

15. September 2020

Altstandort „Metallwarenerzeugung Häusermann“

Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung



Zusammenfassung

Der Altstandort „Metallwarenerzeugung Häusermann“ liegt ca. 1 km südlich von Gars am Kamp und umfasst eine Fläche von etwa 14.000 m². Ab Ende der 1930er Jahre wurden Schilder mit chemischen Gravuren hergestellt. Seit 1966 werden auf dem Standort vorwiegend Leiterplatten produziert. Im Zentralbereich sowie im östlichen Bereich des Altstandortes ist der Untergrund und das Grundwasser erheblich mit CKW verunreinigt. Lokal wurden auch massive Belastungen mit Metallen festgestellt. Im Grundwasserabstrom wurden bis 180 m Entfernung zeitweise CKW festgestellt. In Brunnen, die für Trinkwasserzwecke verwendet werden, wurden geringe Verunreinigungen durch CKW festgestellt. Für die erheblich kontaminierten Teile des Altstandortes ergibt sich die Prioritätenklasse 2.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

1.1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Niederösterreich
Bezirk: Horn
Gemeinde: Gars am Kamp
KG: Zitternberg (10071)
Grundstücksnr.: 348/2, 348/3, 350, 352/1, 352/2, 353/1, 354



Abb.1: Übersichtslageplan

1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Niederösterreich
Bezirk: Horn
Gemeinde: Gars am Kamp
KG: Zitternberg (10071)
Grundstücksnr.: 348/2, 348/3



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 „Metallwarenerzeugung Häusermann“ liegt etwa 1 km südlich von Gars am Kamp unmittelbar am linken Flussufer des Kamp. Der Altstandort umfasst eine Fläche von etwa 14.000 m². Bereits von 1901 bis 1938 wurde im Norden des Altstandortes, in den Gebäuden einer aufgelassenen Mühle, eine Nadelfabrik betrieben. Ab Ende der 1930er Jahre wurden Schilder mit chemischen Gravuren hergestellt. Mitte der 1960er Jahre wurde die Produktion von Leiterplatten aufgenommen. Im Jahr 1978 wurde die Galvanisierung begonnen.

Bis heute durchlief der Standort mehrfache Erweiterungs-, Zubau- und Umbaumaßnahmen. Die Produktionsprozesse umfassen Metallbearbeitung, Oberflächenreinigung und Galvanisierung. Hierbei wurden diverse Bäder mit unterschiedlichen metallhaltigen Lösungen, Entfettungsbäder mit Lösemitteln (wie z. B. 1,1,1-Trichlorethan (\cong Methylchloroform)) und auch photochemische Entwickler- und Fixierbäder eingesetzt. Darüber hinaus wurden Färberei, Siebdruck und Spritzlackierungen betrieben.

Folgende Betriebsanlagen waren 1982 vorhanden:

- Galvanoautomaten
- Ätzanlagen
- Entfettungsanlagen
- chemische Kupferbäder
- Zinnbäder
- Cyanid-Silber-Bad
- Vergoldbad
- Eloxalbäder
- Färberei
- Entwickler- und Fixierbäder (Agfa-Foto)

- Druckerei
- Spritzlackiererei
- Stanzerei und Poliererei
- Putzerei

Zur Ableitung der anfallenden Betriebsabwässer und Kühlwässer war am Standort ein Netz von Leitungen, Kanälen und Schächten vorhanden. Zudem wurden im Ostbereich des Altstandortes Klär- und Senkgruben betrieben (sh. Abb. 3). Im Bereich ehemaliger Heizöltanks, die Anfang der 2000-er Jahre entfernt wurden, wurde ein Bodenaustausch vorgenommen.

Im August 2002 wurde der Standort von einem 500-jährlichen Hochwasser vollständig überflutet. Der Standort ist vor Hochwasser durch Hochwasserdämme im Nordwesten, Westen und Süden nach umfangreichen Hochwasserschutzmaßnahmen im Jahr 2003 weitgehend geschützt. Im Zuge der Errichtung einer Spundwand (siehe Abb. 4) wurden Teile der bestehenden Betriebsgebäude abgerissen bzw. neu überbaut. Entlang der Spundwand sind drei Schachtbauwerke zur Wasserhaltung vorhanden. Die Spundwand bindet jedoch nicht vollständig in den Grundwasserstauer ein, sodass eine Kommunikation mit dem Talaquifer besteht.

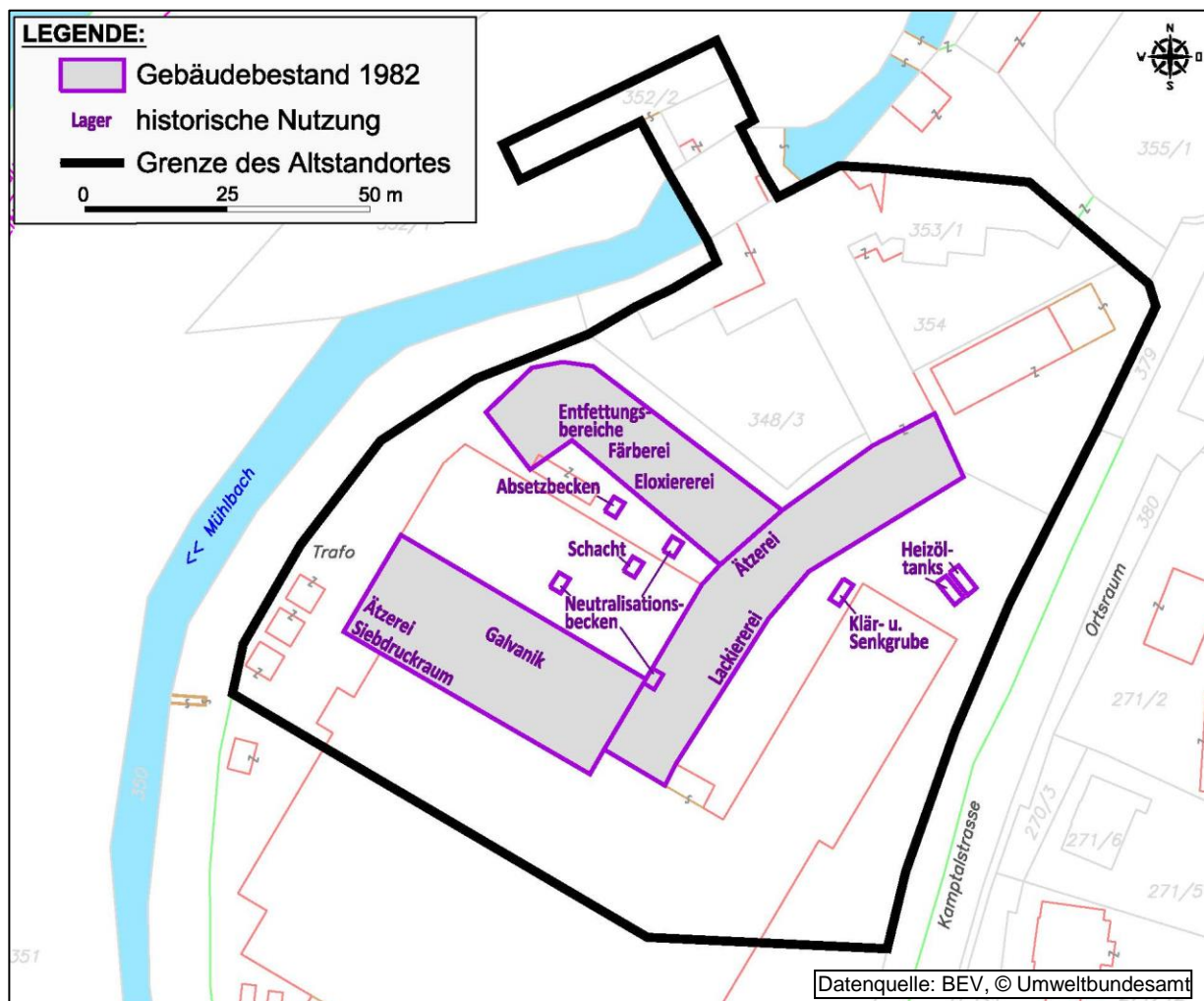


Abb.3: historische Nutzung am Altstandort

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Untergrund im Bereich des Altstandortes wird durch die oberflächennahen quartären Talsedimente des Kamp-Flusses gebildet, die aus Sanden und Kiesen, sowie teilweise überlagernden bzw. zwischengeschalteten feinkörnigen, sandig, schluffig-tonigen Schichten gebildet werden. Die

Sedimente lagern auf den kristallinen metamorphen Gesteinen der Böhmisches Masse, die durch Paragneise, Mischgneise und Glimmerschiefer charakterisiert sind. Das Gelände im Bereich des Altstandortes liegt auf etwa 246 m ü. A. und ist eben.

