

## ATLAST O92 "CHEMISCHE REINIGUNG JÄGER KLAMMSTRASSE"

Prioritätenklassifizierung gem. § 16 ALSAG



© G.U.T. Gruppe Umwelt + Technik GmbH

umweltbundesamt<sup>U</sup>

### Zusammenfassung

Auf dem Standort wurde von 1962 bis 1993 eine chemische Reinigung mit bis zu zwei Reinigungsmaschinen betrieben. Als Reinigungsmittel wurde Tetrachlorethen verwendet, bis 1990 wurde die Reinigung im offenen Kreislauf ohne Lösemittelrückgewinnung betrieben. Durch Manipulationsverluste beim Betrieb der Reinigungsmaschine kam es zu einer Kontamination des Untergrundes mit Tetrachlorethen auf einer Fläche von rund 400 m<sup>2</sup>. Die Kontaminationen reichen bis ins Grundwasser und verursachen eine CKW-Verunreinigung des Grundwassers. Die abströmende Schadstofffracht ist erheblich, die Länge der Schadstofffahne kann auf rund 200 m geschätzt werden. Mittel- bis langfristig ist keine signifikante Änderung der Grundwasserbelastungen zu erwarten. Die Grundwasserverunreinigung stellt ein erhebliches Risiko für die Umwelt dar. Ein erhebliches Risiko für die Gesundheit von Menschen besteht hingegen nicht. Entsprechend den Kriterien für die Prioritätenklassifizierung ergibt sich die Prioritätenklasse 2.

# 1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

## 1.1 Lage des Altstandortes

Bundesland:	Oberösterreich
Bezirk:	Linz
Gemeinde:	Linz
Katastralgemeinde:	Linz (45203)
Grundstücksnummern zum Zeitpunkt der Beurteilung:	1977

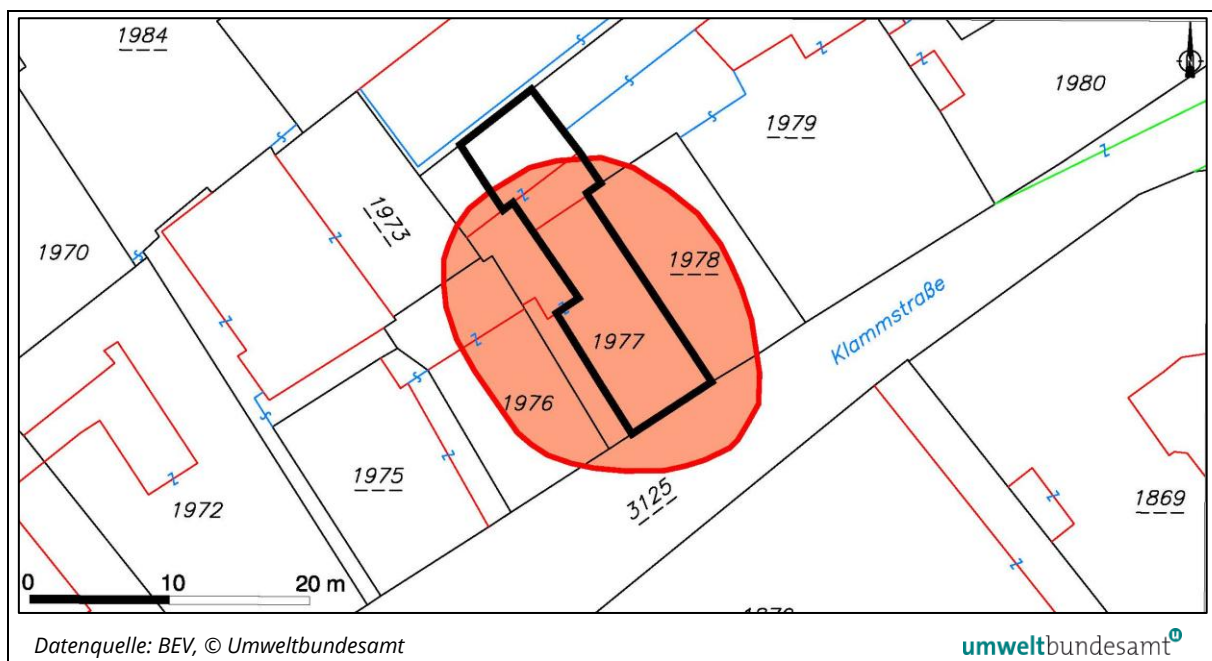
Abbildung 1: Übersichtslageplan



## 1.2 Lage der Altlast

Bundesland:	Oberösterreich
Bezirk:	Linz
Gemeinde:	Linz
Katastralgemeinde:	Linz (45203)
Grundstücksnummern zum Zeitpunkt der Beurteilung:	1973, 1976, 1977, 1978, 1979, 3125

Abbildung 2: Lage des Altstandortes (schwarz) und der Altlast (rot)



## 2 STANDORTVERHÄLTNISSE UND NUTZUNGEN

### 2.1 Altablagerung

Der Altstandort befindet sich im Zentrum von Linz, rund 350 m südwestlich des Hauptplatzes.

Am Standort wurde von 1962 bis 1993 eine chemische Reinigung betrieben, die Größe des Geschäftslokals inklusive der Nebenräume betrug rund 200 m<sup>2</sup>. Anfang 1962 wurde eine chemische Reinigungsmaschine und zwei Jahre später eine zweite chemische Reinigungsmaschine in Betrieb genommen. Etwa 1980 wurde eine neue Reinigungsmaschine errichtet und die beiden bisher betriebenen Reinigungsmaschinen entfernt. 1990 wurde die Reinigungsmaschine mit Einbau einer Kältefalle zu einem geschlossenen Kreislauf umgebaut. Als Reinigungsmittel wurde seit Beginn Tetrachlorethen verwendet. Nach 1993 wurde der Betrieb als Wäscherei ohne Einsatz chemischer Reinigungsmittel weiterbetrieben. Zur Energieerzeugung wurde Heizöl verwendet, 1963 wurde dazu ein 6.000 Liter fassender Heizöltank im Keller eingebaut.

Unmittelbar nordöstlich befand sich eine weitere chemische Reinigung („Leder- und Pelzreinigung Pöll“), bei der im Zeitraum von 1975 bis 1995 eine Reinigungsmaschine im geschlossenen Kreislauf betrieben wurde, als Reinigungsmittel wurde Trichlorfluormethan (R 11) verwendet. Tetrachlorethen war in einigen der zugesetzten Reinigungsverstärkern enthalten, die Mengen sind als gering zu bewerten.

### 2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort befindet sich im Bereich einer quartären Niederterrasse. Die Oberfläche des Standortes ist nahezu eben, rund 200 m nordwestlich des Standortes steigt das Gelände zum Schlossberg an. Der Standort befindet sich im Übergangsbereich vom Hang- zum Talgrundwasser. Der Untergrund setzt sich aus sandigen Kiesen zusammen, die von einer sandig-schluffigen Deckschicht (Lößlehm) überlagert sind. Die Deckschicht ist im Bereich des Altstandortes teilweise durch anthropogene Anschüttungen ersetzt. Im Liegenden befindet sich der tertiäre Stauer in Form von Schluff. Der Untergrund im Bereich des Altstandortes wird im Wesentlichen wie folgt aufgebaut:

- Anschüttungen bestehend aus Kiesen, Sanden und Schluffen mit teilweise Ziegelstücken bis max. 4 m unter GOK
- sandig-schluffige Deckschicht bis etwa 5 bis 6 m unter GOK
- quartäre sandige Kiese
- tertiärer Schlier (stark sandiger Schluff), ab 15 bis 16 m

Die quartären Sedimente bilden den Grundwasserleiter. Die Durchlässigkeit ( $k_f$ -Wert) des Grundwasserleiters beträgt ca. 1 bis 5 x 10<sup>-4</sup> m/s, der Grundwasserspiegel liegt bei rund 14 m unter Gelände. Das Grundwasser ist im Bereich des Altstandortes nur rund 1,2 bis 1,5 m mächtig. Die Grundwasserströmung ist generell etwa Richtung Ostnordost gerichtet, das Grundwasserspiegelgefälle beträgt ca. 0,8 bis 1 %. Der spezifische Grundwasserdurchfluss liegt im Bereich von etwa 0,5 bis 1 m<sup>3</sup>/m,d, über den gesamten Querschnitt des Altstandortes bei rund 20 bis 30 m<sup>3</sup>/d.

Im Grundwasserabstrom des Altstandortes steigt sowohl die Durchlässigkeit als auch die Mächtigkeit des Grundwassers, die Grundwasserströmung verschwenkt vermutlich mehr Richtung Norden. Rund 90 m abstromig des Altstandortes wurde ein spezifischer Grundwasserdurchfluss von 5 bis 10 m<sup>3</sup>/m,d festgestellt.

## 2.3 Nutzungen

Der Altstandort wird gewerblich genutzt. Das Umfeld des Altstandortes wird als Wohngebiet mit Kleingewerbe genutzt.

Im Bereich des Altstandortes sowie im Umfeld wird das Grundwasser nicht genutzt. Trinkwassernutzungen sind keine vorhanden und auch zukünftig nicht zu erwarten.

Abbildung 3: aktuelles Luftbild aus dem Jahr 2023 mit der Lage des Altstandortes



## 3 UNTERSUCHUNGEN

### 3.1 Untersuchungen und Maßnahmen in den 1990er-Jahren

Im Februar 1992 wurden unmittelbar neben der Reinigungsmaschine zwei Bodenluftmessungen in 1,5 m Tiefe durchgeführt und dabei 108 und 166 mg/m<sup>3</sup> CKW (fast ausschließlich Tetrachlorethen) festgestellt. Im November 1992 wurde eine Bodenluftmessstelle bis 4,5 m unter GOK errichtet und von 1,5 bis 4,5 m verfiltert. Aus diesem Bodenluftpegel wurde von Dezember 1992 bis Juni 1993 kontinuierlich Bodenluft abgesaugt und periodisch Tetrachlorethen halbquantitativ mittels Prüfröhrchen bestimmt. Es wurden im Zuge des Absaugbetriebes steigende CKW-Gehalte festgestellt. Parallel dazu im Labor untersuchte Proben haben diese Ergebnisse bestätigt, in Tabelle 1 sind die Ergebnisse dargestellt. Die im Labor ermittelten CKW-Gehalte bestehen fast ausschließlich aus Tetrachlorethen, Trichlorethen war in geringen Anteilen unter 3 % nachweisbar.

