von 2 stationären Bodenluftmessstellen, Entnahme und Untersuchung von Bodenluft- und Feststoffproben und Durchführung von 24h-Absauversuchen bei bestehenden und neu errichteten Messstellen

- Herstellung von 46 Direct-Push-Sondierungen, Entnahme und Untersuchung von Grundwasser- und Feststoffproben
- Errichtung von 32 Grundwassermessstellen, Untersuchung des Grundwassers bei bestehenden Messstellen und Brunnen sowie bei den neu errichteten Messstellen an 5 Terminen sowie Durchführung von zwei 144-stündigen Pumpversuchen

3.3.1 Bodenluftuntersuchungen an temporären Messstellen

Im November und Dezember 2013 wurden insgesamt 20 temporäre Bodenluftmessstellen mit einer maximalen Endtiefe von 10 m abgeteuft (Lage siehe Abb. 5). An diesen Sondierungen wurden Bodenluftmessungen durchgeführt und die Parameter Kohlendioxid, Methan und Sauerstoff bestimmt. Zusätzlich wurden 30 Bodenluftproben aus unterschiedlichen Tiefenstufen entnommen und auf LHKW (Trichlorethen, Tetrachlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, 1,1,2-Trichlorethan, 1,2-Dichlorethan, 1,1-Dichlorethen, 1,1-Dichlorethan, cis-1,2-Dichlorethen, Dichlormethan, trans-1,2-Dichlorethen, Tetrachlormethan, Trichlormethan, Vinylchlorid, Bromdichlormethan, Dibromchlor-methan, Tribrommethan) untersucht.

Aus den Rammkernbohrungen wurden 2 Bodenluftproben entnommen und ebenfalls einer Analyse auf LHKW zugeführt.

Bei der Analyse der LHKW lagen die Konzentrationen zwischen $< \text{BG}$ und 4.040 mg/m^3 . Bei 14 Proben wurden Konzentrationen oberhalb des Maßnahmenschwellenwertes (10 mg/m^3) festgestellt. Die höchsten Konzentrationen lagen bei den Messstellen RKS2 (0,9 m: 257 mg/m^3), RKS10 (2,5 m: 4.040 mg/m^3), RKS11 (2,5 m: 2.480 mg/m^3) und RKS17 (2,0 m: 193 mg/m^3) vor. Lediglich bei einer Probe lag die LHKW-Konzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze. Bei der Analyse der LHKW wurde Tetrachlorethen (PER) als maßgebliche Einzelsubstanz festgestellt. Weitere Einzelsubstanzen, die in nennenswerten Konzentrationen festgestellt wurden, waren Trichlorethen und cis-1,2-Dichlorethen. Vinylchlorid war bei einer Probe (RKS10: $1,55 \text{ mg/m}^3$) nachweisbar.

Die analysierten LHKW-Konzentrationen werden in der nachfolgenden Abbildung graphisch dargestellt (Maximalkonzentration je Messstelle).

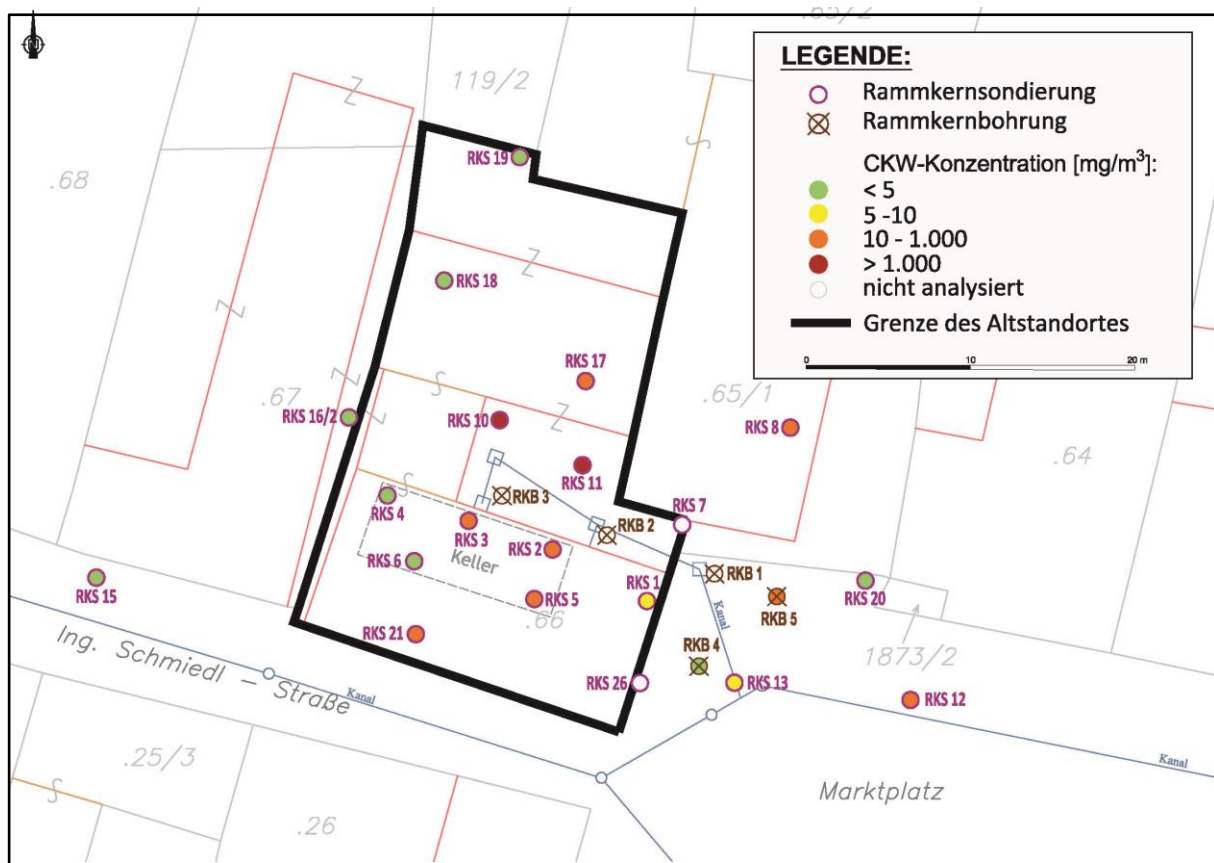


Abb.5: LHKW-Konzentrationen der temporären Bodenluftuntersuchung

Die vor Ort gemessenen CO₂-Gehalte schwankten zwischen 0,12 und max. 6,8 Vol.-%. Die Sauerstoffgehalte reichten von 11,5 bis 20,9 Vol.-%. Methan wurde nicht nachgewiesen.

3.3.2 Bodenluftuntersuchungen an stationären Messstellen

Im Oktober bis Dezember 2013 erfolgten Bodenluftuntersuchungen sowie 24h-Bodenluftabsaugversuche an bestehenden (seichtere Messstellen: L1-1/98, L2-1/98, L3-1/98; tiefere Messstellen: L1-2/98, L2-2/98, L3-2/98) und neuen stationären Bodenluftmessstellen (BL4/1, BL4/2).

Die Herstellung von 2 stationären Bodenluftmessstellen erfolgte im November und Dezember 2013. Die Messstellen wurden in jenen Bereichen errichtet, in denen im Zuge der vorangegangenen Messungen die höchsten LHKW-Konzentrationen in der Bodenluft erkundet wurden (Kanalschächte im Innenhof). Die Bodenluftmessstellen wurden in unterschiedlichen Tiefen bis max. 3,3 m unter GOK ausgebaut. Die Filterstrecke der seichteren Messstelle (BL4/1) liegt bei 1,3 bis 2,3 m unter GOK. Die tiefere Messstelle (BL4/2) hat eine Filterstrecke im Bereich von 2,0 bis 3,0 m unter GOK.

Im Juni 2014 wurden Bodenluftuntersuchungen sowohl an den neuen als auch an den bestehenden Messstellen durchgeführt.

Bei den Bodenluftuntersuchungen und Absaugversuchen wurden die LHKW Trichlorethen, Tetrachlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, 1,1,2-Trichlorethan, 1,2-Dichlorethan, 1,1-Dichlorethen, 1,1-Dichlorethan, cis-1,2-Dichlorethen, Dichlormethan, trans-1,2-Dichlorethen, Tetrachlormethan, Trichlormethan, Vinylchlorid, Bromdichlormethan, Dibromchlormethan und Tribrommethan analysiert.