Die kiesig-sandigen Talfüllungen bilden den mäßig ergiebigen Grundwasserleiter, der einen Grundwasserflurabstand zwischen 3,5 bis 4,5 m und ein Gefälle von 1 bis 2 ‰ aufweist. Die Mächtigkeit des Aquifers beträgt etwa 3,5 bis 4,0 m, der Durchlässigkeitsbeiwert liegt im Bereich von 2×10^{-4} m/s. Aufgrund der Nähe des Standortes zum Kamp ergeben sich in Abhängigkeit des Wasserstandes des Kamp stark wechselnde Grundwasserfließrichtungen. Die generelle Grundwasserfließrichtung ist gegen Süden gerichtet. Im Abstrom des Altstandortes schwenkt das Grundwasser Richtung Südosten. Der Grundwasserdurchfluss liegt in einer Größenordnung von $20 \text{ m}^3/\text{d}$ über eine Abstrombreite von etwa 130 m. Dies entspricht einem spezifischen Durchfluss von etwa $0,2 \text{ m}^3/\text{d},\text{m}$. Die Sickerwassermenge im Bereich des Altstandortes kann mit etwa $3 \text{ m}^3/\text{d}$ abgeschätzt werden. Die resultierende Verdünnung des Sickerwassers im Grundwasser kann daraus mit einem Faktor von rund 5 abgeschätzt werden.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der Altstandort wird gewerblich genutzt und ist im Norden, Westen und Süden vom Kamp und im Osten jenseits der Kamptalstraße von Wohngebieten eingegrenzt. Der Werkskanal – ein Seitenarm des Kamp – verläuft direkt westlich des Altstandortes.

Der Standort befindet sich in keinem Grundwasserschongebiet bzw. Grundwasserschutzgebiet. Im Abstrom des Altstandortes befinden sich keine wasserrechtlich bewilligten Grundwassernutzungen. Im östlich anschließenden Siedlungsgebiet befinden sich Hausbrunnen, die für Trinkwasserzwecke herangezogen werden. Aufgrund der Lage am Hangfuß des Kamptales ist davon auszugehen, dass der Einzugsbereich dieser Brunnen sowohl Hangwässer als auch den Grundwasserbegleitstrom des Kamp umfasst.



Abb.4: Lage des Altstandortes im Luftbild (rote Linie - Befliegung 2018), Lage der Spundwand (grüne Linie)

3 UNTERSUCHUNGEN

3.1 Untersuchungen 2016

3.1.1 Bodenluftuntersuchung an temporären Messstellen

Im Juli 2016 wurden im Zentrum des Altstandortes, im Bereich eines ehemaligen Neutralisationsbeckens und historischer Leitungen, 23 temporäre Bodenluftmessstellen (DN60) hergestellt und oberflächennah Bodenluftproben bis in eine Tiefe von 1 m entnommen. Die Bodenluftproben wurden im Labor auf CKW untersucht.

Tab. 1: Ergebnisse der temporären Bodenluftuntersuchung

ΣCKW	Prüfwert	min	max	Median	Anzahl	Anzahl (n); Bereiche (mg/m ³)				
	mg/m ³	mg/m ³			n	<5	≥5 - <10	≥10 - <50	≥50 - <100	≥100
	5	6,1	565	16,8	24	-	4	18	-	2

Bei allen Bodenluftproben lagen die Messwerte über dem Prüfwert gemäß ÖNORM S 2088-1 von 5 mg/m³. Die Maximalkonzentrationen lagen bei 323 und 565 mg/m³. Der Median liegt bei 16,8 mg/m³. Als relevanter Einzelparameter ist 1,1,1-Trichlorethan (max. 550 mg/m³, Median 12,9 mg/m³) zu nennen. Zudem konnte eine homogene Grundbelastung mit Tetrachlorethen (PER) (Wertebereich zwischen 0,8 und 11,3 mg/m³) in den Messstellen beobachtet werden.

3.1.2 Grundwasseruntersuchungen

Im September 2016 wurden drei Grundwassermessstellen GW4, GW5 und GW6 bis in 8 m Tiefe (Filterstrecke 2 bis 8 m unter GOK, Ausbau-DN125) errichtet (Lage siehe Abb. 8). Das Grundwasser wurde dabei in einer Tiefe von etwa 4,3 m unter GOK angetroffen.

Aus insgesamt fünf Messstellen (GW4, GW5, GW6, GW-alt-innen und GW-alt-außen) wurden im September 2016 Pumpproben entnommen und im Labor auf physikalisch-chemischen Feldparameter (Temperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und Redoxpotential) und auf die Parameter KW-Index, PAK16, BTEX, CKW und auf Metalle hin untersucht.

Tab. 2: ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung

Parameter	Einheit	GW4	GW5	GW6	GW-alt-innen	GW-alt-außen	PW
ΣCKW	µg/l	189	314	492	15500	128	18
Trichlorethen	µg/l	<1	6,0	4,8	<50	0,8	-
Tetrachlorethen	µg/l	2,6	160,0	4,8	<50	11,0	-
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	180	140	480	15000	110	-
1,1-Dichlorethen	µg/l	6,4	4,6	7,3	480,0	6,1	-

In allen untersuchten Grundwassermessstellen wurden für den Parameter CKW Prüfwertüberschreitungen festgestellt. Die mit 15.500 µg/l höchste Konzentration wurde in der entnommenen Pumpprobe der Grundwassermessstelle GW-alt-innen gemessen. Stellenweise in hohen Konzentrationen wurden 1,1,1-Trichlorethan, Tetrachlorethen und 1,1-Dichlorethen festgestellt.

Für BTEX, PAK16 und Metalle wurden keine auffälligen Messwerte festgestellt.

Ebenfalls im September 2016 wurde bei der Messstelle GW-alt-innen ein 72h-Pumpversuch durchgeführt. Gefördert wurde mit einer Pumpleistung von 0,1 l/sec. Eine höhere Pumpförderleistung war nicht möglich. Insgesamt wurden während der 72 stündigen Pumpdauer 13 Pumpproben entnommen.

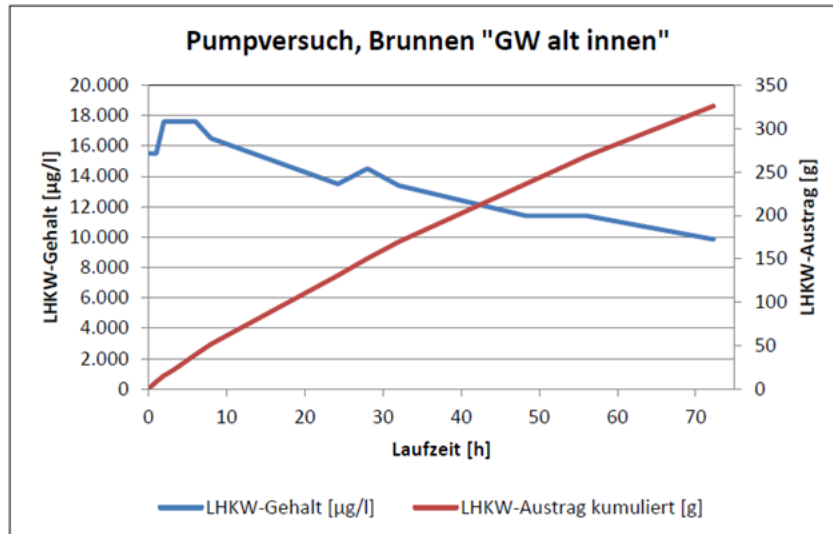


Abb. 5: Verlauf der CKW-Konzentration während des Pumpversuches

Nach einer Pumpzeit von 15 Minuten wurde die erste Pumpprobe entnommen. Diese lieferte für CKW einen Wert von 15.500 µg/l. Die nachfolgende Probenahme lieferte den Spitzenwert von 17.600 µg/l. Während des Pumpversuches gingen die CKW-Konzentrationen um rund ein Drittel, auf knapp 10.000 µg/l, zurück. Als relevanter Einzelparameter ist 1,1,1-Trichlorethan zu nennen.