Tabelle 1: CKW-Gehalte im Rahmen der Bodenluftabsaugung

Tetrachlorethen in ppm	01.12.92	11.12.92	21.12.92	30.12.92	11.01.93	18.01.93	29.01.93	05.02.93	12.02.93	17.02.93
	2	12	12	15	15	15	17	20	20	20
Tetrachlorethen in ppm	19.02.93	26.02.93	05.03.93	15.03.93	26.03.93	09.04.93	23.04.93	03.05.93	19.05.93	23.06.93
	20	25	26	26	26	28	28	25	25	30
∑ CKW in mg/m <sup>3</sup> (Labormessung)	01.12.92				17.02.93					23.06.93
	38,1				102,9					121,9

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt<sup>®</sup>

Im Juli 1993 wurde die Bodenluftabsaugung im intermittierendem Betrieb fortgesetzt und dabei innerhalb eines Jahres ein deutlicher Rückgang der Konzentrationen an Tetrachlorethen mittels halbquantitativer Messungen festgestellt (sh. Tabelle 2). Eine Vergleichsmessung im Labor nach Ende der Absaugung ergab nur geringe CKW-Gehalte von 0,32 mg/m<sup>3</sup> Tetrachlorethen und 0,09 mg/m<sup>3</sup> Trichlorethen.

Tabelle 2: CKW-Gehalte im Rahmen der fortgesetzten Bodenluftabsaugung

Tetrachlorethen in ppm	29.07.93	26.08.93	30.09.93	28.10.93	29.11.93	30.12.93	27.01.94	24.02.94	24.06.94
	20	5	10	2	< BG	< BG	0,5	0,2	0,2

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt<sup>®</sup>

Nachdem bei einer erneuten Überprüfung noch CKW-Gehalte über 100 mg/m<sup>3</sup> festgestellt wurden, wurde die Bodenluftsanierung nochmals in Betrieb genommen. Überprüfungen der CKW-Gehalte der Bodenluft im Labor ergaben im August 1995 3,2 mg/m<sup>3</sup> und im Oktober 1996 6,4 mg/m<sup>3</sup>, Mitte 1998 wurde die Bodenluftabsaugung endgültig beendet, nachdem CKW unter der Bestimmungsgrenze lagen.

## 3.2 Bodenluftuntersuchungen

### 3.2.1 Temporäre Bodenluftuntersuchungen

Im Juni 2014 wurden im Bereich des Altstandortes insgesamt sechs Rammkernsondierungen bis zu einer Tiefe von max. 5 m abgeteuft. Alle Aufschlüsse lagen innerhalb des Gebäudes, der Aufschluss TBL 4 wurde dabei vom Keller aus abgeteuft. In jeweils 2 m und 5 m Tiefe wurden Bodenluftproben entnommen und während des Absaugens kontinuierlich die Kohlendioxid- und Sauerstoffgehalte aufgezeichnet. Zusätzlich wurden auch aus den bestehenden Bodenluftpegeln BL 1 und BL 2 Bodenluftproben entnommen. Die entnommenen Bodenluftproben wurden auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) untersucht, jene im Keller zusätzlich auf aliphatische Kohlenwasserstoffe (C5 –C10) und aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX).

Bei fast allen temporären Messstellen wurden erhöhte CKW-Gehalte in der Bodenluft nachgewiesen, insbesondere bei den Proben in 5 m Tiefe. Die CKW-Gehalte waren fast ausschließlich auf Tetrachlorethen zurückzuführen, Trichlorethen war untergeordnet mit Anteilen von rund 2 bis 3 % und cis-1,2-Dichlorethen in Anteilen von rund 0,5 % (nur bei TBL 5 bis 10%) vorhanden. Andere chlorierte Kohlenwasserstoffe wurden nur im Spurenbereich bis max. 0,27 mg/m<sup>3</sup> nachgewiesen. Die Gehalte an KW (max. 2,3 mg/m<sup>3</sup>) und BTEX (max. 1,2 mg/m<sup>3</sup>) waren gering. In Tabelle 3 sind die analysierten CKW-Gehalte angeführt, die Lage der Messstellen ist in Abbildung 4 dargestellt.

Tabelle 3: CKW-Gehalte in der Bodenluft im Jahr 2014

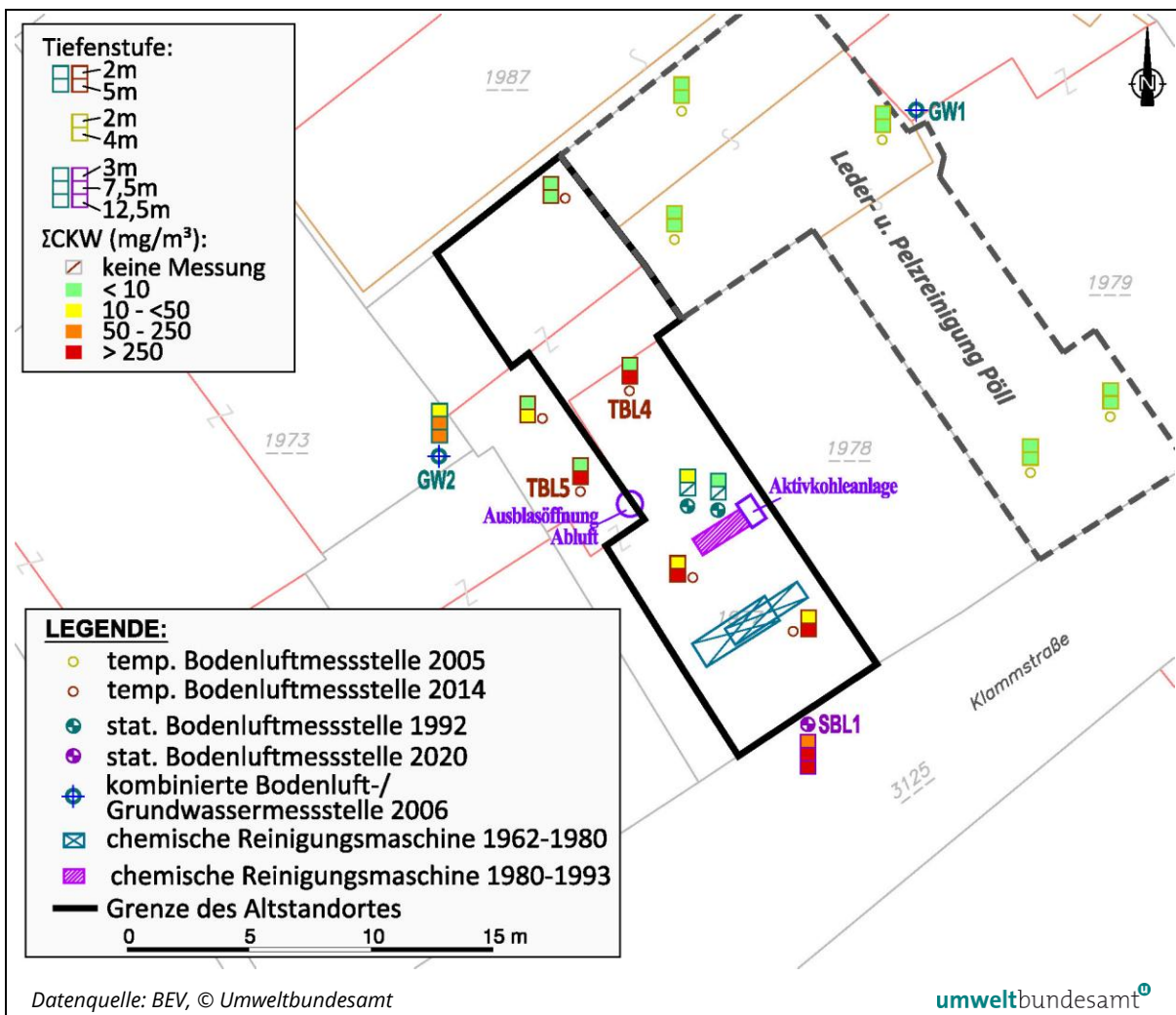
Σ CKW in mg/m <sup>3</sup>	TBL 1	TBL 2	TBL 4	TBL 5	TBL 6	TBL 7	BL 1	BL 2	PW
Probe 1,5 - 2,0m	49,7	30,2	5,4	0,29	0,9	7,6	0,11*	15,8*	5
Probe 4,5 - 5,0m	260	359	795	276	11,1	6,9			5

\*...Probe in ca. 2,5m Tiefe

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt<sup>®</sup>

Im Jahr 2005 wurden beim angrenzenden Altstandort „Leder- und Pelzreinigung Pöll“ temporäre Bodenluftuntersuchungen in jeweils 2 m und 4 m unter GOK durchgeführt. Dabei wurden nur sehr geringe CKW-Gehalte bis max. 2,2 mg/m<sup>3</sup> festgestellt (vgl. Abbildung 4).