Die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen an den stationären Messstellen wurden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab.4: Ausgewählte Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen an stationären Messstellen

Messstellen	Σ LHKW	Trichlorethen	Tetrachlorethen	cis-1,2-Dichlorethen	Σ LHKW	Trichlorethen	Tetrachlorethen	cis-1,2-Dichlorethen
	Dezember 2013				Juni 2014			
	mg/m ³				mg/m ³			
L 1/1	412,0	0,2	412,0	0,0	141,0	0,1	141,0	< BG
L 1/2	866,0	0,4	865,0	0,1	581,0	0,5	580,0	0,1
L 2/1	25,6	0,1	25,4	0,0	102,0	0,3	102,0	< BG
L 2/2	596,0	0,4	595,0	0,1	315,0	0,9	314,0	0,1
L 3/1	340,0	27,3	276,0	36,4	167,0	6,7	153,0	7,0
L 3/2	232,0	10,5	200,0	20,7	2.450,0	170,0	1.950,0	324,0
L 4/1	7.990,0	358,0	7.500,0	132,0	2.360,0	110,0	2.210,0	43,6
L 4/2	223,0	3,6	218,0	1,1	2.000,0	409,0	1.320,0	262,0

Orientierungswerte gemäß ÖNORM S 2088-1:
 Prüfwert ΣLHKW: 5 mg/m³
 Maßnahmenschwelldwert ΣLHKW: 10 mg/m³

In beiden Tiefenstufen wurden erhöhte LHKW-Konzentrationen festgestellt. Der Maßnahmenschwelldwert für die Summe LHKW wurde bei allen Messstellen bzw. Tiefenstufen überschritten. Die Maximalkonzentrationen wurden bei der Messstelle L4/1, die im Innenhof situiert ist, analysiert. Tetrachlorethen lag als maßgebliche Einzelsubstanz vor. Mit Ausnahme der bromierten Kohlenwasserstoffe und der Einzelsubstanzen 1,1,1-Trichlorethan, 1,1,2-Trichlorethan sowie 1,2-Dichlorethan waren alle CKW nachweisbar. Die max. Vinylchloridkonzentration lag bei der Messstelle L4/1 mit 4,7 mg/m³ vor.

Im Zuge der 24h-Bodenluftabsaugversuche wurden jeweils 6 Proben entnommen und analysiert.

Tab.5: Ausgewählte Ergebnisse der Bodenluftabsaugversuche und Abschätzung der Tetrachlorethenfrachten

[mg/m ³]	L1/2	L2/2	L3/2	L4/1	L4/2
	ΣLHKW				
PW S2088-1	5				
MSW S 2088-1	10				
10 Minuten	120	81	395	256	3.760
1 h	77	77	303	235	3.020
2 h	28	43	423	282	1.270
4 h	15	41	435	230	1.480
8 h	14	21	199	321	1.140
24 h	10	16	133	128	492
	Tetrachlorethen				
Ø c [mg/m ³]	43,9	45,3	291,5	231,7	1.542,3
Ø V [m ³ /h]	117	130	133	60	97
Ø Fracht [g/h]	5,1	5,9	38,8	13,9	149,6
Austrag [g/d]	123,3	141,3	930,5	333,6	3.590,5

Bei allen Absaugversuchen konnte ein Rückgang der LHKW-Konzentrationen im zeitlichen Verlauf beobachtet werden. Bei den entnommenen Proben lagen die LHKW-Konzentrationen bei sämtlichen Messstellen oberhalb des Maßnahmenschwelldwertes gemäß ÖNORM S 2088-1. Auch bei den Absaugversuchen wurden die höchsten LHKW-Konzentrationen im Innenhof festgestellt, allerdings in der tieferen Messstelle L4/2. Die höchsten Konzentrationen wurden bei Tetrachlorethen festgestellt, gefolgt von Trichlorethen und cis-1,2-Dichlorethen.

3.3.3 Raumlufmessungen

Bei der Herstellung der Rammkernsondierungen in Kellerräumen wurde im November 2013 vor und während der Sondierarbeiten Raumlufmessungen durchgeführt und Proben über den Zeitraum von einer Stunde kontinuierlich genommen. LHKW konnten bei allen Proben nachgewiesen werden. Die Analyse zeigten an 2 Messpunkten Spuren von LHKW mit 0,004 mg/m³ bis maximal

0,014 mg/m³. An einem dritten Messpunkt waren deutlich höhere Konzentrationen vorhanden mit bis zu 38,7 mg/m³ (38,5 mg/m³ Tetrachlorethen). Zum Vergleich beträgt gemäß Grenzwertverordnung 2011 der Tagesmittelwert für die maximale Arbeitsplatzkonzentration („MAK-Wert“) hinsichtlich Tetrachlorethen 345 mg/m³.

3.3.4 Untergrunduntersuchungen

Im November und Dezember 2013 wurden 5 Rammkernbohrungen bis in eine Tiefe von 14 m abgeteuft (Lage siehe Abb. 6). Aus diesen Aufschlüssen sowie aus den Aufschlüssen für die temporären und stationären Bodenluftmessstellen sowie die Grundwassermessstellen wurden Feststoffproben entnommen und einer Analyse zugeführt. Bei den Grundwassermessstellen wurden nur aus den tieferen Bohrungen Proben genommen. Insgesamt wurden 362 Proben entnommen und 273 Proben analysiert.

Bei 16 der insgesamt 362 entnommenen Proben wurde ein Geruch wahrgenommen, der entweder als faulig oder als süßlich, chemisch beschrieben wurde.

Grundsätzlich erfolgte die Analyse der Feststoffproben im Gesamtgehalt auf LHKW (273 Stk.). Bei einem Teil der Proben wurden darüber hinaus auch die Parameter TOC (16 Stk.), Eisen (9 Stk.), Mangan (9 Stk.), KW-Index (1 Stk.) und BTEX (1 Stk.) analysiert.

Bei der Analyse der LHKW wurde Tetrachlorethen (PER) als maßgebliche Einzelsubstanz festgestellt. Weitere Einzelsubstanzen, die in nennenswerten Konzentrationen festgestellt wurden, waren Trichlorethen, cis-1,2-Dichlorethen und Vinylchlorid.

Die Verteilung der PER-Konzentrationen im Bereich des Altstandortes ist in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich (Maximalkonzentration je Aufschluss).

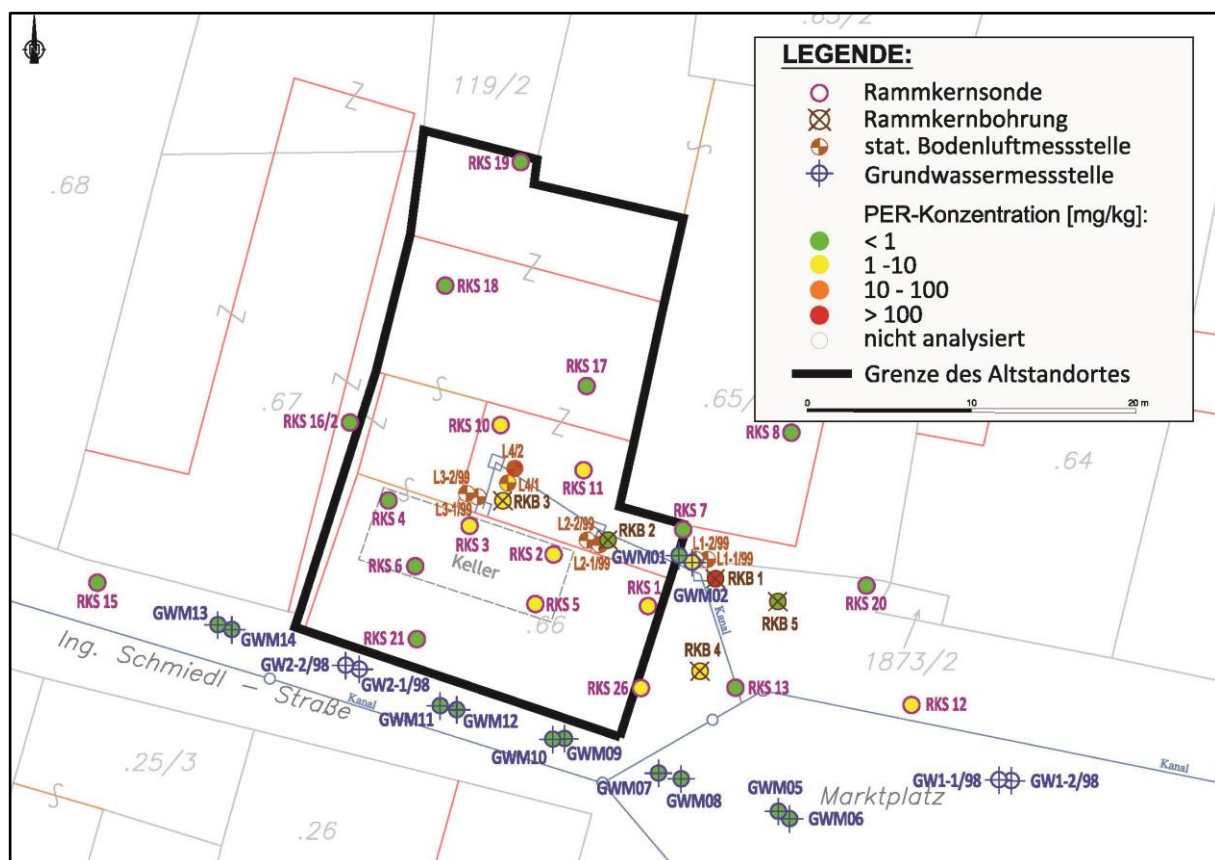


Abb.6: PER-Konzentrationen im Feststoff

Die höchsten LHKW-Konzentrationen (> 10 mg/kg) wurden bei den Aufschlüssen RKS10, RKS11, RKB1, L4-1 und L4-2 festgestellt. Die Maximalkonzentrationen lagen bei L4-2 (1,6 m: 375 mg/kg) und bei RKB1 (3,8 m: 1.000 mg/kg) vor. In nachfolgender Abbildung ist die Konzentrationsverteilung mit der Tiefe bei dem Aufschluss RKB1 ersichtlich.