Für die gesamte Pumpzeit von 72 Stunden wurden insgesamt 26 m³ Wasser gefördert. Bei einer durchschnittlich gemessenen CKW-Konzentration von 12.500 µg/l ergibt sich ein CKW-Austrag für die gesamte Pumpzeit von rd. 325 g (\cong rd. 110 g/d).

3.2 Untersuchungen 2019 - 2020

3.2.1 Bodenluftuntersuchungen an stationären Messstellen

An zwei Terminen (Mai/Juni 2019 und September/Oktober 2019) wurden an vier stationären Bodenluftmessstellen (BL-d, BL-j, BL-k und BL-l) und 8 kombinierten Bodenluft- und Grundwassermessstellen (KM-d, KM-f, KM-i, KM-k, KM-m, KM-42, KM-62 und KM-8) Absaugversuche durchgeführt (Lage siehe Abb. 6).

Beim ersten Termin wurde die Bodenluft 4 Stunden und beim zweiten Termin 8 Stunden lang abgesaugt und insgesamt 108 Bodenluftproben (zu Beginn, nach 1h, 2h, 4h und beim 2. Termin zusätzlich nach 8h) entnommen. Beim ersten Termin wurden die Bodenluftproben auf die Parameter CKW, BTEX und KW (C5-C10) untersucht. Beim 2. Termin erfolgte die Analytik nur auf CKW.

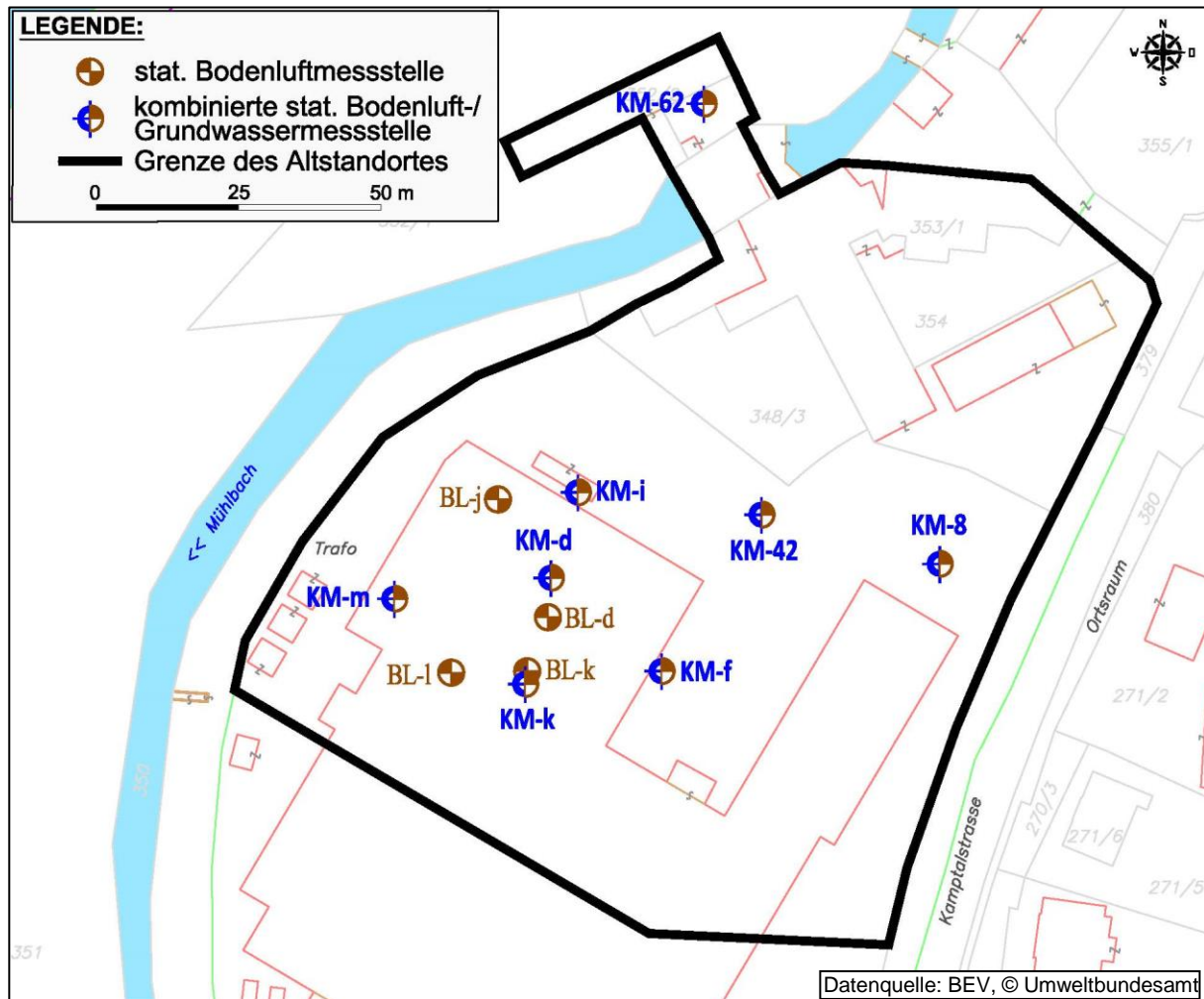


Abb. 6: Lage der stationären Messstellen

Tab. 3: Maximalgehalte aus 4h- und 8h-BL-Absaugversuchen

stat. BL-Mst.	1. Termin Mai/Juni 2019: 4-h-Absaugversuch (Maximalwerte in mg/m ³)				2. Termin Sept./Okt. 2019: 8-h-Absaugversuch (Maximalwerte in mg/m ³)			
	CKW (PW: 5 mg/m ³)	1,1,1-Trichlorethan (PW: 2 mg/m ³)	Tetrachlorethen (PW: 2 mg/m ³)	Tetrachlormethan	CKW (PW: 5 mg/m ³)	1,1,1-Trichlorethan (PW: 2 mg/m ³)	Tetrachlorethen (PW: 2 mg/m ³)	Tetrachlormethan
BL-d	53,7	38,0	1,0	12,0	59,0	43,0	0,6	13,0
KM-d	45,2	32,0	0,6	10,0	46,0	35,0	< 0,5	10,0
KM-f	15,3	8,1	0,9	5,1	< 6,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
KM-i	7,2	5,7	< 0,5	1,5	13,0	9,9	0,5	2,4
BL-j	7,5	5,9	< 0,5	1,6	12,3	9,6	0,5	2,2
BL-k	1,6	1,1	0,5	< 0,5	4,7	3,9	0,6	0,9
KM-k	1,7	1,1	0,6	< 0,5	< 6,5	1,2	< 0,5	< 0,5
BL-l	0,7	0,7	< 0,5	< 0,5	5,2	3,7	0,7	1,0
KM-m	< 6,5	0,9	< 0,5	< 0,5	< 6,5	1,5	< 0,5	< 0,5
KM-42	2,0	< 0,5	2,0	< 0,5	< 6,5	1,1	0,6	< 0,5
KM-62	< 6,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 6,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
KM-8	6,2	< 0,5	6,2	< 0,5	7,7	0,5	7,7	< 0,5

≥ PW gem. ÖNORM S 2088-1

Die höchsten Messwerte wurden in den stationären Bodenluftmessstellen BL-d und KM-d, im Bereich eines ehemaligen Neutralisationsbeckens, gemessen. Als maßgebliche Einzelparameter sind in diesem Bereich 1,1,1-Trichlorethan und Tetrachlormethan zu nennen. Hingegen konnte bei den Messstellen KM-42 und KM-8 als maßgeblicher Einzelparameter Tetrachlorethen (PER) festgestellt werden.