Abbildung 4: Lage der Betriebsanlagen und CKW-Belastung in der Bodenluft



### 3.2.2 Bodenluftabsaugversuche

Im April 2005 wurde westlich des Altstandortes eine kombinierte Bodenluft/Grundwassermessstelle (GW 2) errichtet. Die Messstelle befindet sich im Innenhof knapp außerhalb des Gebäudes (sh. Abbildung 4) und ist rund 12 m bzw. 16 m von den Standorten der chemischen Reinigungsmaschinen entfernt. Die Bohrung wurde bis 17,5 m unter GOK abgeteuft und in

drei Tiefenstufen (1,5 – 3,5 m, 6,5 – 8,5 m und 12,5 – 16,5 m) ausgebaut. Unter rund 3 m mächtigen Anschüttungen mit Anteilen an Bauschutt wurde bis 5 m schluffiger Sand und darunter sandiger Kies erbohrt. Bei rund 15 m wurde der Grundwasserspiegel angetroffen, der Stauer befindet sich 16,4 m unter GOK. Die obere Filterstrecke befindet sich im Bereich der Anschüttungen, die restlichen im sandigen Kies.

Im August 2006 wurden in der Messstelle GW 2 an allen Absaugstrecken jeweils 24-stündige Absaugversuche durchgeführt. Bei den Absaugversuchen wurden unmittelbar nach Beginn, nach 1 h, 2 h, 4 h, 8 h und 24 h Proben entnommen und auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) sowie zusätzlich auf Trichlorfluormethan (R 11) und Trichlortrifluorethan (R 113) untersucht. In Tabelle 4 sind die allgemeine Daten zu den Absaugversuchen angeführt, ein Ansaugen von Fremdluft kann daraus nicht abgeleitet werden.

Tabelle 4: Ergebnisse der Absaugversuche aus GW 2 im Jahr 2006

	August 2006			CKW [mg/m <sup>3</sup> ]	hoch	mittel	tief
	Absaugung [m <sup>3</sup> /h]	CO <sub>2</sub> [Vol-%]	O <sub>2</sub> [Vol-%]				
				5 min	0,1	57,0	57,2
				1 h	1,0	78,2	71,3
GW2-hoch	15 bis 22 ≈	0,3 bis 2,1 ↘	18,5 bis 20,3 ≈	2 h	28,2	76,4	100,4
GW2-mittel	86 bis 110 ≈	0,7 bis 1,8 ≈	19,3 bis 20,3 ≈	4 h	26,0	71,9	155,2
GW2-tief	97 bis 117 ≈	0,3 bis 0,4 ≈	19,9 bis 20,8 ≈	8 h	25,6	83,2	96,9
	↘ fallend	↗ steigend	± kein Trend	24 h	28,1	78,5	104,1
				Austrag [g/d]	11,5	180	277

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt<sup>®</sup>

In allen drei Tiefenstufen wurden deutlich erhöhte CKW-Gehalte festgestellt, in der obersten Tiefenstufe erst nach rund zwei Stunden. Die Belastungen sind fast ausschließlich auf Tetrachlorethen zurückzuführen, daneben wurden nur geringe Gehalte an Trichlorethen bis max. 3,7 mg/m<sup>3</sup> nachgewiesen. In der mittleren und der unteren Tiefenstufe war der CKW-Austrag in 24 h sehr hoch, insgesamt wurde ein Austrag von rund 470 g erzielt.

Im Juni 2005 und August 2006 wurden auch in einer abstromig liegenden kombinierten Bodenluft/Grundwassermessstelle GW 1 jeweils 24-stündige Absaugversuche durchgeführt. Dabei wurden bei beiden Versuchen in der obersten Tiefenstufe nur sehr geringe CKW-Gehalte (max. 2,4 mg/m<sup>3</sup>) und in der mittleren Tiefenstufe erst nach 8 bzw. 24 Stunden höhere CKW-Gehalte nachgewiesen. In der untersten Tiefenstufe wurden bei beiden Versuchen erhöhte CKW-Gehalte im Bereich von 20 bis 50 mg/m<sup>3</sup> festgestellt, es war kein signifikanter Verlauf während der Versuche gegeben.

Im August 2020 wurde im Bereich des Altstandortes eine stationäre Bodenluftmessstelle (SBL 1) errichtet, die Messstelle befindet sich knapp außerhalb des Gebäudes (sh. Abbildung 4) und ist rund 5 bzw. 9 m von den Standorten der chemischen Reinigungsmaschinen entfernt. Die Bohrung wurde bis 13,4 m unter GOK abgeteuft und die Messstelle in drei Tiefenstufen (3,4 – 5,4 m, 6,3 – 9,3 m und 11,4 – 13,4 m) ausgebaut. Unter einer rund 6 m mächtigen sandig-schluffigen Deckschicht (bis 3,5 m auch mit anthropogenen Beimengungen) wurde sandiger Kies erbohrt, in 11 und 13 m Tiefe wurden gering mächtige sandig-schluffige Zwischenschichten festgestellt. Die oberste Filterstrecke befindet sich im schluffig-sandigen Bereich, die beiden unteren Filterstrecken liegen im sandigen Kies.

Im September 2020 wurden in der Messstelle an allen Absaugstrecken 8-stündige Absaugversuche und im Dezember 2020 jeweils 24-stündige Absaugversuche durchgeführt. Bei den Absaugversuchen wurden unmittelbar nach Beginn, nach 0,5 h, 1 h, 2 h, 4 h, 8 h und beim zweiten Termin zusätzlich nach 24 h Proben entnommen und auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) untersucht. In Tabelle 5 sind die allgemeine Daten zu den Absaugversuchen angeführt, ein Ansaugen von Fremdluft kann daraus nicht abgeleitet werden.

Tabelle 5: allgemeine Daten der Absaugversuche an SBL 1

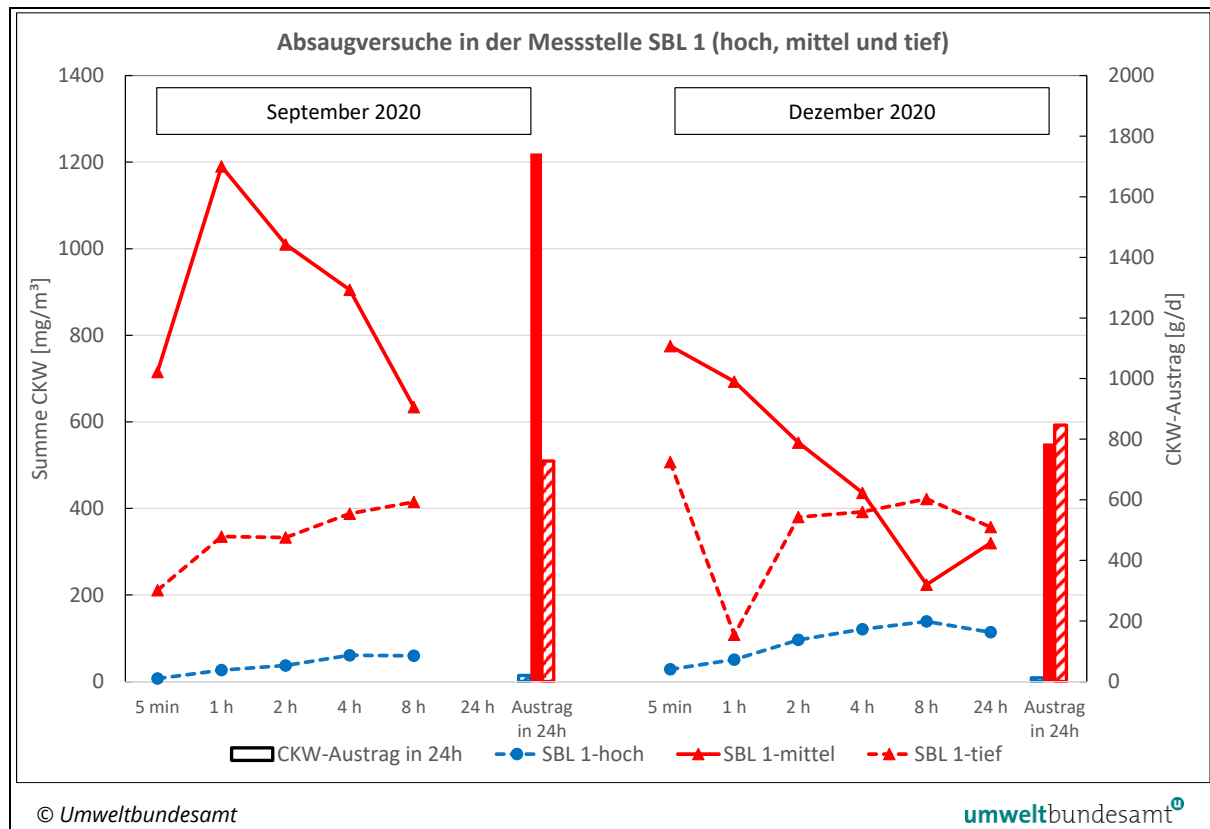
	September 2020				Dezember 2020			
	Unterdruck [mbar]	Absaugung [m³/h]	CO <sub>2</sub> [Vol-%]	O <sub>2</sub> [Vol-%]	Unterdruck [mbar]	Absaugung [m³/h]	CO <sub>2</sub> [Vol-%]	O <sub>2</sub> [Vol-%]
SBL1-hoch	200 bis 220 ≈	14 bis 18 ↗	0,1 bis 0,2 ≈	18,1 bis 20,8 ≈	200 bis 215 ≈	2,5 bis 5,7 ≈	0,1 bis 0,6 ≈	18,4 bis 20,8 ≈
SBL1-mitte	30 ≈	77 bis 94 ≈	1,2 bis 1,9 ≈	18,3 bis 20,8 ≈	50 bis 55 ≈	85 bis 102 ≈	1,4 bis 1,8 ≈	17,7 bis 20,5 ≈
SBL1-tief	65 bis 70 ≈	77 bis 93 ≈	1,4 bis 2,3 ↘	12,5 bis 18,9 ≈	90 bis 100 ≈	84 bis 100 ≈	1,8 bis 2,6 ≈	17,1 bis 20,2 ≈

↘ fallend    ↗ steigend    ≈ ± kein Trend

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt<sup>®</sup>

In allen Tiefenstufen wurden deutlich erhöhte CKW-Gehalte nachgewiesen, vor allem in der mittleren und unteren Tiefenstufe. Die CKW-Gehalte bestanden fast ausschließlich aus Tetrachlorethen, ansonsten wurden geringe Gehalte an Trichlorethen (max. 2,9 %) und cis-1,2-Dichlorethen (max. 1,0 %) sowie vereinzelt Spuren an anderen Einzelsubstanzen nachgewiesen. Eine Abschätzung der abgesaugten CKW-Fracht ergibt insbesondere in der mittleren und unteren Absaugstufe jeweils sehr hohe Frachten über 500 g/d. Insgesamt kann die in 24 Stunden abgesaugte Fracht an CKW auf 2,5 kg beim ersten Termin und 1,6 kg beim zweiten Termin abgeschätzt werden. In Abbildung 5 sind die Ergebnisse der Absaugversuche dargestellt.