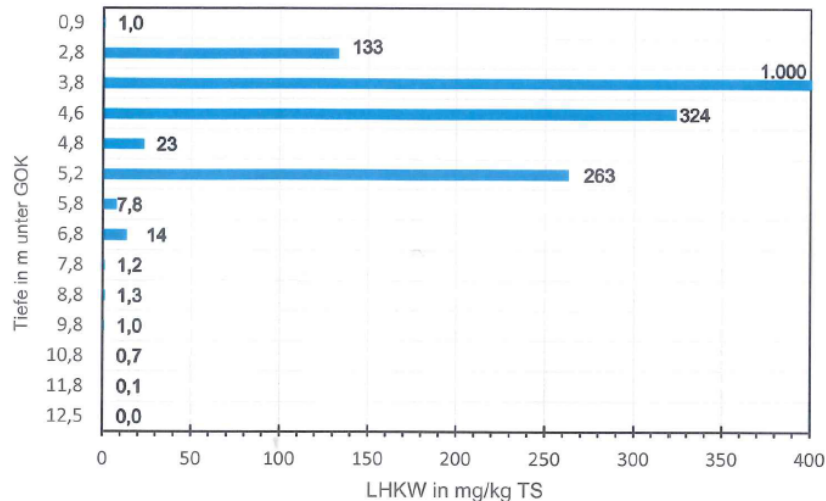


Abb.7: Konzentrationsverteilung LHKW im Aufschluss RKB1

Die LHKW-Belastungen im Aufschluss RKB1 reichten bis in die gesättigte Bodenzone (GW ab ca. 3 m unter GOK). Die tiefengestaffelte LHKW-Verteilung sämtlicher Proben ist in nachfolgender Abbildung ersichtlich.

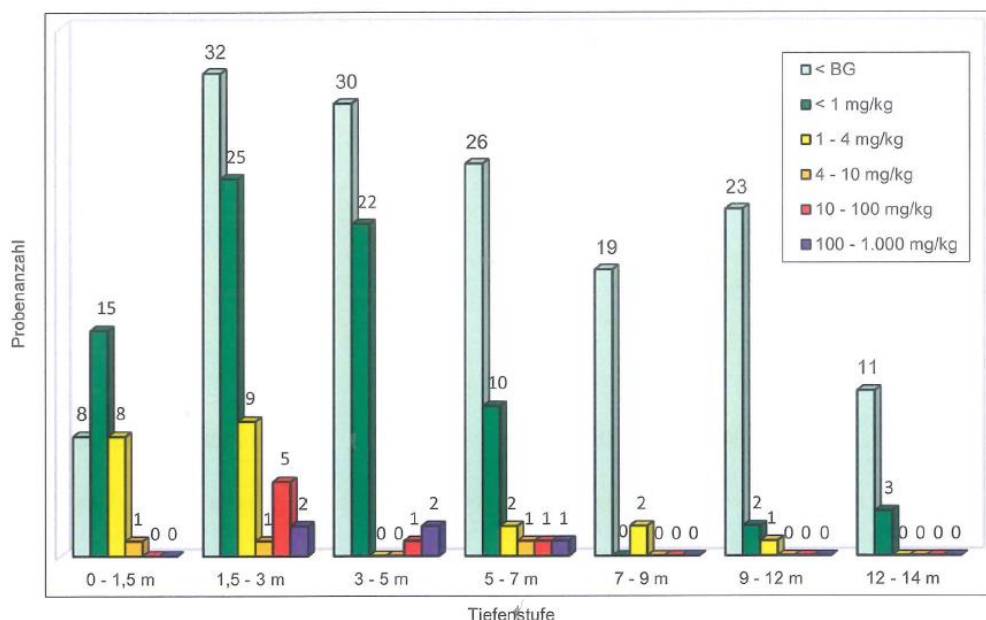


Abb.8: Tiefengestaffelte Auswertung der Feststoffproben

Die Eisenkonzentrationen lagen zwischen 3.880 und 19.300 mg/kg und die Mangankonzentrationen zwischen 89,9 und 429,0 mg/kg. Die Konzentrationen der Parameter BTEX (0,05 mg/kg) und KW-index (25 mg/kg) lagen in einem unauffälligen Bereich. Der maximale TOC lag bei 45.000 mg/kg.

3.3.5 Grundwasseruntersuchungen

An fünf Terminen zwischen Oktober 2013 und September 2014 wurden Grundwasserprobenahmen an den neuen und bestehenden Messstellen und Brunnen durchgeführt.

Die neuen Grundwassermessstellen (32 Stk.) wurden in Form von 3 Abstromreihen angeordnet. Die Grundwassermessstellen wurden als Messstellenpaare in unterschiedlichen Tiefen („hoch“ und „tief“) ausgebaut. Die seichten Messstellen wurden bis ca. 7 m unter GOK abgeteuft und bis zur Endtiefe mit Filterrohren ausgebaut. Die tieferen Messstellen wurden bis zur Staueroberkante (in die Felsverwitterungsschicht) abgeteuft und nur der untere Bereich (ca. 8 bis 12 m) verfiltert.

Tab.6: Übersicht Grundwasserprobenahme

Probenahmetermine	beprobte Messstellen
Oktober 2013	Br 001 Engel, Br 002 Engel, Br 003 Engel, Br 017, Br 024, Br027, Br43, Br44, Br121, Br143, Br170 bis Br174, Br176, Br178, Br179, Br181, Br183 bis Br188, Br192, Br193, Br196, Br400, BrI bis BrX, GWM 1 Engel, GW1-1/98, GW1-2/98, GW2-1/98, GW2-2/98, HB Aistweg6, SO63, SP1
Februar 2014	GWM1 bis GWM15, GWM17 bis GWM22, GWM25, GWM27, GWM29 bis GWM36, RKB02, GW1-1/98, GW1-2/98, GW2-1/98, GW2-2/98, GW3-1/98, GW3-2/98
Mai 2014	GWM1 bis GWM15, GWM17 bis GWM22, GWM25, GWM27, GWM29 bis GWM36, RKB02, Br170, Br173, Br177, Br181, Br185, Br187, Br24, Br27, Br41/14, Br43, Br44, BrI, BrIV, TW Br Schinnerl, BrV, BrVI, GW1-1/98, GW1-2/98, GW2-1/98, GW2-2/98, GW3-1/98, GW3-2/98, GWM 1 Engel, SO63, SP1
Juni 2014	GWM1, GWM2, GWM5 bis GWM10, Br117
September 2014	GWM1, GWM2, GWM5 bis GWM10

Bei der Analyse der Grundwasserproben wurden die LHKW Dichlormethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan, 1,2-Dichlorethan, 1,1-Dichlorethan, 1,1-Dichlorethen, cis-1,2-Dichlorethen, trans-1,2-Dichlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, 1,1,2-Trichlorethan, Trichlorethen, Tetrachlorethen, Vinylchlorid, Dibromchlormethan, Tribrommethan, Bromdichlormethan analysiert sowie teilweise der Parameterblock 1 gemäß GZÜV.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Untersuchungsergebnisse ausgewählter Parameter dargestellt und den Prüf- und Maßnahmenschwelldwerten gemäß ÖNORM S 2088-1 gegenüber gestellt.

Tab.7: ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung

Parameter	Einheit	Standort			Anzahl	Standort			Anzahl	Standort			Anzahl
		BrVI				GWM1, RKB2 (seicht)				GWM2, RKB2 (tief)			
		min	max	Median		min	max	Median		min	max	Median	
ΣLHKW	µg/l	567,0	873,0	-	2	46,0	1.630,0	160,5	6	0,9	335,0	4,4	6
TRI + PER	µg/l	561,0	852,8	-	2	46,0	1.630,0	160,5	6	0,9	335,0	4,4	6
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	5,9	19,5	-	2	< BG	1,4	< BG	6	< BG	0,7	< BG	6
Vinylchlorid	µg/l	< BG	< BG	-	2	< BG	< BG	< BG	6	< BG	< BG	< BG	6
Parameter	Einheit	1. Abstromebene (seicht)			Anzahl	1. Abstromebene (tief)			Anzahl	2. Abstromebene (seicht)			Anzahl
		GWM2-1, GWM5, GMW7, GWM9, GWM11, GWM13				GWM2-2, GWM6, GMW8, GWM10, GWM12, GWM14				GWM15, GWM17, GMW19, GWM21			
		min	max	Median		min	max	Median		min	max	Median	
ΣLHKW	µg/l	1,2	2.440,0	47,0	19	< BG	242,0	3,9	19	< BG	313,0	7,3	8
TRI + PER	µg/l	1,2	2.440,0	46,3	19	< BG	242,0	3,9	19	< BG	289,0	7,2	8
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< BG	18,7	0,3	19	< BG	< BG	< BG	19	< BG	35,0	0,2	8
Vinylchlorid	µg/l	< BG	< BG	< BG	19	< BG	< BG	< BG	19	< BG	1,3	< BG	8
Parameter	Einheit	2. Abstromebene (tief)			Anzahl	3. Abstromebene (seicht)			Anzahl	3. Abstromebene (tief)			Anzahl
		GWM18, GWM20, GMW22				GWM25, GWM27, GMW29, GWM31, GWM33, GWM35				GWM30, GWM32, GMW34, GWM36			
		min	max	Median		min	max	Median		min	max	Median	
ΣLHKW	µg/l	0,2	44,0	3,1	6	< BG	52,0	0,6	12	< BG	43,0	0,3	8
TRI + PER	µg/l	0,4	44,0	3,1	6	< BG	50,0	0,6	12	< BG	43,0	0,3	8
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< BG	< BG	< BG	6	< BG	2,5	< BG	12	< BG	0,4	< BG	8
Vinylchlorid	µg/l	< BG	< BG	< BG	6	< BG	< BG	< BG	12	< BG	< BG	< BG	8
Parameter	Einheit	Anstrom (seicht)			Anzahl	Anstrom (tief)			Anzahl	ÖNORM S 2088-1			
		GWM3				GWM4				PW	MSW		
		min	max	Median		min	max	Median					
ΣLHKW	µg/l	< BG	1,6	-	2	< BG	0,6	-	2	18	30		
TRI + PER	µg/l	< BG	1,6	-	2	< BG	0,6	-	2	6	10		
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< BG	< BG	-	2	< BG	< BG	-	2	-	-		
Vinylchlorid	µg/l	< BG	< BG	-	2	< BG	< BG	-	2	-	-		