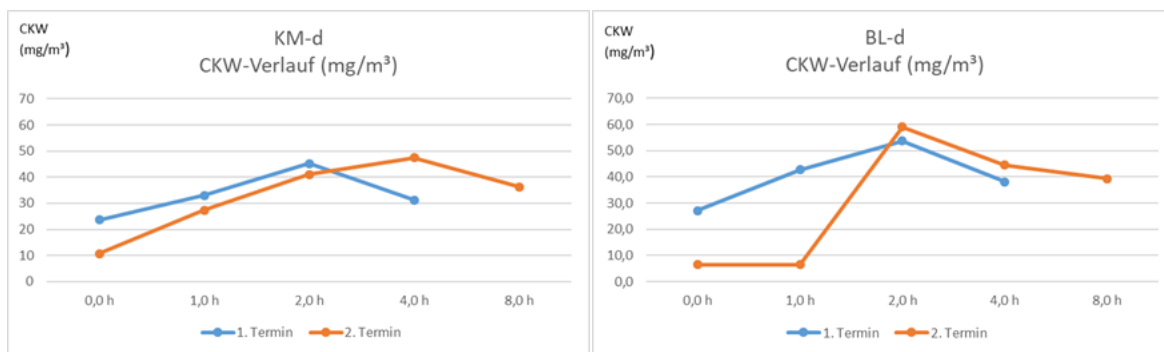


Abb. 7: Verlauf der CKW-Konzentration während der Absaugversuche in BL-d und KM-d

In den ersten zwei bzw. vier Stunden stieg die CKW-Konzentration kontinuierlich an (max. 59 mg/m³ in BL-d), danach ist ein leichtes Absinken der CKW-Gehalte beobachtbar.

Tab. 4: CKW-Frachten während der Absaugversuche

Messstelle	Mai/Juni 2019			September/Oktober 2019		
	Ø c [mg/m³]	Ø V [m³/h]	Ø Fracht [g/d]	Ø c [mg/m³]	Ø V [m³/h]	Ø Fracht [g/d]
BL-d	40,5	110	107	31,2	50	37
KM-d	33,3	110	88	32,4	50	39
KM-8	4,6	110	12	7,0	50	5

Im Zuge der Absaugversuche konnten CKW-Frachten von bis zu 107 g/d festgestellt werden.

3.2.2 Feststoffuntersuchungen

Im Zuge der Errichtung von Untergrundaufschlüssen wurden aus 40 Aufschlüssen insgesamt 118 Feststoffproben aus verschiedenen Tiefenstufen entnommen.

Ausgewählte Feststoffproben wurden zur weiteren Analytik ausgewählt und auf folgende Parameter im Gesamtgehalt untersucht:

- Metalle (Arsen, Cadmium, Chrom_{ges.}, Kupfer, Quecksilber, Nickel, Blei Zink)
- TOC
- CKW
- KW-Index
- Σ KW (C₁₀ – C₂₂)
- PAK₁₅ und Naphthalin

Tab. 5: ausgewählte Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen

Parameter	Einheit	PW (a)	PW (b)	min	max	Median	n _{ges.}	n ≤ BG	BG > n < PW (a)	PW (a) ≥ n < PW (b)	n ≥ PW (b)
Kupfer	mg/kg TS	100	500	8,5	2900	23	33	-	25	5	3
Quecksilber	mg/kg TS	1	5	<0,5			33	33	-	-	-
Nickel	mg/kg TS	100	500	4,3	74	22	33	-	33	-	-
Blei	mg/kg TS	100	500	<5	150	13	33	3	29	1	-
Zink	mg/kg TS	500	1500	23	100	43	33	-	33	-	-
TOC	mg/kg TS	(10.000)	-	600	24000	1800	33	-	(31)	(2)	-
KW-Index	mg/kg TS	100	200	<20	200	20	33	25	7	1	-

Auffällige Messwerte über den PW (b) gemäß ÖNORM S 2088-1 wurden im Zentralbereich des Altstandortes für Kupfer festgestellt. Für Blei wurde der Prüfwert (a) in der selben Probe nachgewiesen werden. Für den KW-Index wurde bei einem Aufschluss oberflächennah einmalig ein Messwert von 200 mg/kg nachgewiesen. Hohe TOC-Konzentrationen (max. 24.000 mg/kg) wurden im Nordbereich des Altstandortes beobachtet. CKW konnten nicht nachgewiesen werden. Die übrigen untersuchten Parameter zeigten keine Auffälligkeiten.

3.2.3 Schöpfproben aus offenem Bohrloch

Im Zuge der Errichtung der Aufschlussbohrungen im März und April 2019 wurde das in den Bohrlochern angetroffene Wasser beprobt. Insgesamt wurden aus 6 Aufschlüssen (KM-f, KM-i, KM-m, KM-8, KM-42 und GW3) Schöpfproben entnommen und auf CKW untersucht.

Tab.6: CKW-Konzentrationen der Schöpfproben

Parameter	Einheit	PW	KM-m	KM-42	KM-8	KM- f	KM- i	GW-3
ΣCKW	µg/l	18	7,92	252	193	344	7041	18
1,1-Dichlorethan	µg/l		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	1600	<2,0
1,2-Dichlorethan	µg/l		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	5300	<2,0
1,1-Dichlorethen	µg/l		<0,2	<0,2	2,8	22	<0,2	0,26
1,1,1-Trichlorethan	µg/l		6,5	9,1	9,2	69	<0,1	<0,1
Trichlorethen	µg/l	6	<0,1	6,5	6,8	7,5	92	<0,1
Tetrachlorethen	µg/l		0,22	230	170	230	38	<0,1

An 4 Schöpfproben (KM-42, KM-8, KM-f und KM-i) wurde der Prüfwert gemäß ÖNORM S 2088-1 für CKW zum Teil massiv überschritten. Die höchste CKW-Konzentration konnte dabei in KM-i mit über 7.000 µg/l festgestellt werden. Als maßgebliche Einzelparameter sind hier 1,1- und 1,2-Dichlorethan zu nennen. Hingegen ist in den übrigen auffälligen Messstellen (KM-42, KM-8 und KM-f) in erster Linie der Einzelstoff Tetrachlorethen (PER) zu nennen. Weitere relevante Einzelsubstanzen sind Trichlorethen (TRI), 1,1,1-Trichlorethan und 1,1-Dichlorethen.

3.2.4 Grundwasseruntersuchungen

In einem Zeitraum von Juni 2019 bis März 2020 wurde das Grundwasser an insgesamt vier Terminen beprobt. Dafür wurden 6 bestehende Grundwassermessstellen (GW4, GW5, GW6, GW-alt-innen, GW-alt-außen, GW-Sonde-neu) und 10 neu errichtete Grundwassermessstellen (KM-62, KM-8, KM-42, KM-i, KM-f, KM-m, KM-d, KM-k, GW-I, GW3) sowie 4 Hausbrunnen (Br.Savio, Br.Pascher, Br.Jüttner, Br.Staudinger-Kohl) herangezogen (Lage siehe Abb. 8 + 9). Bei den Messstellen wurden sowohl Pump- als auch Schöpfproben gezogen, bei den Hausbrunnen wurden Hahnenentnahmen vorgenommen. Die entnommenen Proben wurden auf folgende Parameter untersucht:

- Parameterblock 1 gem. GZÜV
- Metalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom ges., Eisen, Kupfer, Mangan, Nickel, Quecksilber, Zink)
- KW-Index
- CKW (Vinylchlorid; 1,1,2-Trichlorethan; 1,1,2,2-Tetrachlorethan; 1,1,1-Trichlorethan; 1,1-Dichlorethan; 1,1-Dichlorethen; 1,2-Dichlorethan; 1,2-cis-Dichlorethen; 1,2-trans-Dichlorethen; Dichlormethan; Tetrachlorethen; Tetrachlormethan; Trichlorethen; Trichlormethan)
- BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, m,p,o-Xylol)
- PAK16 (US-EPA)

Im Zentralbereich des Altstandortes wurden erhöhte CKW-Konzentrationen bestimmt. Die höchsten Konzentrationen lagen bei den Messstellen GW-alt-innen (max. 16.000 mg/l) und KM-d (max. 23.700 mg/l) vor.