Abbildung 5: Ergebnisse der Absaugversuche aus SBL 1



### 3.3 Feststoffuntersuchungen

Im Zuge der Errichtung der temporären Bodenluftmessstellen (vgl. Pkt. 3.2.1) wurden aus jedem der Aufschlüsse eine Feststoffprobe, bei der Bohrung TBL 4 insgesamt fünf Proben, entnommen und auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe sowie drei Proben aus TBL 4 auf Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-Index) untersucht. Die Proben stammen aus sandigem Schluff, lediglich die unterste Probe in TBL 4 aus sandigem Kies. In Tabelle 6 sind die Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen dargestellt.

Tabelle 6: Gesamtgehalte aus den temporären Bodenluftaufschlüssen

	TBL 1	TBL 2	TBL 4	TBL 4	TBL 4	TBL 4	TBL 4	TBL 5	TBL 6	TBL 7	PW B
[m unter GOK]	1,5-1,6	1,4-1,5	0,2-1,3	1,8-1,9	2,5-2,6	2,0-3,5	4,0-5,0	1,8-1,9	1,7-1,8	1,5-1,6	
∑ CKW [mg/kg]	0,44	0,36	-	<0,15	0,03	-	-	<b>5,3</b>	<b>0,56</b>	0,05	0,5
KW-Index [mg/kg]	-	-	190	-	-	<b>9480</b>	<b>699</b>	-	-	-	200

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt<sup>®</sup>

Beim Aufschluss TBL 4, der aus dem ehemaligen Heizölkeller abgeteuft wurde, wurde über die gesamte Aufschlusstiefe von 5 m leichter MKW-Geruch festgestellt, analytisch wurde dies bestätigt. In der feinkörnigen Schicht wurden stark erhöhte MKW-Gehalte nachgewiesen, im darunterliegenden sandigen Kies war die Mineralölbilastung deutlich geringer. Bei einem Aufschluss wurden deutlich erhöhte CKW-Gehalte nachgewiesen, geringere Gehalte wurden bei mehreren Aufschlüssen festgestellt.

Im Zuge der Errichtung der stationären Bodenluftmessstelle SBL 1 (vgl. Pkt. 3.2.2) wurde eine Feststoffprobe aus der sandig-schluffigen Deckschicht entnommen und auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) und Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-Index) untersucht. Organoleptisch war die Bohrung unauffällig, in der untersuchten Probe wurde ein geringer CKW-Gehalt von 0,2 mg/kg nachgewiesen, der MKW-Gehalt war mit 12 mg/kg nur knapp über der Bestimmungsgrenze.

### 3.4 Grundwasseruntersuchungen

Im Zuge der Untersuchungen des Altstandortes „Leder- und Pelzreinigung Pöll“ wurden im Jahr 2005 insgesamt vier Grundwassermessstellen errichtet (GW 1 bis GW 4), davon die beiden Messstellen GW 1 und GW 2 als kombinierte Bodenluft/Grundwassermessstellen. An den vier Messstellen wurden im April und August 2006 jeweils Schöpf- und Pumpproben entnommen und neben allgemeinen chemischen Parametern auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, Trichlorfluormethan (R 11) sowie auf Summe KW untersucht. Im März 2007 wurden an den Messstellen GW 1 und GW 2 jeweils 24-stündige und an den Messstellen GW 3 und GW 4 jeweils 8-stündige Pumpversuche mit Probenahmen nach 1 h, 2 h, 4 h, 8 h und 24 h durchgeführt und alle Proben auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, Trichlorfluormethan (R 11) und Mineralölkohlenwasserstoffe (als KW-Index) analysiert. In Tabelle 7 sind ausgewählte Ergebnisse dargestellt, alle anderen Einzelsubstanzen waren unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

Tabelle 7: ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen 2006/2007

Parameter	Einheit	BG	Bereich Altstandort						Abstrom (80m)						n <sub>GW</sub>	n <sup>&gt;</sup> PW	ÖN S 2088-1 PW
			Pumpproben GW 1, GW 2 (n=6)			Schöpfproben GW 1, GW 2 (n=6)			Pumpproben GW 3, GW 4 (n=6)			Schöpfproben GW 3, GW 4 (n=6)					
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median			
KW-Index (GC)	µg/l	50	<50	150	<50	<50	190	75	<50	170	<50	<50	150	<50	24	9	60
ΣTetra- und Trichlorethen	µg/l	0,2	17,5	179	76,9	60,1	486	105	13,6	159	23,0	12,7	50,7	26,7	24	24	6
ΣCKW	µg/l	2,0	17,5	179	78,9	61,3	496	108	13,6	166	23,0	12,7	51,2	27,6	24	17	18
c-1,2-Dichlorethen	µg/l	0,5	<0,5	4,1	0,7	<0,5	9,6	2,55	<0,5	6,4	<0,5	<0,5	1,2	<0,5	24	-	-
Trichlorethen	µg/l	0,1	0,40	4,37	2,17	1,09	7,22	3,58	1,89	19,4	6,72	1,37	5,4	2,39	24	-	-
Tetrachlorethen	µg/l	0,1	17,1	175	74,3	59	479	101,75	6,63	154	18,5	9,06	49,3	24,6	24	-	-
Trichlorfluormethan (R11)	µg/l	0,1	<0,1	0,18	<0,1	<0,1	0,23	<0,1	<0,1	1,35	0,38	<0,1	1,5	0,34	24	-	-

KW-Index zum Teil als Summe KW

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt<sup>®</sup>

Die CKW-Gehalte waren generell bei den Schöpf- und Pumpproben sehr ähnlich, lediglich bei der Messstelle GW 2 waren in den Schöpfproben deutlich höhere Gehalte nachweisbar. Die CKW-Gehalte waren fast ausschließlich auf Tetrachlorethen zurückzuführen, lediglich in der abstromigen Messstelle GW 3 war ein relevanter Anteil an Trichlorethen zwischen rund 30 bis 50 % gegeben.

Im Juni und im Oktober 2014 wurden aus der unmittelbar anstromig situierten Messstelle GW 2 und der rund 15 m im seitlichen Abstrom liegenden Messstelle GW 1 jeweils Schöpf- und Pumpproben (bei GW 2 beim ersten Termin nur Schöpfprobe) entnommen. Die Pumpproben (und Schöpfprobe aus GW 2 beim ersten Termin) wurden auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), die Schöpfproben auf Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-Index) untersucht.

Bei den Analysen wurden CKW-Gehalte von 32 µg/l (aus der Schöpfprobe) und 8,4 µg/l im Anstrom sowie 212 und 62,3 µg/l im Abstrom festgestellt. Die CKW-Gehalte bestanden fast ausschließlich aus Tetrachlorethen, ansonsten wurden geringe Gehalte an Trichlorethen (max. 2,9 %) und cis-1,2-Dichlorethen (max. 2,4 %) nachgewiesen. In GW 1 wurden bei beiden Terminen etwa die siebenfache Konzentration an CWK im Vergleich zu GW 2 gemessen.

Im Juli 2021 wurde eine Grundwassermessstelle (GW 34-1) grundwasserstromseitlich errichtet, im Februar 2023 eine weitere Messstelle (GW 34-2) im Abstrom (Lage sh. Abbildung 6). Im weiteren Anstrom konnte aufgrund der baulichen Gegebenheiten keine Messstelle errichtet werden. Es befinden sich jedoch keine relevanten gewerblichen Nutzungen im Anstrom, sodass eine Vorbelastung des Grundwassers mit CKW weitgehend ausgeschlossen werden kann. Die Grundwassermessstellen wurden bis in Tiefen von 16,9 und 17,5 m unter GOK gebohrt, das Grundwasser wurde in Tiefen von 14 und 15,2 m angetroffen. Ab einer Tiefe von rund 16 und 16,4 m unter GOK wurden der Stauer in Form von Schluff erbohrt.

An den neu errichteten und vier bestehenden Grundwassermessstellen (beim ersten Termin nur vier Grundwassermessstellen) wurden an drei Terminen (Oktober 2021, April 2023 und Juli 2023) Pumpproben und beim ersten Termin zusätzlich Schöpfproben von der Grundwasseroberfläche entnommen. Alle Proben wurden auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) und Trichlorfluormethan (R 11) untersucht, beim ersten Durchgang zusätzlich auf Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-Index). In Tabelle 8 sind ausgewählte Ergebnisse dargestellt, alle anderen Einzelsubstanzen waren unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze, im Verlauf der Pumpversuche wurden vereinzelt andere CKW-Einzelsubstanzen in Spuren nachgewiesen.