PW Prüfwert nach ÖNORM S 2088-1; Überschreitung fett
 MSW Maßnahmschwellenwert nach ÖNORM S 2088-1; Überschreitung fett und hinterlegt
 TRI Trichlorethen
 PER Tetrachlorethen
 LHKW leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

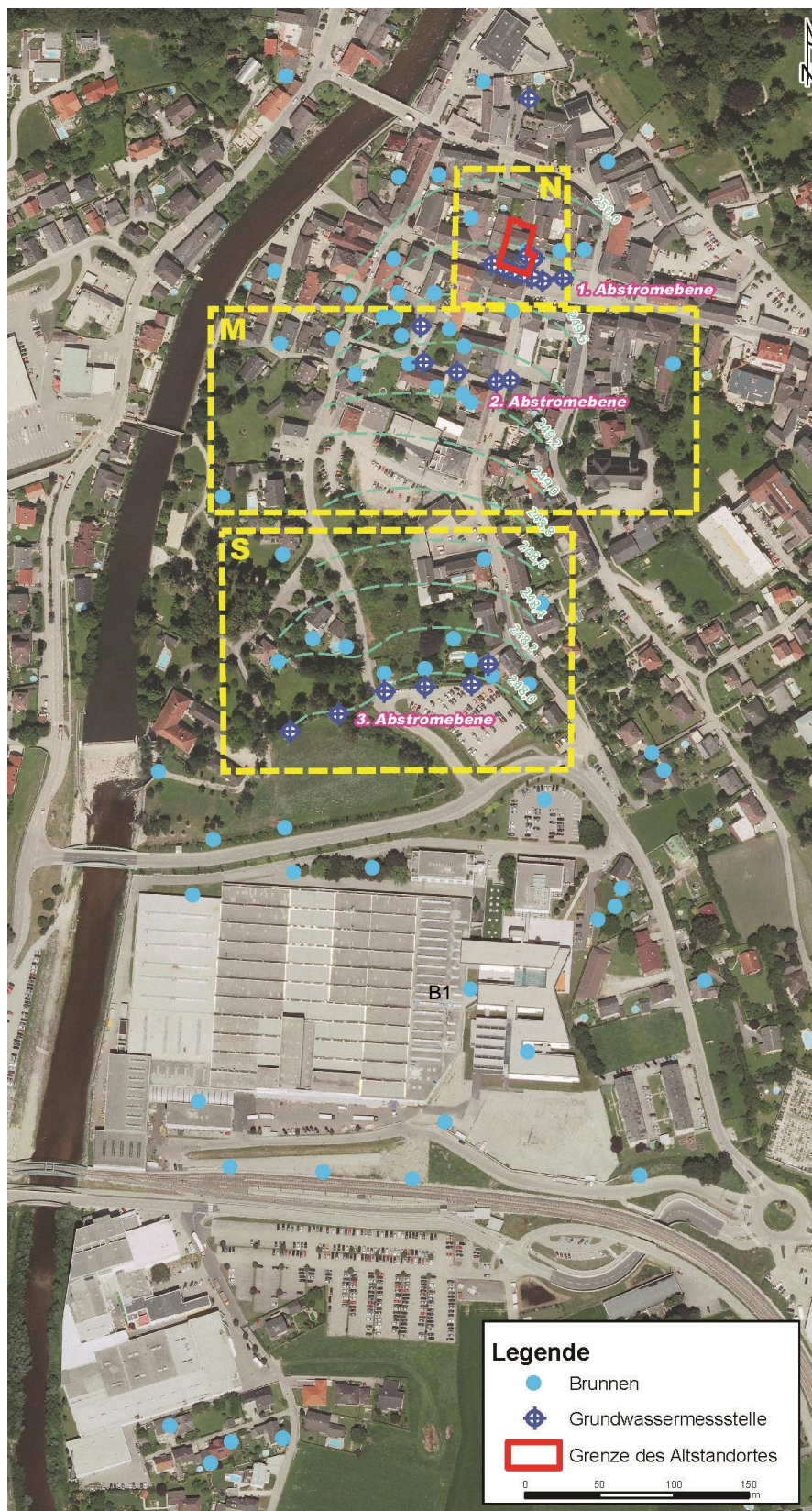


Abb.9: Übersichtsplan: Grundwassermessstellen und Brunnen

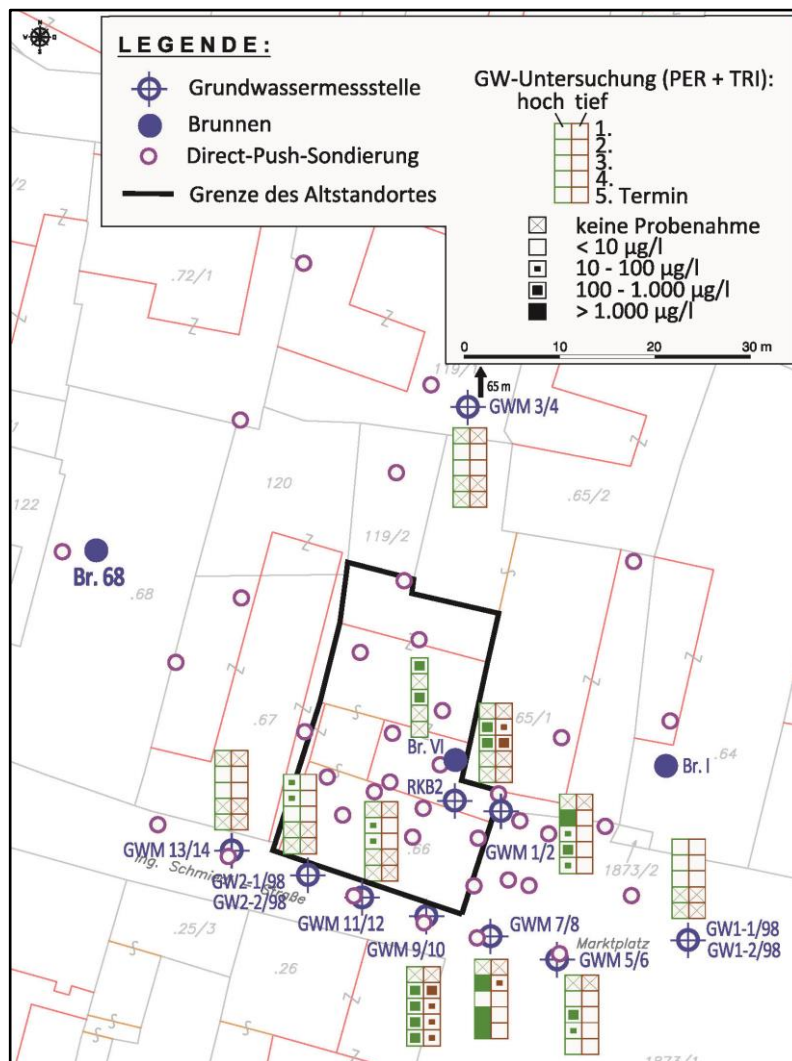


Abb.10: Grundwasseruntersuchungsergebnisse 1. Abstromebene (Bereich N siehe Abb. 9)

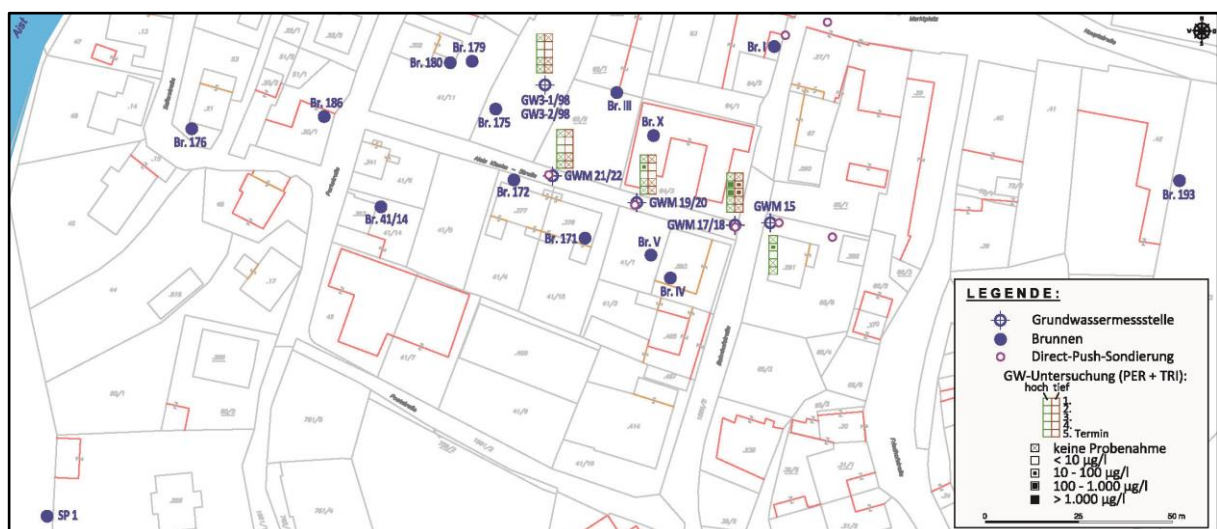


Abb.11: Grundwasseruntersuchungsergebnisse 2. Abstromebene (Bereich M siehe Abb. 9)