Im östlichen Bereich des Altstandortes (KM-8) wurden bei allen Terminen CKW-Konzentrationen über 1.000 µg/l festgestellt, wobei der Maximalgehalt beim ersten Termin mit 8.511 µg/l gemessen wurde.

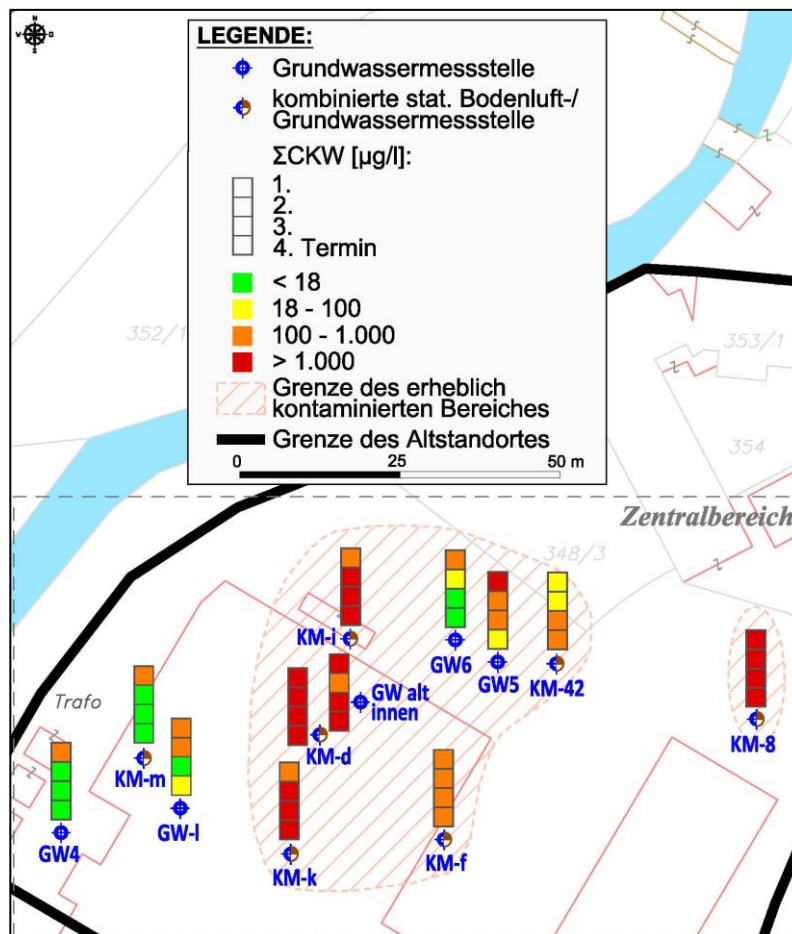


Abb. 8: Lage der Grundwassermessstellen im Bereich des Altstandortes samt CKW-Konzentrationen der Grundwasserproben

Tab.7: Summe CKW in µg/l in den hoch belasteten Messstellen

PN-Termin	KM-8	KM-i	GW5	KM-k	KM-d	GW-alt-innen
Jun.19	8.511	546	1.087	753	2.887	1.713
Sep.19	2.653	1.558	123	3.754	3.093	937
Nov.19	1.700	4.200	88	5.300	23.700	12.500
Mär.20	1.800	3.100	52	6.600	2.000	16.000
maßgebliche Einzelsubstanz	PER	1,1-Dichlorethen/ 1,1,1-Trichlorethan	PER/ 1,1,1-Trichlorethan	1,1,1-Trichlorethan	1,1-Dichlorethen	1,1-Dichlorethen/ 1,1,1-Trichlorethan

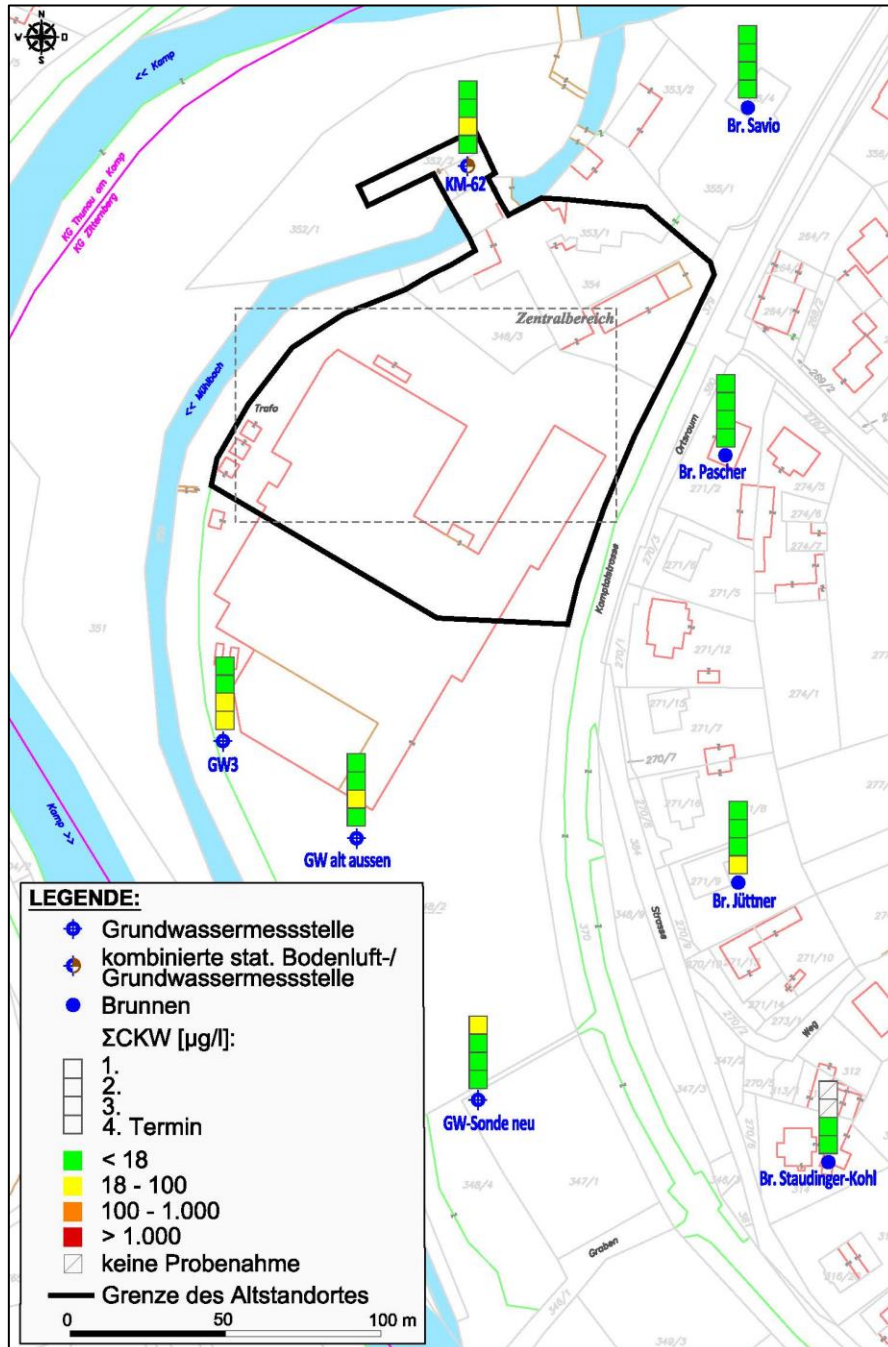


Abb. 9: Lage der Grundwassermessstellen im Umfeld des Altstandortes samt CKW-Konzentrationen der Grundwasserproben

Bei den Messstellen GW4, GW-I, KM-m, KM-f wurden Prüfwertüberschreitungen für CKW bis max. 460 µg/l in KM-f festgestellt. Als Einzelparameter ist in erster Linie Tetrachlorethen zu nennen, gefolgt von 1,1,1-Trichlorethan und Trichlorethen.