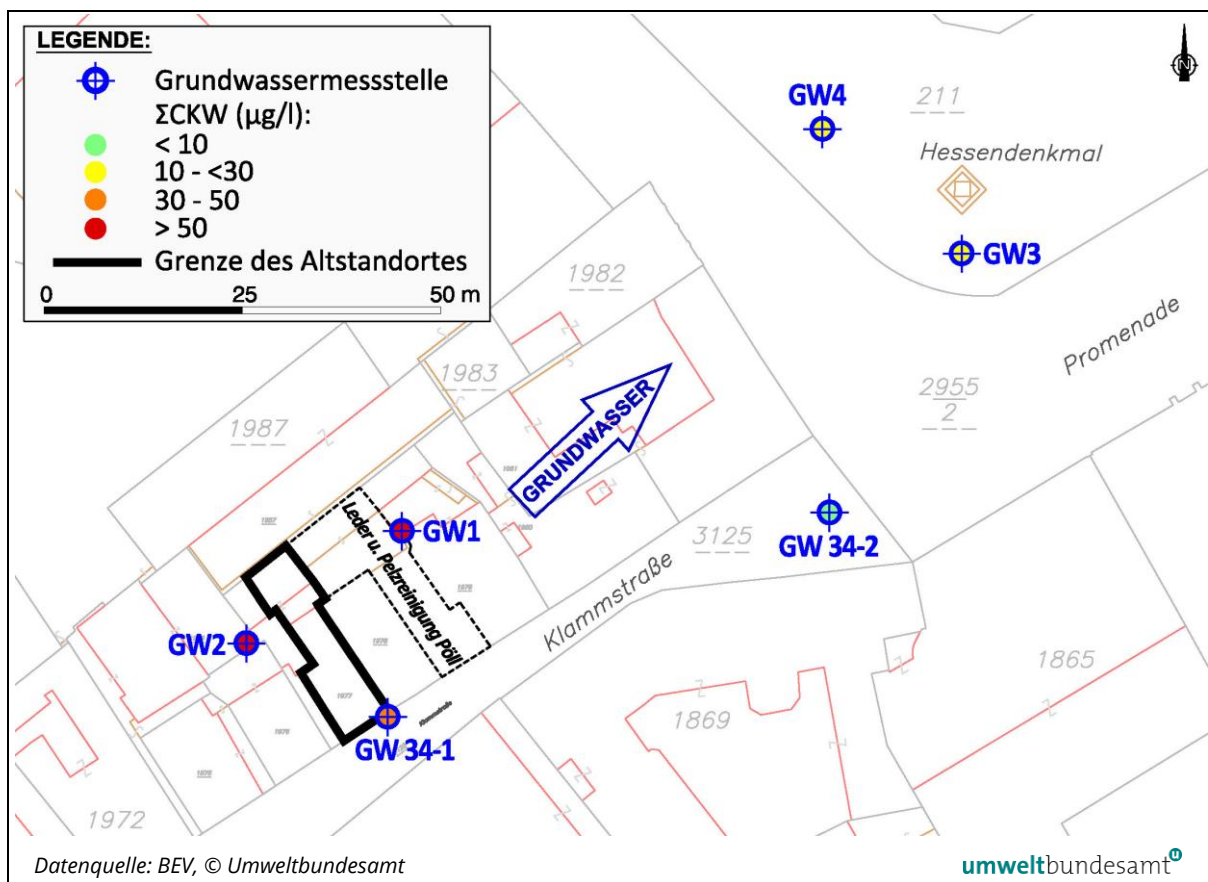
Tabelle 8: ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen 2021 bis 2023

Parameter	Einheit	BG	Bereich Altstandort			Abstrom			n <sub>ges.</sub>	n <sup>^</sup> <sub>PW</sub>	n <sup>^</sup> <sub>RW</sub>	ÖN S 2088-1
			GW 1, GW 2, GW 34-1 (n=8)			GW 3, GW 4, GW 34-2 (n=8)						
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median				
ΣTetra- und Trichlorethen	µg/l	0,2	21,4	170	41,2	8,43	33,8	15,8	16	16	0	6
ΣCKW	µg/l	2,0	21,8	172	43,4	8,43	36,6	16,6	16	11	0	18
c-1,2-Dichlorethen	µg/l	0,2	<0,2	1,3	0,61	<0,2	1,8	0,37	16	-	-	
t-1,2-Dichlorethen	µg/l	0,2	<0,2	2,3	<0,2	<0,2	0,98	<0,2	16	-	-	
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,1	<0,1	0,26	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	16	-	-	
Trichlorethen	µg/l	0,1	0,78	3,5	2,1	0,74	7,1	5,8	16	-	-	
Tetrachlorethen	µg/l	0,1	20,5	167	39	2,2	27,5	12,3	16	-	-	
Trichlorfluormethan (R11)	µg/l	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,0	<0,5	16	-	-	

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt<sup>®</sup>

Grundsätzlich wurden an allen Messstellen erhöhte CKW-Gehalte nachgewiesen, am geringsten waren die Gehalte in der Messstelle GW 34-2 mit Gehalten von ca. 10 µg/l (überwiegend Trichlorethen). Bei den Schöpfproben beim ersten Untersuchungstermin wurden ähnliche CKW-Gehalte wie in den Pumpproben analysiert. Trichlorfluormethan (R 11) wurde nur bei zwei Proben in der abstromigen Messstelle GW 4 in geringen Gehalten bis 1 µg/l nachgewiesen. Mineralölkohlenwasserstoffe waren generell unter der Nachweisgrenze.

Abbildung 6: CKW-Belastung im Grundwasser



Im April 2023 wurden an den Messstellen GW 34-1, GW 34-2, GW 1 und GW 3 sowie im Juli 2023 an den Messstellen GW 34-2 und GW 2 jeweils 8-stündige Pumpversuche mit Probenahmen nach 5 min, 1 h, 2 h, 4 h und 8 h durchgeführt und alle Proben auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe und Trichlorfluormethan (außer GW 34-2) untersucht.

Im näheren Bereich des Altstandortes (vgl. Abbildung 7) wurde bei keiner der Messstellen ein eindeutiger steigender oder fallender Trend der Konzentrationen festgestellt, bei GW 34-1 war die Probe nach 8 h stärker belastet. Aufgrund des geringen Wasserdargebots lagen die Pumpmengen lediglich bei 0,05 l/s in GW 1 und rund 0,1 l/s in GW 2 und GW 34-1. Die bei den Pumpversuchen insgesamt entnommene CKW-Fracht kann auf unter 1 g/d geschätzt werden.

Auch Im Grundwasserabstrom (vgl. Abbildung 8) wurde kein eindeutiger Konzentrationsverlauf während der Pumpversuche festgestellt. Die zuletzt steigenden Gehalte in der Messstelle GW 3 sowie die meiste höheren CKW-Gehalte in der Messstelle GW 4 deuten darauf hin, dass die Hauptfahne nordwestlich der Messstelle GW 3 verlaufen dürfte. Die Pumpmengen lagen bei rund 0,9 bis 1 l/s, beim ersten Pumpversuch in GW 34-2 nur bei 0,4 l/s. Die bei den Pumpversuchen insgesamt entnommene CKW-Fracht kann auf rund 2 g/d, davon ca. 50 % Tetrachlorethen, geschätzt werden.