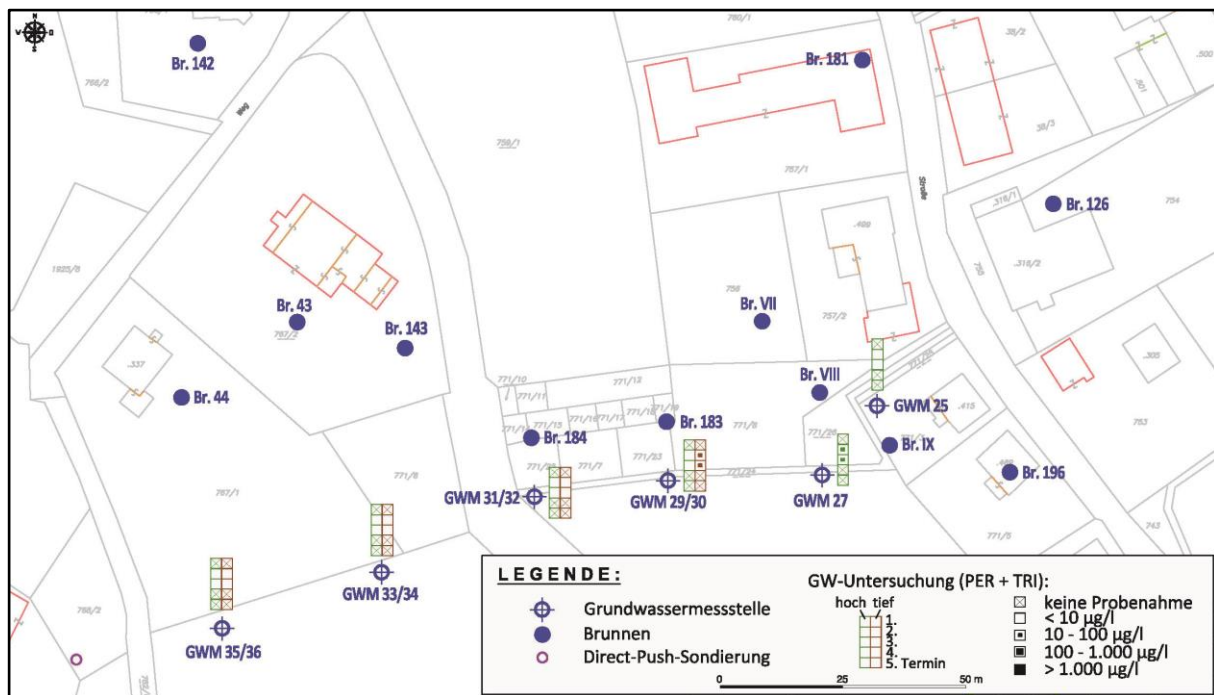


Abb.12: Grundwasseruntersuchungsergebnisse 3. Abstromebene (Bereich S siehe Abb. 9)

Bei den Grundwasseruntersuchungen wurden erhöhte LHKW-Konzentrationen bis zur 3. Abstromebene (ca. 300 m im Abstrom) festgestellt. Die höchsten Konzentrationen lagen bei der Messstelle GWM7 mit 2.440 µg/l vor. Grundsätzlich waren die Tetrachlorethenkonzentrationen die höchsten, gefolgt von Trichlorethen und cis-1,2-Dichlorethen. Die höchsten Konzentrationen letzterer wurden in der 2. Abstromebene (ca. 80 m im Abstrom) festgestellt (GWM17: TRI: 3,03 µg/l; cis-1,2-Dichlorethen: 35 µg/l). Der obere Bereich des Grundwasserleiters (bis 7 m unter GOK) ist stärker mit LHKW belastet als der tiefere, der bis in eine Tiefe von ca. 12 m unter GOK reicht.

Neben den erhöhten LHKW-Konzentrationen wurden Überschreitungen der Prüfwerte gemäß ÖNORM S 2088-1 bei den Parametern pH-Wert, Magnesium, Kalium, Natrium, Nitrit, Ammonium und Chlorid festgestellt. Die erhöhten Konzentrationen lagen überwiegend bei den seichteren Messstellen vor.

An den Messstellen GWM7 und GWM17 wurde jeweils ein 144h-Pumpversuch durchgeführt. Die Pumpmengen war bei der Messstelle GWM7 1,5 l/s und bei der Messstelle GWM17 3,0 l/s.

Zu Beginn des Pumpversuches lagen die LHKW-Konzentrationen in der Messstelle GWM17 bei 250 µg/l. Mit zunehmender Dauer des Pumpversuches nahm die Konzentration ab und lag am Schluss bei 102 µg/l. Die Messstelle GWM17 liegt annähernd im Fahnenzentrum.

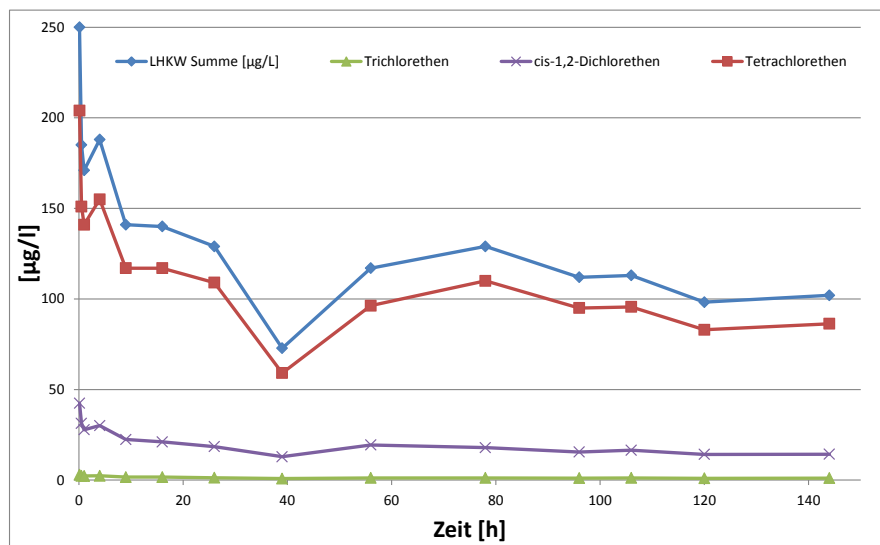


Abb.13: LHKW-Konzentrationen im Verlauf des Pumpversuches (GWM17)

Zu Beginn des Pumpversuches bei der Messstelle GWM7 lagen die LHKW-Konzentrationen bei 2.390 µg/l und sanken bis zum Ende des Pumpversuches auf 314 µg/l.

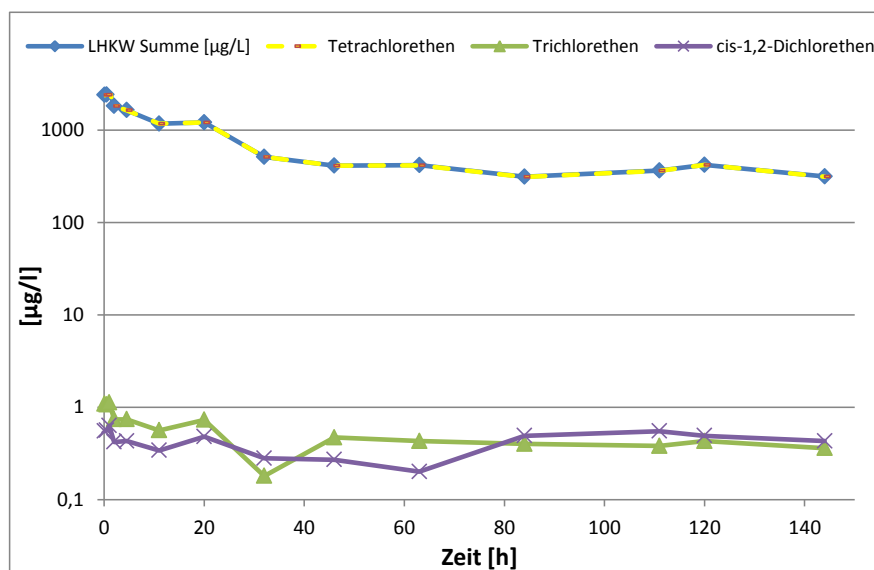


Abb.14: LHKW-Konzentrationen im Verlauf des Pumpversuches (GWM7)

Im Zuge der durchgeführten Kurzpumpversuche (ca. 4 Std.) zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte wurden zu Beginn und am Ende der Pumpversuche Grundwasserproben (32 Stk.) gezogen und analysiert. Bei sechs Proben (GWM9, GWM17, GWM18) kam es zur Überschreitung des Maßnahmschwellenwertes gemäß ÖNORM S 2088-1 für den Parameter Summe LHKW. Die höchste Belastung wurde in der seichten Messstelle GWM17 mit 356 µg/l bestimmt. Bei den Messstellen GWM10 und GWM30 kam es zusätzlich zur Überschreitung des Maßnahmschwellenwertes für den Parameter TRI+PER. Generell waren die LHKW-Konzentrationen, die zu Beginn und am Ende der Kurzpumpversuche gemessen wurden relativ ähnlich. Aus der Messstelle GWM7 wurden keine Proben entnommen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Messstellen mit Prüfwert- (gelb) und Maßnahmschwellenwertüberschreitungen (rot) zusammengefasst.

