

14. Dezember 2021

## Altstandort „Glasfabrik Stölzle Alt-Nagelberg“

### Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung



#### Zusammenfassung

Bei dem Altstandort „Glasfabrik Stölzle Alt-Nagelberg“ handelt es sich um einen Betrieb zur Erzeugung von Glas mit einem Betriebszeitraum von 1868 bis 2004. Der Altstandort umfasst eine Fläche von etwa 90.000 m<sup>2</sup>. Im westlichen Bereich des Altstandortes sind auf einer Fläche von ca. 24.000 m<sup>2</sup> erheblich verunreinigte Anschüttungen mit einem Volumen in der Größenordnung von 80.000 m<sup>3</sup> vorhanden. Die wesentlichen Schadstoffe sind Blei, Arsen und teerölspezifische Schadstoffe (PAK, Phenole). Das Grundwasser ist im Bereich der Anschüttungen stellenweise stark verunreinigt. Die Schadstofffracht im Grundwasserabstrom von Teergruben kann qualitativ als erheblich abgeschätzt werden. Das Bachsediment ist im Bereich des Altstandortes mit Blei verunreinigt. Eine weitreichende Verunreinigung der Bachsedimente sowie eine Beeinflussung der Qualität des Wassers des Gamsbaches waren nicht festzustellen. Entsprechend den Kriterien für die Prioritätenklassifizierung ergibt sich für den Altstandort die Priorität 3.

# 1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

## 1.1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Niederösterreich  
Bezirk: Gmünd  
Gemeinde: Brand-Nagelberg  
KG: Nagelberg (07221)  
Grundstücksnr.: 149, 364

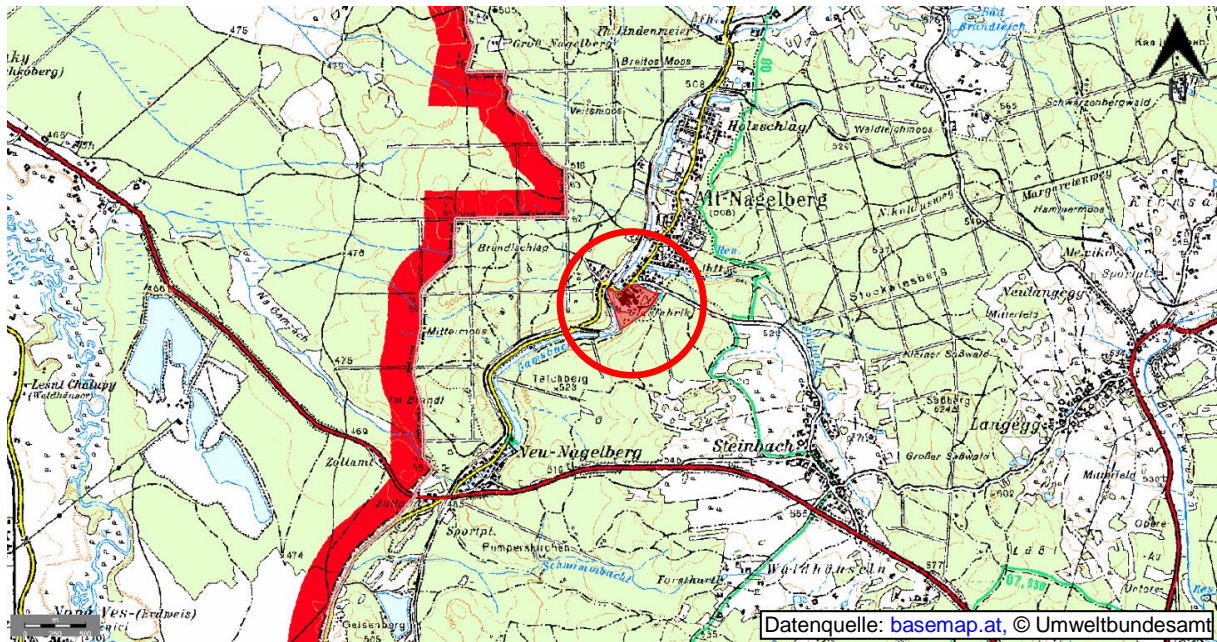


Abb.1: Übersichtslageplan

## 1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Niederösterreich  
Bezirk: Gmünd  
Gemeinde: Brand-Nagelberg  
KG: Nagelberg (07221)  
Grundstücksnr.: 149