Abbildung 7: Ergebnisse der Pumpversuche in den standortnahen Messstellen

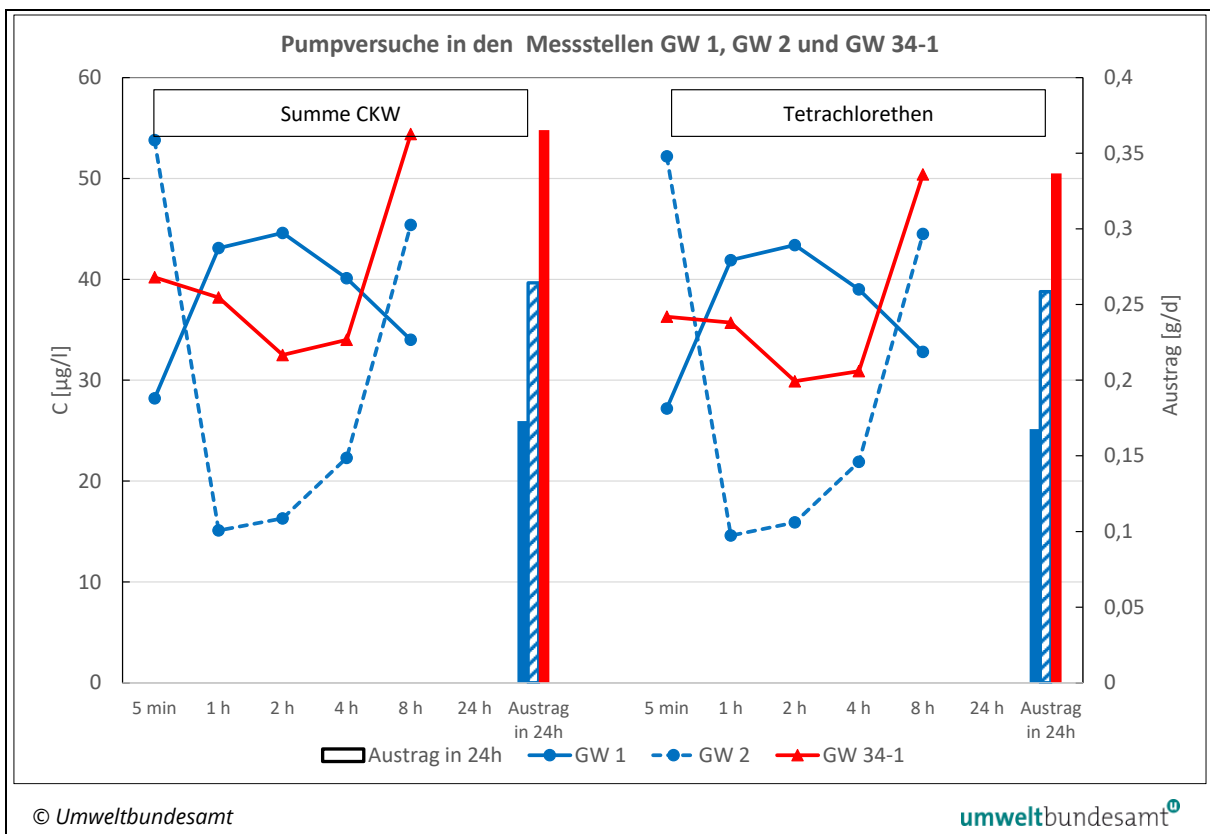
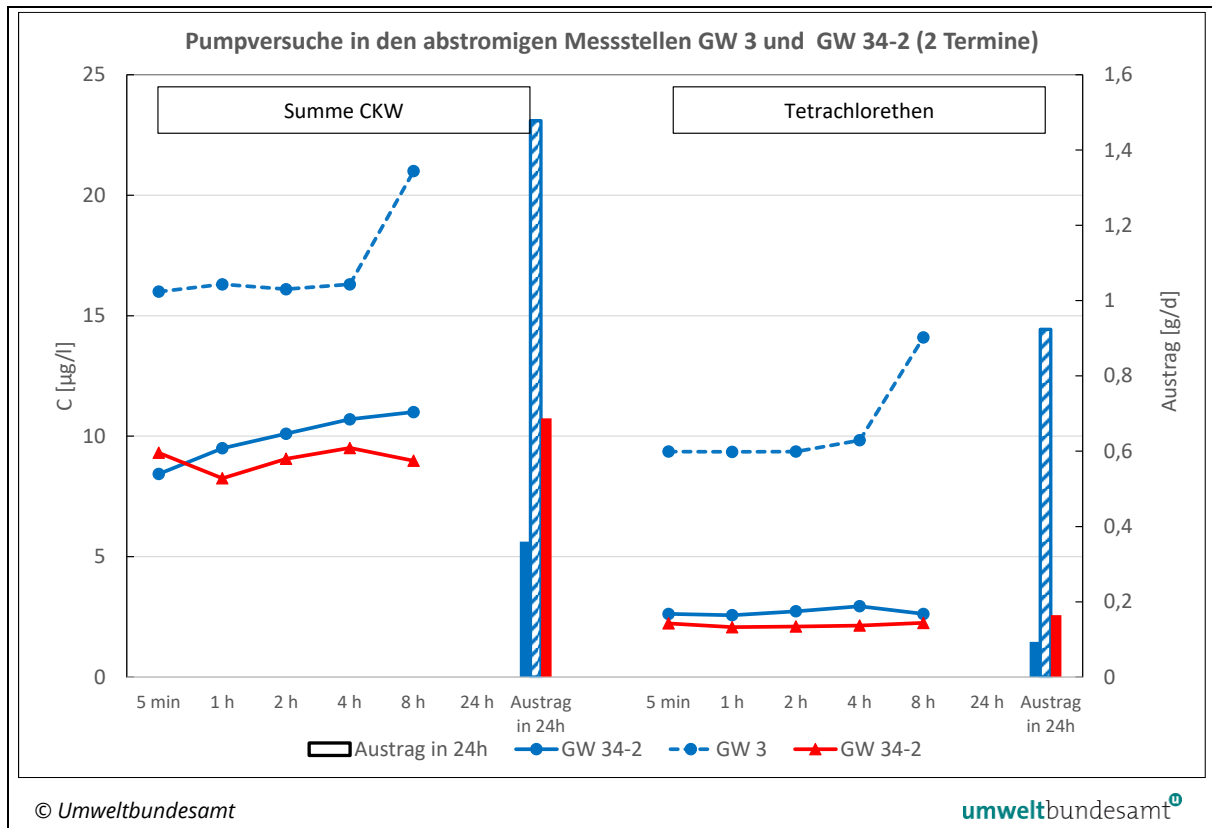


Abbildung 8: Ergebnisse der Pumpversuche im Abstrom



## 4 BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGESERGEBNISSE

Am Standort wurde von 1962 bis 1993 eine chemische Reinigung betrieben, die Größe des Geschäftslokals inklusive der Nebenräume betrug rund 200 m<sup>2</sup>. Anfang 1962 wurde eine chemische Reinigungsmaschine und zwei Jahre später eine zweite chemische Reinigungsmaschine in Betrieb genommen. Etwa 1980 wurde eine neue Reinigungsmaschine errichtet und die beiden bisher betriebenen Reinigungsmaschinen entfernt. 1990 wurde die Reinigungsmaschine mit Einbau einer Kältefalle zu einem geschlossenen Kreislauf umgebaut. Als Reinigungsmittel wurde seit Beginn Tetrachlorethen verwendet. Nach 1993 wurde der Betrieb als Wäscherei ohne Einsatz chemischer Reinigungsmittel weiterbetrieben.

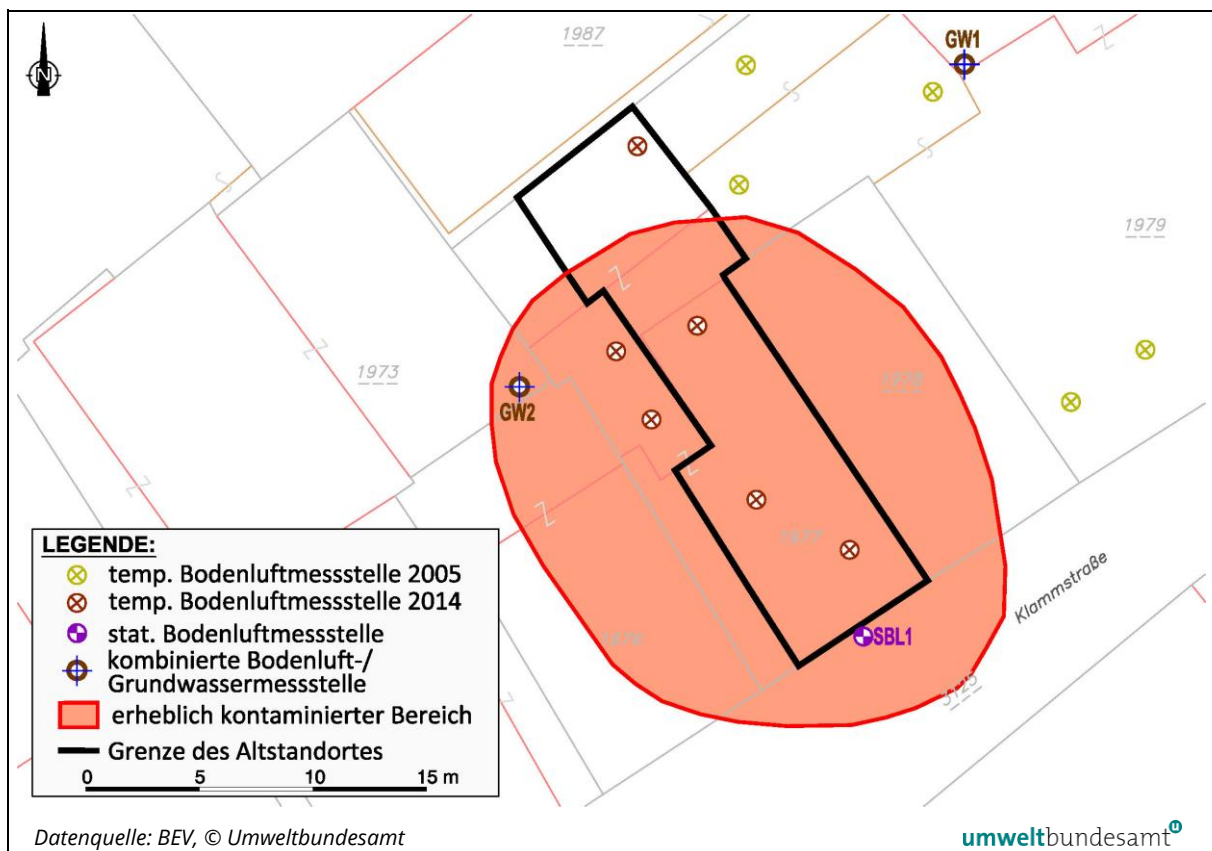
1992 wurden bei Bodenluftuntersuchungen im Nahbereich der Reinigungsmaschinen Belastungen mit Tetrachlorethen bis über 100 mg/m<sup>3</sup> festgestellt und von Ende 1992 bis Mitte 1998 eine Bodenluftabsaugung aus einem Absaugpegel mit einer Tiefe bis 4,5 m unter GOK betrieben. Nach Ende der Absaugung wurden nur sehr geringe CKW-Gehalte gemessen.

Temporäre Bodenluftuntersuchungen im Jahr 2014 ergaben deutlich erhöhte Gehalte an Tetrachlorethen vor allem in der unteren Untersuchungstiefe von rund 5 m unter GOK. Oberflächennah beschränken sich die Belastungen auf den Bereich der ehemaligen Reinigungsmaschinen, mit der Tiefe nimmt die Ausdehnung der CKW-Belastungen zu. Der höchste CKW-Gehalt wurde bei einer Bohrung aus dem Keller und damit rund 8 m unter GOK ermittelt.

Im Bereich des ehemaligen Heizöltanks wurde eine Mineralölverunreinigung festgestellt. Die Verunreinigung mit Mineralöl ist nur lokal in der ungesättigten Bodenzone und hat keine Auswirkungen auf das Grundwasser.

Bei einer stationären Bodenluftmessstelle im Nahbereich des Standorts der ehemaligen Reinigungsmaschine (SBL 1) wurden bei Bodenluftabsaugversuchen in allen drei ausgebauten Tiefenstufen erhöhte CKW-Gehalte nachgewiesen. Die CKW-Belastungen bestanden fast ausschließlich aus Tetrachlorethen. Am geringsten waren die CKW-Gehalte in der obersten Tiefenstufe bis rund 5 m unter GOK mit CKW-Gehalten bis 140 mg/m<sup>3</sup>. Aufgrund des gering durchlässigen Untergrundes in der oberen Schicht war die abgesaugte CKW-Fracht mit rund 10 bis 20 g/d vergleichsweise gering. In der mittleren und unteren Ausbautiefe wurden bei den Absaugversuchen durchwegs hohe CKW-Gehalte im Bereich mehrerer 100 mg/m<sup>3</sup> nachgewiesen. Die insgesamt abgesaugte Menge an CKW (fast ausschließlich Tetrachlorethen) kann mit rund 1,6 bis 2,5 kg/d abgeschätzt werden und ist als sehr hoch zu bewerten. Bei einer etwas weiter zum ehemaligen Standort der chemischen Reinigungsmaschine entfernten kombinierten Bodenluft-/Grundwassermessstelle wurde eine ähnliche CKW-Verteilung mit geringeren Konzentrationen festgestellt, die abgesaugte CKW-Fracht kann mit rund 470 g/d abgeschätzt werden, davon nur 11 g/d in der obersten Tiefenstufe. In Abbildung 9 ist der mit CKW erheblich kontaminierte Bereich dargestellt.