Tab.8: ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen im Zuge der Kurzpumpversuche

Messstellen	ΣLHKW	TRI+PER
	µg/l	
GWM06 PV Anfang	8,61	8,61
GWM09 PV Anfang	649	649
GWM09 PV Ende	804	804
GWM10 PV Anfang	12,7	12,7
GWM17 PV Anfang	325	302
GWM17 PV Ende	356	323
GWM18 PV Anfang	54,7	54,7
GWM18 PV Ende	56,8	56,8
GWM30 PV Anfang	19,7	19,3
GWM30 PV Ende	15,2	14,9

Im Bereich des Altstandortes sowie in dessen An- und Abstrom wurden zwischen November 2013 und Jänner 2014 insgesamt 46 Direct-Push-Sondierungen (DP) bis maximal 15 m unter GOK hergestellt (Lage siehe Abb. 10, 11 und 16). Die Grundwasserprobenahme erfolgte über die gesamte Grundwassermächtigkeit, tiefengestaffelt in einem Abstand von 1,0 bis 1,5 m. Insgesamt wurden aus den Sondierungen 275 Grundwasserproben entnommen und auf LHKW untersucht.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Verteilung der LHKW-Konzentrationen über die Tiefe dargestellt.

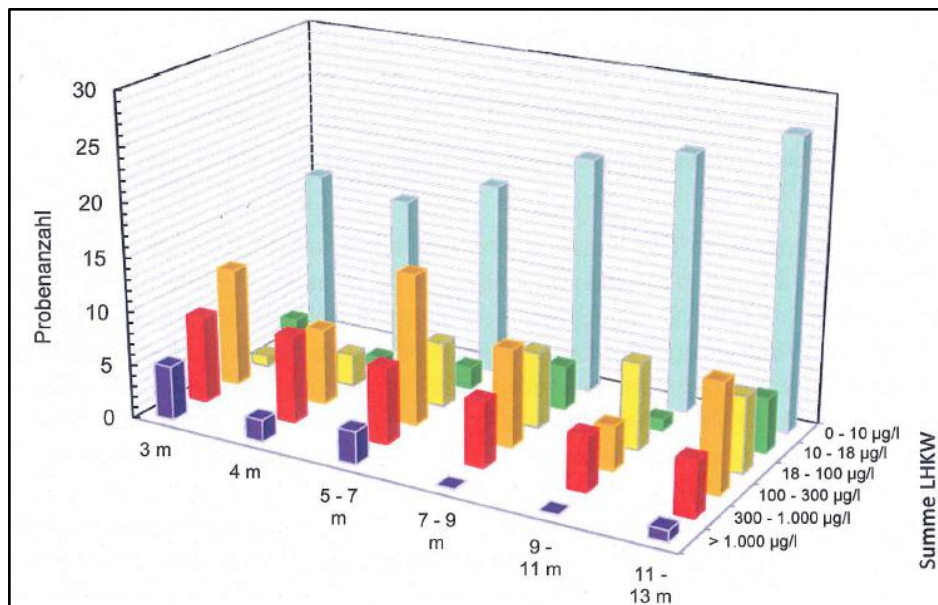


Abb.15: tiefengestaffelte Auswertung der DP-Proben

Generell lagen die höchsten Konzentrationen im oberen Bereich (3 bis 7 m unter GOK) der gesättigten Bodenzone vor und nahmen tendenziell mit der Tiefe ab. Eine Ausnahme stellten die hohen Konzentrationen im Bereich des Marktplatzes dar, hier wurden 3.940 µg/l LHKW (DP5) in einer Tiefe von 13 m unter GOK festgestellt.

Die höchsten LHKW-Konzentrationen (> 1.000 µg/l) wurden in den Direct-Push-Sondierungen im Innenhof (RKS10) und auf dem Marktplatz (DP1) festgestellt. Die Maximalkonzentration lag bei 81.800 µg/l am Marktplatz in einer Tiefe von 3 m unter GOK vor.

Tab.9: ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen aus DP-Sondierungen

Messstelle	Entnahmetiefe unter GOK	ΣLHKW [µg/l]	PER +TRI [µg/l]
DP01	3,0	81.800	81.800
	4,0	30.100	30.100
	5,0	15.700	15.700
	6,0	953	953
	7,0	333	332
	8,0	196	196
	9,0	360	360
	11,0	178	178
	11,0	261	261
RKS10	3,0	28.600	26.500
	4,8	609	589
	6,8	269	255
	8,8	181	173
	10,8	418	384
	12,0	329	306

Neben dem Innenhof und dem Marktplatz lagen erhöhte LHKW-Konzentrationen auch im Bereich des Kellers des Putzereigebäudes und im gesamten Bereich nördlich des Innenhofes vor (siehe Abb. 16). Die Maximalkonzentration des Parameters TRI + PER je Direct-Push-Sondierung ist in der nachfolgenden Abbildung ersichtlic.

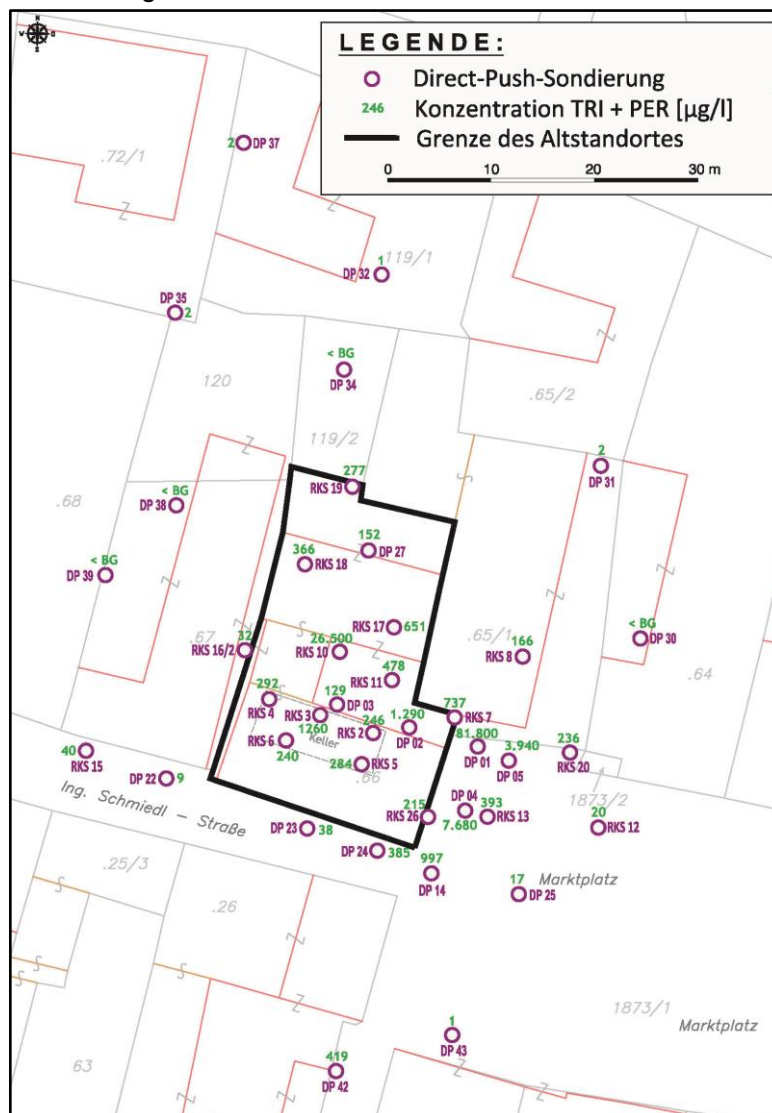


Abb.16: Maximalkonzentration TRI+PER je DP-Sondierung

4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Am Altstandort „Putzerei Lengauer“ wurde im Zeitraum von 1969 bis 1993 eine Putzerei betrieben. Als Reinigungsmittel wurde Tetrachlorethen eingesetzt. Während des Betriebes kam es aufgrund von technischen Defekten immer wieder zu Austritten von Tetrachlorethen. Tetrachlorethenhaltige Abwässer gelangten in die Kanalisation und von dort in den Untergrund. Der Kanal der Putzerei führte aus dem Innenhof auf den Marktplatz und mündete dort in den Gemeindekanal.

Die Hydrogeologie im Bereich des Altstandortes wird einerseits von der Aist dominiert, welche sich westlich des Standorts befindet und ins Grundwasser infiltriert sowie andererseits durch die im Osten ansteigende Granitbasis, welche den Grundwasserleiter nach Osten begrenzt. Dazwischen befindet sich ein Porengrundwasserleiter, welcher sich aus ca. 15 m mächtigen Sand-Kies-Lagen im Wechsel mit feinsandigen und teilweise sogar schluffig-tonigen dezimeter- bis metermächtigen Schichten zusammensetzt. Die Basis des Grundwasserleiters bilden im Norden Gneis und Granit des Mühlviertels. Nach Süden hin wird dieser von tertiärem Mergel, dem sogenannten „Schlier“ überlagert. Die generelle Grundwasserströmungsrichtung weist nach Süden. Der Grundwasserflurabstand liegt bei ca. 3 m. Der Grundwasserdurchfluss ist gering.