Die im Grundwasserabstrom des Altstandortes befindlichen Messstellen GW3 und GW-alt-außen zeigten beide CKW-Belastungen bis rd. 50 µg/l. Die im Außenbereich der Spundwand befindliche GW-Sonde-neu liefert für den 1. GW-Termin im Juni 2019 einen CKW-Messwert von 35 µg/l. Bei allen drei Grundwassermessstellen im Abstrombereich ist als Hauptparameter 1,1,1-Trichlorethan zu nennen.

Für den Anstrombereich konnte am dritten Messtermin in der GW-Messstelle KM-62 einmalig ein CKW-Gehalt knapp über den PW gemäß ÖNORM S 2088-1 in der Höhe von 20 µg/l festgestellt werden. Als Einzelsubstanz ist 1,1,1-Trichlorethan zu nennen.

In den östlich des Altstandortes gelegenen Hausbrunnen wurden CKW fast ausschließlich nicht oder nur in geringen Konzentrationen nachgewiesen. An einem Termin wurde im Brunnen Jüttner eine CKW-Belastung mit 45 µg/l (Hauptkontaminant: 1,1,1-Trichlorethan mit 33 µg/l) festgestellt.

Neben den sehr hohen CKW-Konzentrationen wurden auch sehr hohe Metallkonzentrationen festgestellt. Auffällig waren vor allem die Kupfer- (max. 276 mg/l KM-k; 87 mg/l GW-l) und Nickelkonzentrationen (max. 6,8 mg/l KM-k; 0,3 mg/l KM-d und Br.Pascher) gefolgt von Zink (max. 7,1 mg/l Br.Jüttner; KM-K 4,9 mg/l), Blei (max. 0,02 mg/l GW3) und Chrom (max. 0,03 mg/l GW-l). In den abstromig gelegenen Messstellen bzw. in den Hausbrunnen wurden zeit- und stellenweise erhöhte Metallkonzentrationen festgestellt.

Tab.8: Maximalkonzentrationen der Metalle im Abstrom und seitlichen Abstrom des Altstandortes

Parameter	GW3	GW-alt-aussen	GW-Sonde neu	Br.Pascher	Br.Jüttner	Br.Staudinger Kohl	Prüfwert
	Maximalkonzentration [mg/l]						
Blei	0,019	< PW	0,012	< PW	< PW	< PW	0,006
Chrom	0,023	< PW	0,014	< PW	< PW	< PW	0,01
Kupfer	0,097	< PW	0,076	0,1	< PW	< PW	0,06
Nickel	0,19	0,015	0,15	0,28	0,027	< PW	0,012
Zink	< PW	< PW	< PW	< PW	7,1	< PW	1,8

Generell wurde eine erhöhte Mineralisierung, vor allem in den Messstellen KM-k und GW4, festgestellt. Die pH-Werte waren generell niedrig (pH 6 - 7) und die elektrischen Leitfähigkeiten erhöht. Bei der Grundwassermessstelle KM-k wurden die höchsten elektrischen Leitfähigkeiten bis zu knapp 5.500 µS/cm und die niedrigsten pH-Werte (4,9) nachgewiesen. Die hohen Leitfähigkeiten sind u.a. auf hohe Kalzium- (max. 352 mg/l KM-k), Natrium- (max. 665 mg/l GW4), Magnesium- (max. 330 mg/l KM-k) und Kalium- (max. 81 mg/l GW4) sowie hohe Chloridkonzentrationen (max. 938 mg/l in GW4) zurückzuführen.

Aber auch für die untersuchten Parameter Bor (max. 2,9 mg/l), Ammonium (max. 27 mg/l), Nitrat (max. 685 mg/l) und Sulfat (max. 3.100 mg/l) wurden ihre zugehörigen Prüfwerte überschritten. Die Maximalkonzentrationen wurden durchwegs bei den Proben aus der Messstelle KM-k festgestellt.

Für PAK15 wurde in der Grundwassermessstelle GW5 an zwei Terminen der zugehörige Prüfwert von 0,5 µg/l (max. 1,5 µg/l) überschritten. Naphthalin war unauffällig. Beim Parameter KW-Index gab es lediglich einen positiven Nachweis. In einer Probe aus der Messstelle GW-Sonde-neu lag der KW-Index bei 74 µg/l. Der Summenparameter BTEX zeigte für alle untersuchten Grundwassermessstellen Messergebnisse unter ihrer Bestimmungsgrenze von 2,5 µg/l.

3.2.5 8h-Pumpversuche

Im Zuge des 2. Grundwassertermins im September 2019 wurden an 8 Grundwassermessstellen 8-h-Pumpversuche durchgeführt. Dabei wurde mit einer Förderleistung zwischen 0,1 l/s bis max. 0,5 l/s und zwischen 2.880 bis 14.400 l Wasser pro Messstelle gepumpt. Die Proben wurden auf den selben Parameterumfang untersucht wie die Proben aus der Grundwasserbeweissicherung.

Tab.9: Ergebnisse der Pumpversuche

Messstelle	Pumpleistung (l/s)	Fördermenge (l)	> PW (gem. ÖNORM S 2088-1)
GW5	0,3	8.640	CKW (max. 97 µg/l), Na (max. 83 mg/l), Cl (max. 197 mg/l), K (max. 13 mg/l), Naphthalin (5,7 µg/l)
KM-8	0,1	2.880	CKW (max. 3.340 µg/l), el.Lf. (max. 1.600 µS/cm), Na (max. 166 mg/l), Mg (max. 35 mg/l), Cl (max. 329 mg/l)
GW-alt-innen	0,1	2.880	CKW (max. 30.500 µg/l), Na (max. 66 mg/l), Cl (181 mg/l), Ammonium (max. 0,65 mg/l), Blei (max. 0,07 mg/l), Cu (max. 0,08 mg/l), Ni (max. 0,03 mg/l)
KM-k	0,2	5.760	CKW (max. 12.500 µg/l), pH-Wert (min 5,9), el.Lf. (max. 1.730 µS/cm), B (max. 0,9 mg/l), Cu (max. 67 mg/l), Mn (max. 16 mg/l), Ni (max. 1,2 mg/l), Na (max. 103 mg/l), K (max. 15 mg/l), Mg (max. 87 mg/l), Nitrat (174 mg/l), Ammonium (max. 9,2 mg/l), Cl (max. 160 mg/l), Sulfat (max. 798 mg/l), Naphthalin (max. 4,5 µg/l)
KM-f	0,4	11.520	CKW (max. 205 µg/l), Na (max. 78 mg/l), Mg (max. 40 mg/l), Cl (max. 222 mg/l), Ni (max. 0,02 mg/l), Naphthalin (max. 3,5 µg/l)
GW3	0,1	2.880	CKW (max. 26 µg/l), Na (max. 133 mg/l), Cl (max 185 mg/l), Ni (max. 0,03 mg/l),
GW-alt-außen	0,5	14.400	CKW (max. 155 µg/l), Na (max. 112 mg/l), Cl (max. 220 mg/l), Naphthalin (max. 18 µg/l)
GW-Sonde-neu	0,5	14.400	Na (max. 120 mg/l), Mg (max. 37 mg/l), Cl (max. 295 mg/l)

Bei den Pumpversuchen lagen die höchsten CKW-Konzentrationen bei den Messstellen GW-alt-innen und KM-k vor. Bei den Messstellen mit den sehr hohen Konzentrationen lag 1,1,1-Trichlorethan als maßgebliche Einzelsubstanz vor. Bei den restlichen Messstellen wurde Tetrachlorethan als ausschlaggebende Einzelsubstanz festgestellt.

Tab.10: CKW-Frachten der hochbelasteten Messstellen im Zuge der PV

Messstelle	Σ CKW	Σ CKW-Fracht
	[µg/l]	[g/d]
GW-alt-innen - 0,1 l/s		
min	17.900	155
max	30.500	264
Ø	24.860	215
KM-k - 0,2 l/s		
min	360	6
max	12.500	216
Ø	6.718	116
KM-8 - 0,1 l/s		
min	1.470	13
max	3.340	29
Ø	2.434	21

In Abhängigkeit der CKW-Konzentrationen ergeben sich für die Pumpversuche CKW-Frachten von min. 6 g/d bis max. 264 g/d.