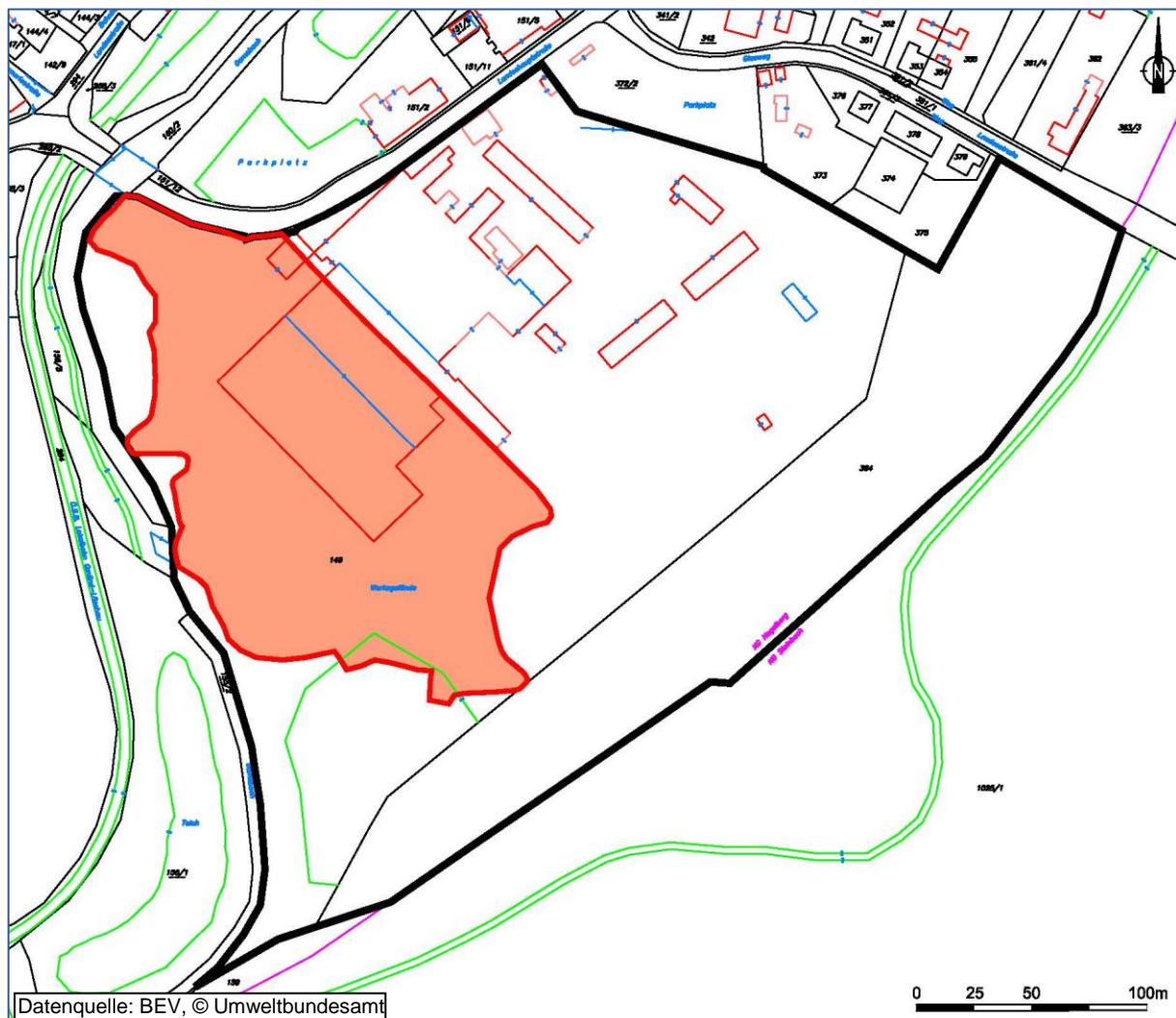


Abb.2: Lage des Altstandortes (schwarzes Polygon) und der Altlast (rotes Polygon) im Katasterplan