Bei den Bodenluftuntersuchungen wurde eine massive Belastung des ungesättigten Untergrundes durch chlorierte Kohlenwasserstoffe ausgehend von der ehemaligen Putzerei und entlang eines Abwasserkanals, der in Richtung Südosten verläuft und am Marktplatz in den Gemeindekanal mündet, festgestellt. Die höchsten LHKW-Konzentrationen lagen im Innenhof vor. Am Marktplatz wurden weitaus geringere Konzentrationen festgestellt. Im Vergleich zu den Konzentrationen, die im Jahr 1998 ermittelt wurden (max. 16.000 mg/m³ Tetrachlorethen), war ein Rückgang festzustellen.

Bei den durchgeführten Absaugversuchen wurde bei allen Messstellen eine Abnahme der LHKW-Konzentrationen mit der Zeit beobachtet. Mit Ausnahme einer Messstelle lagen die Ergebnisse der Absaugversuche auf einem niedrigeren Niveau als die Ergebnisse der temporären Messungen. Aus den Bodenluftabsaugversuchen lässt sich eine LHKW-Fracht zwischen 120 und 3.600 g/d abschätzen.

Bei der Untersuchung der Feststoffproben wurden 2 Bereiche mit stark erhöhten LHKW-Konzentrationen festgestellt. Im Innenhof der ehemaligen Putzerei wurden die höchsten Konzentrationen entlang der Kanalschächte im ungesättigten Bereich gemessen. Der zweite Bereich befindet sich am Marktplatz neben einem Kanalschacht der ehemaligen Putzerei, kurz vor der Einmündung in den Gemeindekanal. Die Hauptbelastung lag hier in einer Tiefe von 3 bis 5 m unter GOK vor und damit im gesättigten Bereich.

Im Zuge der Direct-Push-Untersuchungen wurde festgestellt, dass in der gesättigten Bodenzone neben den oben genannten Bereichen (Innenhof und Marktplatz) auch der Bereich des Kellers des Putzereigebäudes und der Bereich nördlich des Innenhofes erheblich durch LHKW verunreinigt sind. In diesen Bereichen wurden erhöhte LHKW-Konzentrationen über die gesamte Mächtigkeit des gesättigten Bereiches festgestellt. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse kann weiters davon ausgegangen werden, dass auch der Bereich der Garage, die sich im westlichen Teil des Altstandortes befindet, von den LHKW-Kontaminationen betroffen ist.

Insgesamt ergeben die Untersuchungen, dass die erheblichen Verunreinigungen durch chlorierte Kohlenwasserstoffe eine Fläche von ca. 690 m² aufweisen. Im Bereich des Innenhofes und Marktplatzes („Hotspots“) ist ein Volumen in der Größenordnung von 2.500 m³ (ungesättigte Bodenzone: ca. 600 m³) sehr stark mit LHKW verunreinigt.

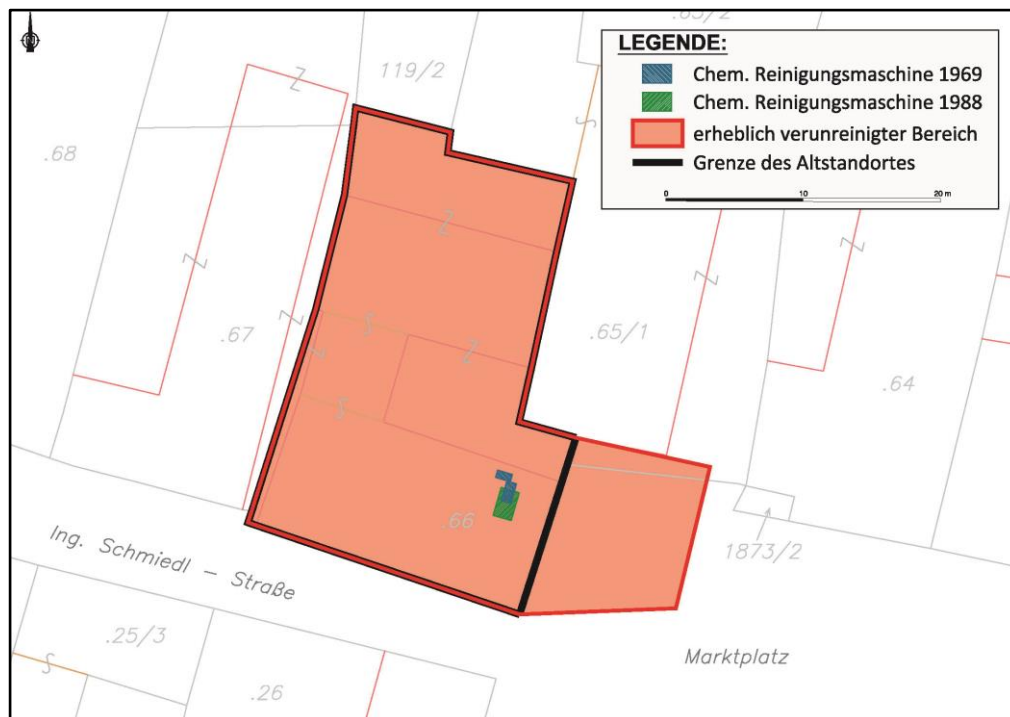


Abb.17: Erheblich verunreinigter Untergrund im Bereich der „Putzerei Lengauer“

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass es zu einem massiven Eintrag von leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen aus dem wasserungesättigten Untergrund in das Grundwasser gekommen ist. Ausgehend vom erheblich verunreinigten Untergrund hat sich im Grundwasser eine Schadstofffahne ausgebildet. Mitte der 90er-Jahre wurden bei einem Nutzwasserbrunnen, der sich ca. 500 m im Abstrom des Altstandortes befindet, LHKW-Konzentrationen knapp über 100 µg/l festgestellt. Im Zuge der neueren Grundwasseruntersuchungen lagen die LHKW-Konzentrationen in diesem Brunnen unter dem Prüfwert gemäß ÖNORM S 2088-1 von 6 µg/l. Aktuell wurden am Altstandort (max. 1.630 µg/l) und im unmittelbaren Abstrom (max. 2.440 µg/l) stark erhöhte Tetrachlorethenkonzentrationen festgestellt. Noch in ca. 80 m Entfernung wurden Tetrachlorethenkonzentrationen von bis zu 289 µg/l festgestellt. In einer Entfernung von ca. 300 m ist Tetrachlorethen noch mit einer Konzentration von bis zu 50 µg/l nachweisbar. Anhand der Ergebnisse konnte eine Schadstofffahnenbreite im unmittelbaren Abstrom des Altstandortes von ca. 30 m und für die Abstromebene 2 von ca. 45 m ermittelt werden.

Generell weist der obere Bereich des Grundwasserleiters eine höhere Belastung als der tiefere auf. Im Vergleich zu den älteren Grundwasseruntersuchungen fand eine Ausbreitung der LHKW-Belastung in die Tiefe statt. Ende der 90er-Jahre wurden im tieferen Bereich lediglich Spuren von LHKW im unmittelbaren Abstrom bestimmt. In einer Entfernung von 100 m wurden damals im tieferen Bereich keine LHKW nachgewiesen. Bei den aktuellen Untersuchungen lagen erhöhte Konzentrationen (> MSW) im tieferen Bereich bis in eine Entfernung von ca. 300 m vor. Aufgrund der Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schadstofffahne in den letzten 20 Jahren verkleinert hat.