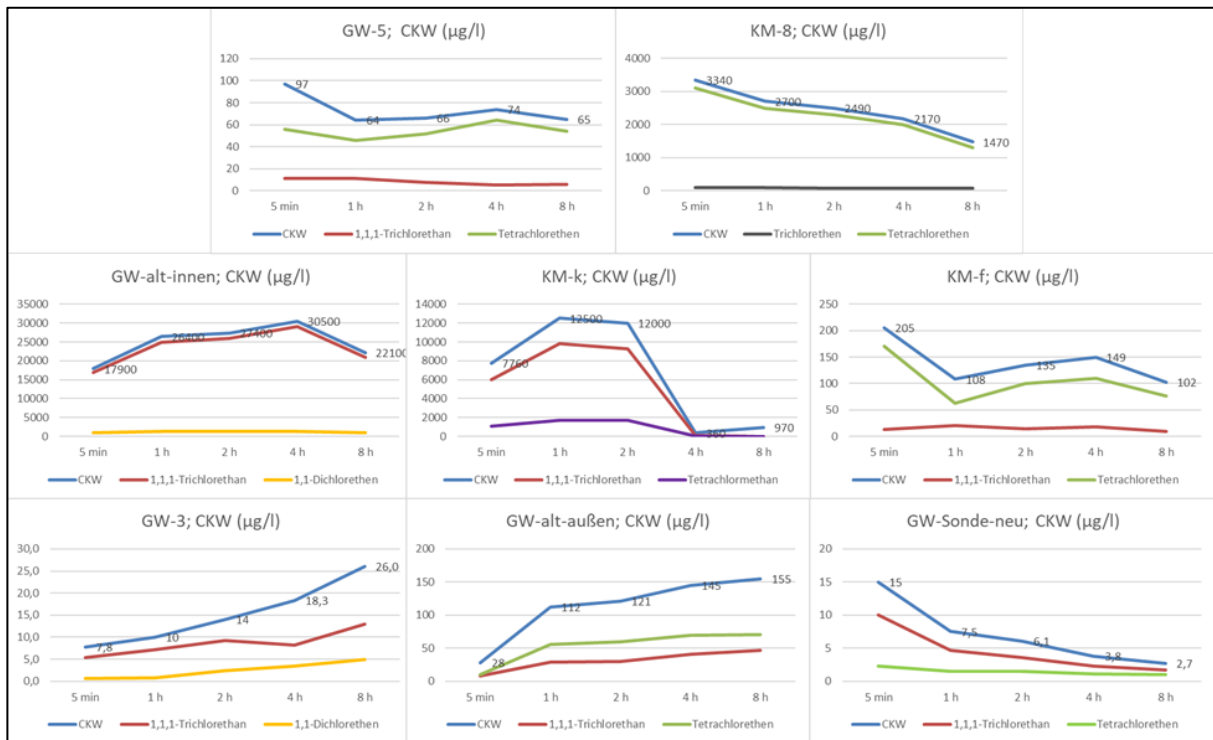


Abb. 10: Verlauf der CKW-Konzentrationen

Zudem wurde an etwa der Hälfte der untersuchten Messstellen zum Teil massive Belastungen durch Nickel, Magnesium und Naphthalin festgestellt. In einzelnen Messstellen waren zudem Bor, Blei, Kupfer, Mangan, Ammonium, Kalium, Nitrat und Sulfat auffällig. In den Messstellen KM-k und KM-8 waren außerdem hohe elektrische Leitfähigkeiten zu beobachten. Zusätzlich wurde in KM-k ein saurer pH-Wert von $< 6,5$ festgestellt.

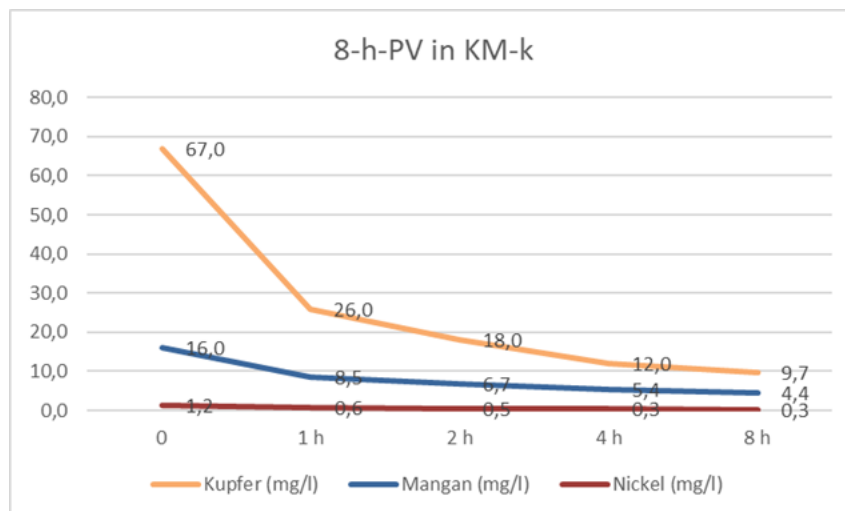


Abb. 11: Verlauf der Metallkonzentrationen in der Messstelle KM-k

In der Messstelle KM-k ergibt sich für den Pumpversuch eine durchschnittliche Kupferfracht von etwa 458 g/d und eine Nickelfracht von etwa 10 g/d.

4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Im Nordbereich des Altstandortes „Metallwarenerzeugung Häusermann“ wurde bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts in den Gebäuden einer aufgelassenen Mühle eine Nadelfabrik betrieben. Ab Ende der 1930er Jahre wurden Schilder mit chemischen Gravuren hergestellt. Mitte der 1960er Jahre wurde die Produktion von Leiterplatten aufgenommen. Im Jahr 1978 wurde die Galvanisierung begonnen. Produktionsprozesse umfassen Metallbearbeitung, Oberflächenreinigung und Galvanisierung. Bis zuletzt durchlief der Standort mehrfache Erweiterungs-, Zubau- und Umbaumaßnahmen. Teilbereiche des ursprünglichen Gebäudekomplexes wurden im Zuge der Errichtung von Hochwasserschutzmaßnahmen im Jahr 2003 abgerissen. Auf dem Altstandort ist ein reichverzweigtes Netz aus Kanälen, Leitungen sowie zum Teil rückgebauten bzw. stillgelegten Schächten und Becken vorhanden. Im Bereich ehemaliger Heizöltanks, die Anfang der 2000er Jahre entfernt wurden, wurde auch ein Bodenaustausch vorgenommen. Der Altstandort weist eine Fläche von ca. 14.000 m² auf.

Bei Bodenluftuntersuchungen wurden im Zentralbereich des Altstandortes Verunreinigungen des ungesättigten Untergrundes durch chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), vor allem mit 1,1,1-Trichlorethan, festgestellt. Im östlichen Bereich des Altstandortes wurden vor allem Verunreinigungen durch Tetrachlorethen nachgewiesen. Bei Bodenluftabsaugversuchen wurden im Zentralbereich des Altstandortes hohe CKW-Frachten abgesaugt (max. 107 g/d).

Bei Feststoffuntersuchungen wurden im Zentrum des Altstandortes, im Bereich eines ehemaligen Neutralisationsbeckens in der ungesättigten Bodenzone sehr starke Verunreinigungen mit Kupfer festgestellt.

Bei der Herstellung von Untergundaufschlüssen wurden Schöpfproben aus den offenen Bohrlöchern entnommen und massive Verunreinigungen des Grundwassers durch CKW festgestellt. Die höchsten Konzentrationen wurden im Zentralbereich des Altstandortes bestimmt, maßgebliche Einzelsubstanzen waren 1,2-Dichlorethan und 1,1-Dichlorethan vor. Bei den Aufschlüssen weiter östlich wurde vor allem Tetrachlorethen nachgewiesen.

Bei den Grundwasseruntersuchungen wurden im Zentralbereich des Altstandortes sehr hohe CKW-Konzentrationen im Grundwasser festgestellt (bis über 20 mg/l). Hauptkontaminanten sind 1,1,1-Trichlorethan und 1,1-Dichlorethen. Im östlichen Bereich des Altstandortes wurden sehr hohe Tetrachlorethenkonzentrationen festgestellt (bis über 8 mg/l). In Abhängigkeit der CKW-Konzentrationen (bis über 30 mg/l) ergaben sich für Pumpversuche, die im Zentralbereich des Altstandortes durchgeführt wurden, sehr große CKW-Frachten (max. 264 g/d).