Abbildung 9: Darstellung des erheblich kontaminierten Bereichs



Bei der kombinierten Bodenluft-/Grundwassermessstelle GW 1 im Abstrom, die rund 20 m vom Standort der Reinigungsmaschinen entfernt liegt, beschränken sich die Bodenluftbelastungen auf den tieferen Untergrund. Diese Belastungen sind vor allem auf Ausgasung aus

dem Grundwasser zurückzuführen, eine relevante Verunreinigung mit CKW in der ungesättigten Zone kann aus den Ergebnissen nicht abgeleitet werden.

Im Grundwasser wurden im Nahbereich der ehemaligen Reinigungsmaschinen die höchsten CKW-Belastungen festgestellt, auch bereits in der anstromig situierten Messstelle GW 2. Die CKW-Konzentrationen lagen im Bereich von rund 30 bis 50 µg/l, bei GW 2 vereinzelt auch deutlich darüber. Sowohl bei der unmittelbar anstromig situierten Messstelle GW 2 als auch bei der knapp grundwasserstromseitlich situierten Messstelle GW 34-1 wurden bei den 8-stündigen Pumpversuchen zum Ende hin steigende CKW-Gehalte nachgewiesen. Es ist daher davon auszugehen, dass das Grundwasser im direkten Schadensbereich im Bereich der Reinigungsmaschinen höhere CKW-Belastungen im Bereich von rund 100 bis 200 µg/l aufweist.

Im Abstrom in rund 90 m Entfernung wurden generell geringere CKW-Belastungen nachgewiesen, im Abstrom war auch vermehrt Trichlorethen und untergeordnet cis-1,2-Dichlorethen enthalten. In Tabelle 9 ist die Verteilung der CKW-Belastungen im Grundwasser als Mittelwert der Pumpproben sowie die Verteilung der relevanten Einzelsubstanzen dargestellt.

Tabelle 9: ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen 2021 bis 2023

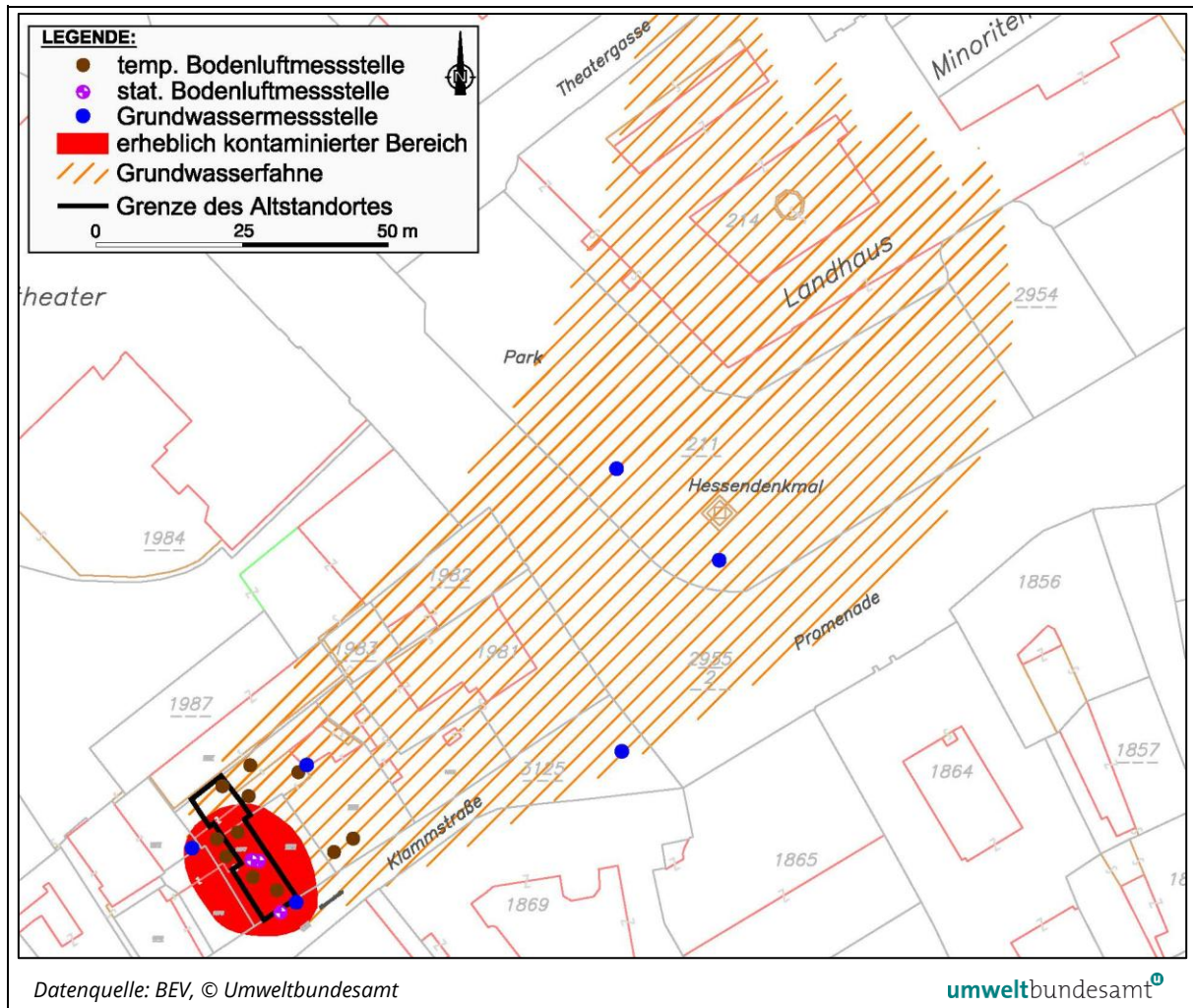
	Nahbereich		Abstrom 20 m	Abstrom 90 m		seitlich
	GW 2	GW 34-1	GW 1	GW 4	GW 3	GW 34-2
Mittelwert Summe CKW [µg/l]	<b>108,7*</b>	<b>42,2</b>	<b>52,3</b>	19,7	23,1	10,0
Anteil Tetrachlorethen [%]	97,3	89,7	96,7	90,4	68,3	24,4
Anteil Trichlorethen [%]	1,9	5,5	2,5	3,9	25,8	75,6
Anteil cis-1,2-Dichlorethen [%]	0,8	2,0	0,8	2,0	4,1	0,0

\* hoher Wert durch einmaligen Ausreißer, ohne Berücksichtigung rund 30 µg/l

Datenquelle: Umweltbundesamt umweltbundesamt<sup>®</sup>

Anhand der Verteilung der Einzelsubstanzen ist anzunehmen, dass am südlichen Fahnenrand (GW 34-2 und GW 3) Abbauprozesse stattfinden, der nördliche Fahnenrand ist mit den vorhandenen Messstellen vermutlich nicht erfasst. Die Fahnenlänge kann mit deutlich mehr als 100 m abgeschätzt werden. In Abbildung 10 ist die vermutlich CKW-Fahne im Grundwasser dargestellt.

Abbildung 10: Darstellung des erheblich kontaminierten Bereichs und vermutliche Lage der Schadstoff-fahne im Grundwasser



Im unmittelbaren Abstrom des Schadenszentrums kann die abströmende Schadstofffracht nicht ermittelt werden, da nicht ausreichend Messstellen vorhanden sind und aufgrund der baulichen Gegebenheiten auch keine errichtet werden können. Rund 90 m im Abstrom (Bereich der Messstellen GW 3 und GW 4) ergeben sich CKW-Frachten von rund 10 bis 12 g/d, davon rund 7 bis 9 g/d Tetrachlorethen. Es ist anzunehmen, dass im Schadenszentrum deutlich höhere Schadstoffgehalte vorliegen, die mit den vorhandenen Messstellen im unmittelbaren Abstrom nicht vollständig erfasst werden, und/oder lokal auch höhere Durchlässigkeiten vorhanden sind und Schadstofffrachten von mehr als 10 g/d Tetrachlorethen abströmen.

Zusammenfassend zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass im Bereich des Altstandortes der Untergrund auf einer Fläche von rund 400 m<sup>2</sup> erheblich mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen in Form von Tetrachlorethen kontaminiert ist. Durch den Betrieb einer Bodenluftabsauganlage in den 90-iger Jahren wurden die CKW-Verunreinigungen nur oberflächennah reduziert. Die Verunreinigungen reichen zumindest bis in den Grundwasserschwankungsbereich und verursachen eine Grundwasserverunreinigung. Die abströmende Schadstofffracht ist erheblich, die Länge der Schadstofffahne kann mit mehr als 100 m abgeschätzt

werden. Es ist davon auszugehen, dass sich mittel- bis langfristig weder die Schadstoffkonzentrationen noch die Schadstofffrachten im Grundwasser signifikant verändern werden. Die Grundwasserverunreinigung stellt ein erhebliches Risiko für die Umwelt dar. Ein erhebliches Risiko für die Gesundheit von Menschen besteht hingegen nicht.