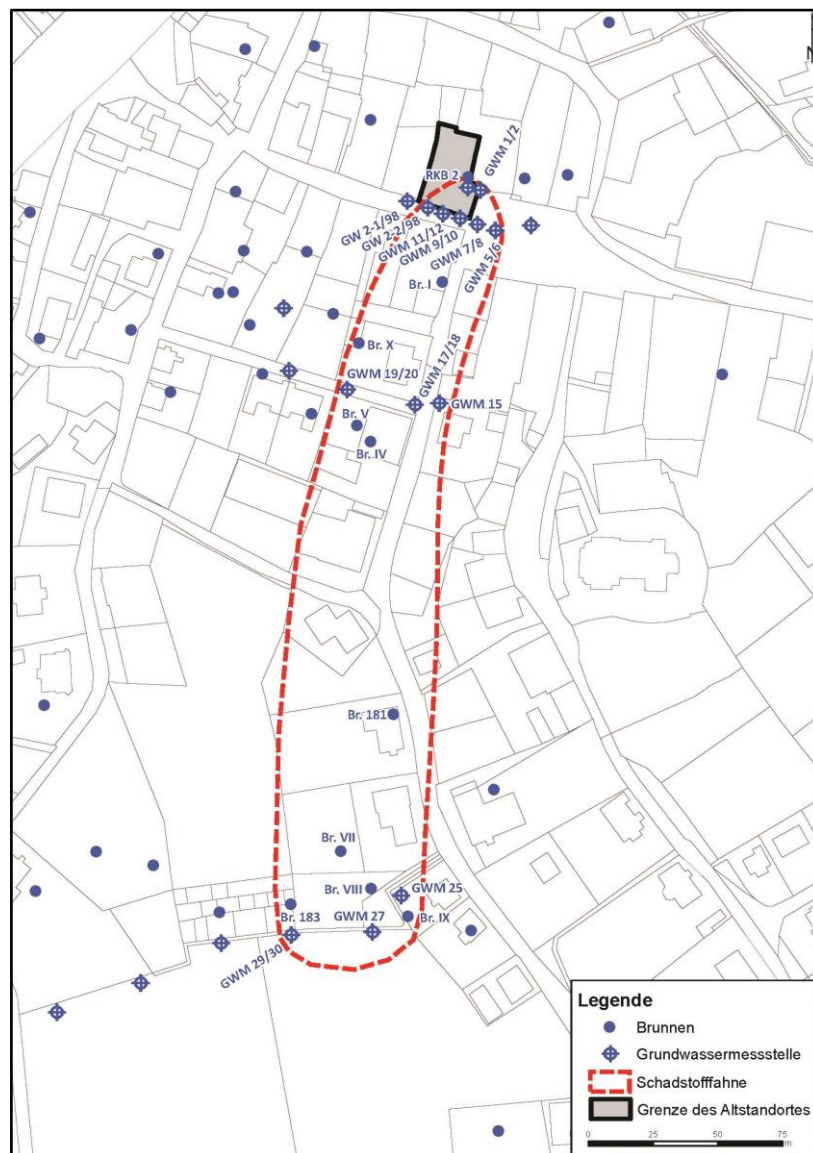


Abb.18: Schadstofffahne (2013/14)

Neben Tetrachlorethen wurden auch erhöhte Gehalte an Trichlorethen und cis-1,2-Dichlorethen vor allem in der 2. Abstromebene festgestellt und somit ein Abbau von Tetrachlorethen nachgewiesen. Trotz des geringen Grundwasserdurchflusses sind die Frachten für die Summe von Tetrachlorethen und Trichlorethen erheblich ($> 5 \text{ g/d}$).

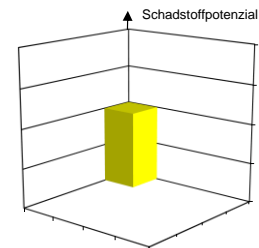
Zusammenfassend zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass im Bereich des Altstandortes eine massive Verunreinigung des Untergrundes durch Tetrachlorethen vorhanden ist, die eine starke Verunreinigung des Grundwassers verursacht. Die erheblichen Verunreinigungen des Untergrundes umfassen eine Fläche von rund 690 m^2 und in den sehr stark verunreinigten Bereichen ein Volumen in der Größenordnung von 2.500 m^3 . Im unmittelbaren Abstrom des Altstandortes sind hohe LHKW-Konzentrationen messbar, in einer Entfernung von 300 m sind die LHKW-Konzentrationen teilweise noch über dem Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1, aber bereits deutlich niedriger. Es ist auch in Zukunft mit einem erheblichen Schadstoffeintrag in das Grundwasser zu rechnen. Der Altstandort „Putzerei Lengauer“ stellt daher 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:

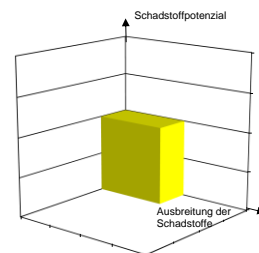
5.1 Schadstoffpotenzial: groß (2)

Am Altstandort „Putzerei Lengauer“ ist der Untergrund mit chlorierten Kohlenwasserstoffen verunreinigt. Der erheblich verunreinigte Untergrundbereich weist eine Fläche von rund 690 m² auf. Das Volumen des sehr stark verunreinigten Untergrundes im Bereich der Hotspots liegt in einer Größenordnung von ca. 2.500 m³. Der maßgebliche Schadstoff ist Tetrachlorethen, der aufgrund seiner stofflichen Eigenschaften ein sehr hohes Gefährdungspotenzial für das Grundwasser aufweist. Das Schadstoffpotenzial ist insgesamt als groß zu bewerten.



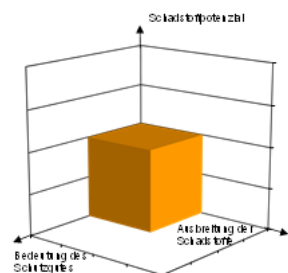
5.2 Ausbreitung der Schadstoffe: begrenzt (2)

Die Schadstofffahne im Grundwasser ist mehr als 300 m lang. Die Schadstoffkonzentrationen bis zu einer Entfernung von ca. 300 m stromab des Altstandortes sind hoch. Die mit dem Grundwasser transportierte Tetrachlorethenfracht ist erheblich. Entsprechend dem Ausmaß der Untergrundverunreinigungen, den Schadstoffeigenschaften und den Grundwasserströmungsverhältnissen ist mittelfristig mit keiner wesentlichen Änderung der Schadstoffausbreitung zu rechnen. Insgesamt ist die Schadstoffausbreitung als begrenzt zu klassifizieren.



5.3 Bedeutung des Schutzgutes: gut nutzbar (2)

Das Grundwasser im Bereich des Altstandortes ist ergiebig. Es sind zahlreiche Haus- und Nutzbrunnen in der Umgebung des Altstandortes vorhanden. Zukünftig ist mit keinen höherwertigen Grundwassernutzungen im direkten Abstrom zu rechnen. Aufgrund der Nutzung des Grundwassers durch Hausbrunnen wird das Schutzgut Grundwasser als gut nutzbar eingestuft.



5.4 Vorschlag Prioritätenklasse: 2

Entsprechend der Beurteilung der Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien schlägt das Umweltbundesamt vor, den Altstandort „Putzerei Lengauer“ in die Prioritätenklasse 2 einzustufen.

6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Unabhängig von erforderlichen Sanierungsmaßnahmen ist bei der Nutzung des Altstandortes und der Umgebung folgendes zu beachten:

- Der Untergrund im Bereich des Altstandortes ist zum Teil stark verunreinigt.
- Das Grundwasser ist im Bereich des Altstandortes und im Abstrom teilweise stark verunreinigt.
- Bei einer Nutzung des Grundwassers im Abstrombereich des Altstandortes sind die Nutzungsmöglichkeiten zu prüfen.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich ausgehend von den Untergrundverunreinigungen neue Gefahrenmomente ergeben.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit der Art der Ableitung der Niederschlagswässer Schadstoffe mobilisiert werden können.
- Aufgrund der erheblichen Verunreinigungen des Untergrundes mit leichtflüchtigen Schadstoffen ist bei der Planung von Tiefbauarbeiten sowie in Bezug auf die Lagerung und den Transport von verunreinigtem Aushub zu prüfen, welche Maßnahmen geeignet sind, um einen Übergang der Schadstoffe in die Gasphase und damit in die Atmosphäre zu verhindern bzw. zu minimieren.

7 HINWEISE ZUR SANIERUNG

7.1 Ziele der Sanierung

Bei der Festlegung von Sanierungszielen kann vor allem folgendes berücksichtigt werden:

- Die Schadstofffrachten im unmittelbaren Abstrombereich sind erheblich.
- Die Schadstofffahne ist mehr als 300 m lang.
- Die Ausdehnung der Schadstofffahne hat sich in den letzten 20 Jahren verringert.
- Der Grundwasserleiter ist gering ergiebig.
- Von den Grundwasserverunreinigungen sind mehrere Brunnen betroffen, die nicht für Trinkwasserzwecke genutzt werden.

Die Schadstoffemissionen aus dem Bereich der Altlast sind zumindest so weit zu verringern, dass es mittelfristig (5-10 Jahre) zu einer dauerhaften Reduktion der Verunreinigungen des Grundwassers und zu einer weiteren Rückbildung der Schadstofffahne kommt.

DI Sabine Foditsch e.h.
(Abt. Altlasten)

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Projektvorschlag: Altlast O43 „Putzerei Lengauer“ Schwertberg, Oberösterreich; Oktober 2015.
- Abschlussbericht Altlast O43 „Putzerei Lengauer“ Schwertberg; September 2014
- Überwachungsbericht Altlast O43 Putzerei Lengauer Schwertberg: Grundwasseruntersuchungen 2006 – 2008; Oktober 2008
- Überwachungsbericht, Verdachtsfläche „Putzerei Lengauer“ Gst. Nr. 66, KG Schwertberg, Gde. Schwertberg: Grundwasserbeweissicherung 1. Halbjahr 2002; Mai 2002
- Überwachungsbericht, Verdachtsfläche „Putzerei Lengauer“ Gst. Nr. 66, KG Schwertberg, Gde. Schwertberg: Grundwasserbeweissicherung 2000/2001; Februar 2002
- Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung gemäß §§13 und 14 Altlastensanierungsgesetz für den Altstandort „Putzerei Lengauer“; Oktober 1999
- Ergänzende Untersuchungen an der Verdachtsfläche „Putzerei Lengauer“ in Schwertberg: Zusammenfassender Endbericht; Juli 1999
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser; 01. September 2004

Die ergänzenden Untersuchungen gemäß §13 ALSAG 1998-1999 wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) veranlasst und finanziert.

Die Ergebnisse der Untersuchungen in den Jahren 2000 bis 2002 und 2006 bis 2008 wurden vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung zur Verfügung gestellt.

Die Untersuchungen in den Jahren 2013 bis 2014 wurden von der BundesaltlastensanierungsgmbH im Auftrag des BMLFUW durchgeführt.