Im Abstrom des Altstandortes wurde in einer Entfernung von etwa 90 m zeitweise CKW-Konzentrationen von bis zu 50 µg/l nachgewiesen. Im Zuge der Pumpversuche wurden hier Konzentrationen von bis zu 155 µg/l festgestellt. Bei der außerhalb der Spundwand situierten Messstelle, die etwa 180 m südlich des Altstandortes liegt, wurden CKW-Gehalte von bis zu 35 µg/l bestimmt. In einem Hausbrunnen, der ca. 100 m im seitlichen Grundwasserabstrom liegt, wurden zeitweise erhöhte CKW-Konzentrationen nachgewiesen.

Neben den CKW sind im Zentralbereich des Altstandortes auch stellenweise sehr starke Verunreinigungen des Grundwassers mit Metallen (Kupfer, Nickel, Zink) vorhanden. Im Zuge der Pumpversuche ergaben sich stellenweise sehr hohe Kupfer- und Nickelfrachten. Im Abstrom des Altstandortes wurden bei den Metallen zeit- und stellenweise noch erhöhte Konzentrationen gemessen. Auch in Hausbrunnen, die grundwasserstromseitlich des Altstandortes liegen, wurden zeitweise erhöhte Metallkonzentrationen festgestellt. Aufgrund der Grundwasserfließrichtung ist nicht eindeutig davon auszugehen, dass diese Verunreinigungen aus dem Bereich des Altstandortes stammen.

Es ist davon auszugehen, dass es durch den Betrieb von Entfettungsanlagen und durch Leckagen von Leitungssystemen bzw. Leckagen bei ehemaligen Senk- und Klärgruben und diversen Becken zu Verunreinigungen des Untergrundes und des Grundwassers mit CKW und Metallen gekommen ist. Erhebliche Verunreinigungen wurden im zentralen Bereich des Altstandortes sowie am östlichen Rand festgestellt. Der erheblich verunreinigte Bereich im Zentrum des Altstandortes wird mit

einer Fläche von etwa 2.000 m² und einem Volumen von mehr als 5.000 m³ abgeschätzt. Die Ausdehnung des erheblich verunreinigten Bereiches im Osten des Altstandortes kann nicht abgeschätzt werden, sie ist vermutlich deutlich geringer als der zentrale Bereich.

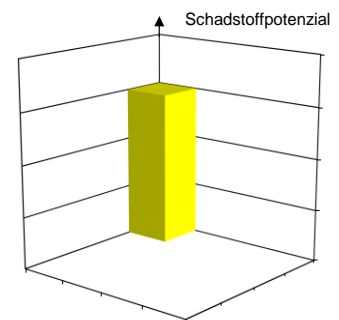
Zusammenfassend zeigen die Untersuchungsergebnisse, dass der Altstandort „Metallwarenerzeugung Häusermann“ bereichsweise erheblich mit CKW verunreinigt ist. Zusätzlich wurden lokal massive Belastungen durch Metalle festgestellt.

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:

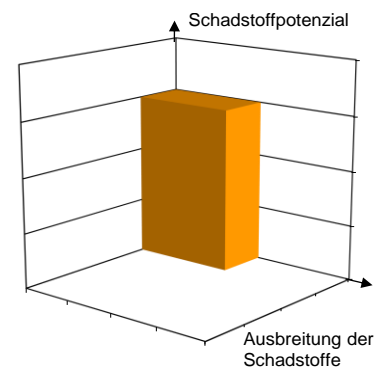
5.1 Schadstoffpotenzial: sehr groß (3)

Zwei Bereiche des Altstandortes sind mit chlorierten Kohlenwasserstoffen erheblich verunreinigt. Die Fläche der erheblich verunreinigten Bereiche ist größer als 2.000 m², das Volumen größer als 5.000 m³. Die maßgeblichen Schadstoffe sind 1,1,1-Trichlorethan, 1,1-Dichlorethen und Tetrachlorethen. Die Intensität der Verunreinigungen ist sehr hoch. Die festgestellten Schadstoffe weisen zum Teil sehr schädliche Eigenschaften auf.



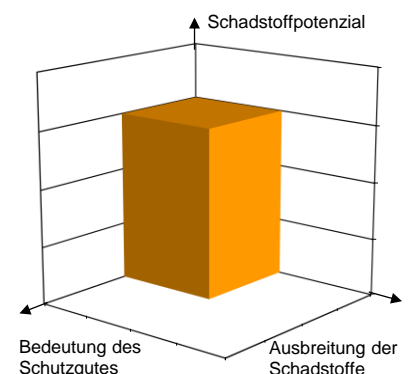
5.2 Ausbreitung der Schadstoffe: begrenzt (2)

Die Schadstofffrachten im unmittelbaren Grundwasserabstrombereich der erheblich verunreinigten Bereiche ist zumindest erheblich (ca. 20 g/d für CKW). Im Grundwasser wurden bis in eine Entfernung von 180 m zeitweise Verunreinigungen des Grundwassers mit CKW festgestellt. Aufgrund der durch die Nähe des Standortes zum Kamp bedingten wechselhaften Grundwasserfließrichtungen ist vermutlich keine stabile Schadstofffahne ausgebildet.



5.3 Bedeutung des Schutzgutes: gut nutzbar (2)

Der Altstandort liegt im Bereich eines mäßig ergiebigen Grundwasserleiters, der grundsätzlich gut nutzbar ist. Im Grundwasserabstrom des Altstandortes sind Hausbrunnen vorhanden. In den Hausbrunnen von Liegenschaften, die nicht an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen sind, wurden nur geringe Verunreinigungen des Grundwassers mit CKW festgestellt.



5.4 Vorschlag Prioritätenklasse: 2

Entsprechend der Beurteilung der Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien ergibt sich die Prioritätenklasse 2.

6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung des Altstandortes sind zumindest folgende Punkte zu beachten:

- Der Untergrund im Bereich des Altstandortes ist zum Teil stark verunreinigt.
- Bei einer Nutzung des Grundwassers im Bereich 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.

7 HINWEISE ZUR SANIERUNG

7.1 Ziele der Sanierung

Im zentralen Bereich des Altstandortes ist eine intensive Verunreinigung des Grundwassers mit CKW und lokal mit Metallen (Kupfer, Nickel, Zink) vorhanden. Aufgrund der wechselhaften Grundwasserfließrichtungen (Kampnähe) hat sich keine stabile Schadstofffahne ausgebildet. Zeitweise wurden Verunreinigungen im Grundwasser bis 180 m im Abstrom festgestellt. Es ist jedenfalls zu verhindern, dass sich Schadstoffe über die Grenzen des Altstandortes hinaus ausbreiten.

7.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

Bei einer Variantenstudie wird eine Berücksichtigung folgender Punkte empfohlen:

- Die Lage und Ausdehnung der erheblich verunreinigten Bereiche ist nicht genau bekannt.
- Eine Dekontamination der verunreinigten Bereiche ist aufgrund der Bebauung nur erschwert möglich. Nicht bebaute Bereiche können möglicherweise dekontaminiert werden.
- Durch aktive und passive hydraulische Maßnahmen kann die Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasser begrenzt werden.
- Die Auswirkungen von Hochwasser auf mögliche Maßnahmen sind zu berücksichtigen.

DI Hermine Weber e.h.

DI Sabine Foditsch e.h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Phase IIb Ergänzende Altlastenerkundung, Untersuchungsbericht, ERM GmbH, 12. Oktober 2016
- Endbericht „Ergänzende Untersuchungen für den Altstandort Metallwarenerzeugung Häusermann“, 2020
- Arbeitshilfe zur Abschätzung von Sickerwasserbelastungen an kontaminierten Standorten, Endbericht zum Arbeitspaket 5 des Projektes „Altlastenmanagement 2010“ (Neuausrichtung der Beurteilung und Sanierung von kontaminierten Standorten, REP-0300, Wien, 2011
- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte, Teil 1: Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen, 01. Mai 2018

Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie veranlasst und finanziert. Zusätzlich wurden Unterlage vom Liegenschaftseigentümer zur Verfügung gestellt.