## **5 PRIORITÄTENKLASSIFIZIERUNG**

### **5.1 Erhebliche Kontamination**

Im Bereich des Altstandortes ist der Untergrund erheblich mit Tetrachlorethen kontaminiert, die Kontaminationen reichen zumindest bis zum Grundwasser. Die Intensität der Kontaminationen ist sehr hoch, bei Absaugversuchen wurden CKW-Frachten im Bereich von rund 2 kg/d nachgewiesen. Die mit dem Grundwasser transportierte gelöste Schadstofffracht an Tetrachlorethen kann mit rund 10 bis 20 g/d im direkten Abstrom abgeschätzt werden und ist ebenfalls als erheblich zu beurteilen. Insgesamt kann der mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen erheblich kontaminierte Untergrundbereich mit rund 4.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt werden.

### **5.2 Ausbreitung von Schadstoffen in Gewässern**

Ausgehend von der CKW-Kontamination hat sich im Grundwasser eine Schadstofffahne mit chlorierten Kohlenwasserstoffen ausgebildet. Die Länge der Schadstofffahne kann auf rund 200 m geschätzt werden. Aufgrund von Art und Alter der Kontamination sowie der Standortverhältnisse ist mittel- bis langfristig keine wesentliche Reduktion der Schadstofffahne zu erwarten.

Der Altstandort befindet sich in keinem wasserwirtschaftlich geschützten Gebiet. Im Bereich des Altstandortes sowie im unmittelbaren Abstrom wird das Grundwasser nicht genutzt. Auch im weiteren Abstrom befinden sich keine Grundwassernutzungen. Das Grundwasserdargebot ist als mäßig zu beurteilen. Aufgrund des urbanen Umfelds und der zentralen Trinkwasserversorgung in Linz sind auch zukünftig im Grundwasserabstrom keine höherwertigen Grundwassernutzungen oder ein hohes Nutzungsinteresse anzunehmen.

### **5.3 Schadstoffaufnahme von Menschen**

Der erheblich kontaminierte Bereich ist bebaut und wird gewerblich sowie zu Wohnzwecken genutzt. Entsprechend dem Schadensbild und dem Alter des Schadens ist keine Beeinträchtigung der Raumluft zu erwarten, das Grundwasser wird nicht genutzt. Unter gleichbleibenden Standort- und Nutzungsbedingungen ist daher ein erhebliches Risiko einer Schadstoffaufnahme durch Menschen auszuschließen.

### **5.4 Ausbreitung von erstickenden und brennbaren Gasen**

Unter gleichbleibenden Standort- und Nutzungsbedingungen sind Beeinträchtigungen durch erstickend wirkende oder brennbare Gase auszuschließen.

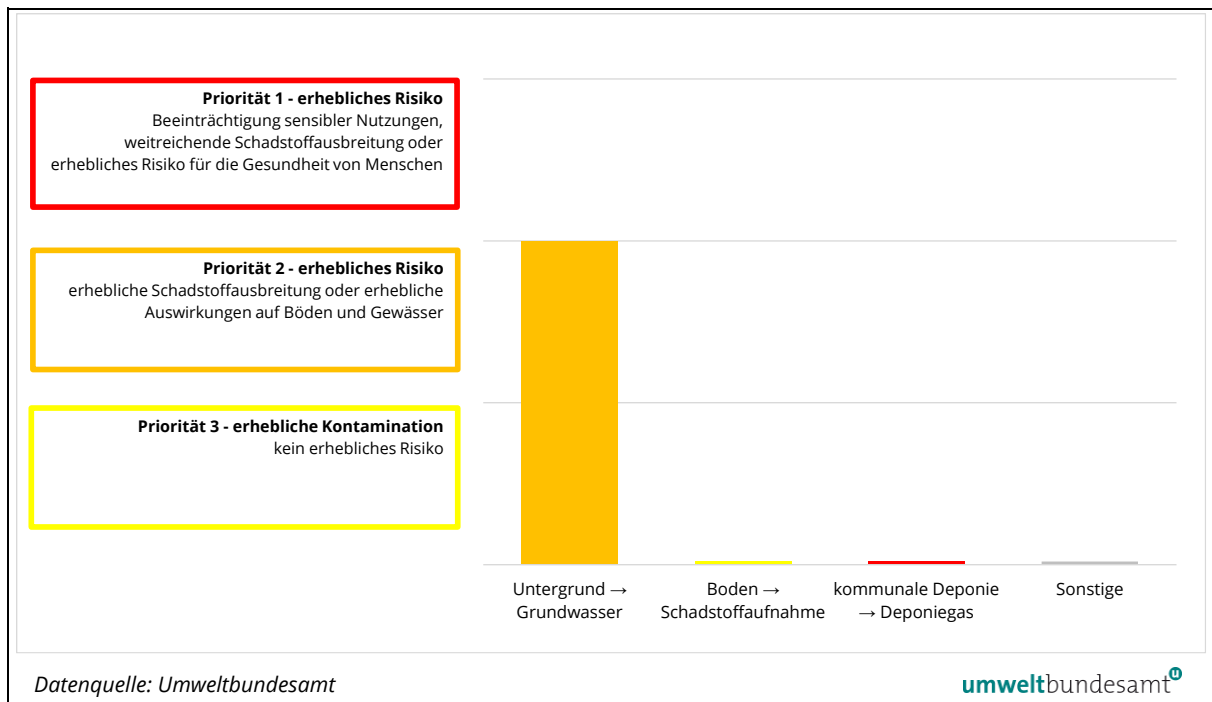
### **5.5 Sonstiges Risiken**

Entsprechend der aktuellen sowie der konkret absehbaren Nutzung des Altstandortes und der Umgebung bestehen keine sonstigen Risiken.

## 5.6 Zusammenfassung

In Abbildung 11 ist das Ergebnis der Prioritätenklassifizierung zusammenfassend dargestellt. Entsprechend der Beurteilung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse und den im § 16 Altlastensanierungsgesetz festgelegten Kriterien ergibt sich für den Altstandort die Prioritätsklasse 2.

Abbildung 11: Prioritätenklassifizierung



## 6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung sind folgende Punkte zu beachten:

- Der Untergrund im Bereich des Altstandortes ist mit CKW verunreinigt.
- Aufgrund der Verunreinigungen des Untergrundes mit leichtflüchtigen Schadstoffen sollte bei der Planung von Tiefbauarbeiten sowie in Bezug auf die Lagerung und den Transport von verunreinigtem Aushub geprüft werden, welche Maßnahmen geeignet sind, um eine Verlagerung der Schadstoffe in die Atmosphäre zu verhindern bzw. zu minimieren.
- 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 Bereich des Altstandortes kann erheblich kontaminiert sein.
- Das Grundwasser im Bereich des Altstandortes und im näheren Abstrom ist lokal stark verunreinigt.
- Bei einer Nutzung des Grundwassers im Bereich des Altstandortes und im Abstrom sind die Nutzungsmöglichkeiten zu prüfen.

## 7 HINWEISE ZU ALTLASTENMAßNAHMEN

### 7.1 Ziele der Sanierung

Der Untergrund ist erheblich mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen in Form von Tetrachlorethen kontaminiert. Die Kontaminationen reichen zumindest bis in den Grundwasserschwankungsbereich und verursachen eine Verunreinigung des Grundwassers mit einer Länge der Schadstofffahne von rund 200 m Länge.

Durch Sanierungsmaßnahmen ist die Schadstofffahne im Grundwasser in ihrer Ausdehnung und die von Altstandort abströmende Schadstofffracht dauerhaft auf ein tolerierbares Ausmaß zu reduzieren.

### 7.2 Hinweise zu Variantenstudie

Bei einer Variantenstudie wird eine Berücksichtigung folgender Punkte empfohlen:

- Die Ausdehnung der CKW-Fahne im Grundwasserabstrom ist nicht genau bekannt.
- Die  $k_f$ -Werte im Bereich des Altstandortes sind mit großer Unsicherheit behaftet.
- Der Bereich des Schadensherdes ist versiegelt und vollständig bebaut, bei Untersuchungen zur Quellarchitektur ist mit Einschränkungen zu rechnen.
- Es ist von erheblichen Kontaminationen in der ungesättigten Zone bis in den gesättigten Bereich auszugehen, der Untergrund ist großteils als gut durchlässig zu bewerten.
- In oberflächennah vorhandenen feinkörnigen Schichten ist mit erhöhtem Schadstoffrückhaltevermögen zu rechnen.
- Ein relevanter mikrobieller Abbau von Tetrachlorethen ist unter den vorherrschenden Redox-Milieubedingungen nicht zu erwarten.

DI Helmut Längert-Mühlegger e.h.

## ANHANG

### Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ergänzende Untersuchungen § 13 ALSAG „Putzereien Linz Stadt – Phase 1“, Chemische Reinigung Jäger; 1. Zwischenbericht; Linz, Jänner 2013
- Ergänzende Untersuchungen § 13 ALSAG „Putzereien Linz Stadt – Phase 1“, Chemische Reinigung Jäger; Abschlussbericht Phase 1; Linz, Jänner 2015
- Ergänzende Untersuchungen § 13 ALSAG „Putzereien Linz Stadt – Phase 2“, Chemische Reinigung Jäger; Untersuchungsvorschlag Phase 2; Linz, Mai 2019
- Ergänzende Untersuchungen § 13 ALSAG „Putzereien Linz Stadt – Phase 2“, Chemische Reinigung Jäger; Zwischenbericht Phase 2; Linz, Februar 2021
- Ergänzende Untersuchungen § 13 ALSAG „Putzereien Linz Stadt – Phase 2“, Chemische Reinigung Jäger; Abschlussbericht Phase 2; Linz, Dezember 2023
- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte - Teil 1: Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen, 01.05.2025
- ÖNORM S 2088-3: Kontaminierte Standorte - Teil 3: Beurteilung von Bodenluft, Depo-niegasen und der Baugrundeigenschaften bei Altstandorten und Altablagerungen, 15.5.2024
- Verordnung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innova-tion und Technologie über die Feststellung von Altlasten, die Risikoabschätzung und Zielwerte für Altlastenmaßnahmen (Altlastenbeurteilungsverordnung – ALBV). BGBl. II Nr. 358/2024.

Die Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft veranlasst und finanziert.