## 2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

### 2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort „Glasfabrik Stölzle Alt-Nagelberg“ befindet sich am südwestlichen Ortsrand von Alt-Nagelberg im nördlichen Waldviertel. Bei dem Altstandort handelt es sich um einen Betrieb zur Erzeugung von Glas mit einem Betriebszeitraum von 1868 bis 2004. Der Altstandort umfasst eine Fläche von rund 90.000 m<sup>2</sup>. Auf dem Altstandort wurden verschiedene Gläser wie Bleikristall, Flaschen aller Art, Apothekerglas, Tintengläser, Milchflaschen, Siphons usw. hergestellt. Neben den Glasproduktionsstätten befanden sich auf dem Altstandort auch ein Gaswerk, Neutralisations-schlammbecken und eine Betriebsdeponie.

Nach der Betriebsgründung im Jahr 1868 folgte im Laufe der Jahre eine Vergrößerung und Erweiterung des Betriebes durch den Bau von Dampfschleifereien, Sandbläsereien, Glasätzereien und Brettsägen. Die Feuerung der Öfen erfolgte seit Betriebsbeginn mit Torf, der umliegend abgebaut wurde. Aus dem Torf wurde Gas erzeugt, das in gemauerten Kanälen den Öfen zugeleitet wurde. In der Zwischenkriegszeit wurde der Torf durch Braunkohle ersetzt. Der bei der Gaser-

zeugung angefallene Teer wurde in Gruben am Altstandort abgelagert. Nach Einstellung der eigenen Gasproduktion wurde das Gas vorerst durch Schweröl und Leichtöl und in den 1980er Jahren durch Erdgas ersetzt. Für das Schweröl gab es Lagerbehälter für insgesamt 313 Tonnen und für Leichtöl für 50 Tonnen. Bei einem Betriebsunfall, bei dem ein Ölbehälter überlief, wurde kontaminiertes Erdreich ausgehoben und in den Teergruben gemeinsam mit Teerrückständen verbrannt.

Im Jahr 1930 wurde die erste halbautomatische Saugblasmaschine in Betrieb genommen. Man spezialisierte sich auf die halbautomatische Erzeugung von Flakonflaschen mit Glasgewindeverschlüssen. Die Glashütte fiel im Jahr 1933 einem Brand zum Opfer. Das Werk wurde binnen einem Jahr wieder aufgebaut und war mit zwei Hafenoöfen und einem Wannenofen sowie einer Glasraffinerie ausgestattet. In den Kriegsjahren fertigte man in der Schlosserei Granaten, während die Glasproduktion zunächst eingeschränkt und zu Jahresbeginn von 1945 ganz eingestellt wurde, da die großen Hallen als Krafffahrzeug-Reparaturwerkstätten dienten. 1946 wurde die Glasproduktion fortgesetzt. Im Jahr 1956 wurde die erste kontinuierliche Wanne errichtet. Es wurden Press- und Wirtschaftsglas halb- und vollautomatisch hergestellt. Ab dem Ende der 1960er Jahre wurde mit der Erzeugung von Bleiglasprodukten begonnen. Ab dem Jahr 1980 wurde bei sukzessiv reduziertem Beschäftigungsstand die Produktion auf kleine Serien an Wirtschaftsglas sowie qualitativ hochwertige Handarbeit eingeschränkt. Im Jahr 2004 wurde die Glasproduktion eingestellt. Zuletzt wurden Scheinwerfergläser und Bleikristallgläser in kleineren Serien produziert.

Auf dem Altstandort sind großflächig Ablagerungen vorhanden bzw. befindet sich eine Betriebsdeponie im Westen des Altstandortes (sh. Abb. 3). Die Betriebsdeponie wurde im Bereich des ehemaligen Gamsbachbetts errichtet. Der Entwässerungsgraben, der sich entlang der Deponie befindet, ist das ehemalige Gamsbachbett, welches im Zuge der Regulierung des Gamsbaches und der Errichtung der Deponie umgelegt wurde. Abgelagert wurden Ziegelbruch, Betonbruch, Metallteile, Glasabfälle, Schamottmaterial, Gemengebestandteile, Verpackungsreste aus Holz und Karton, Grasschnitt und Kunststoffabfälle.

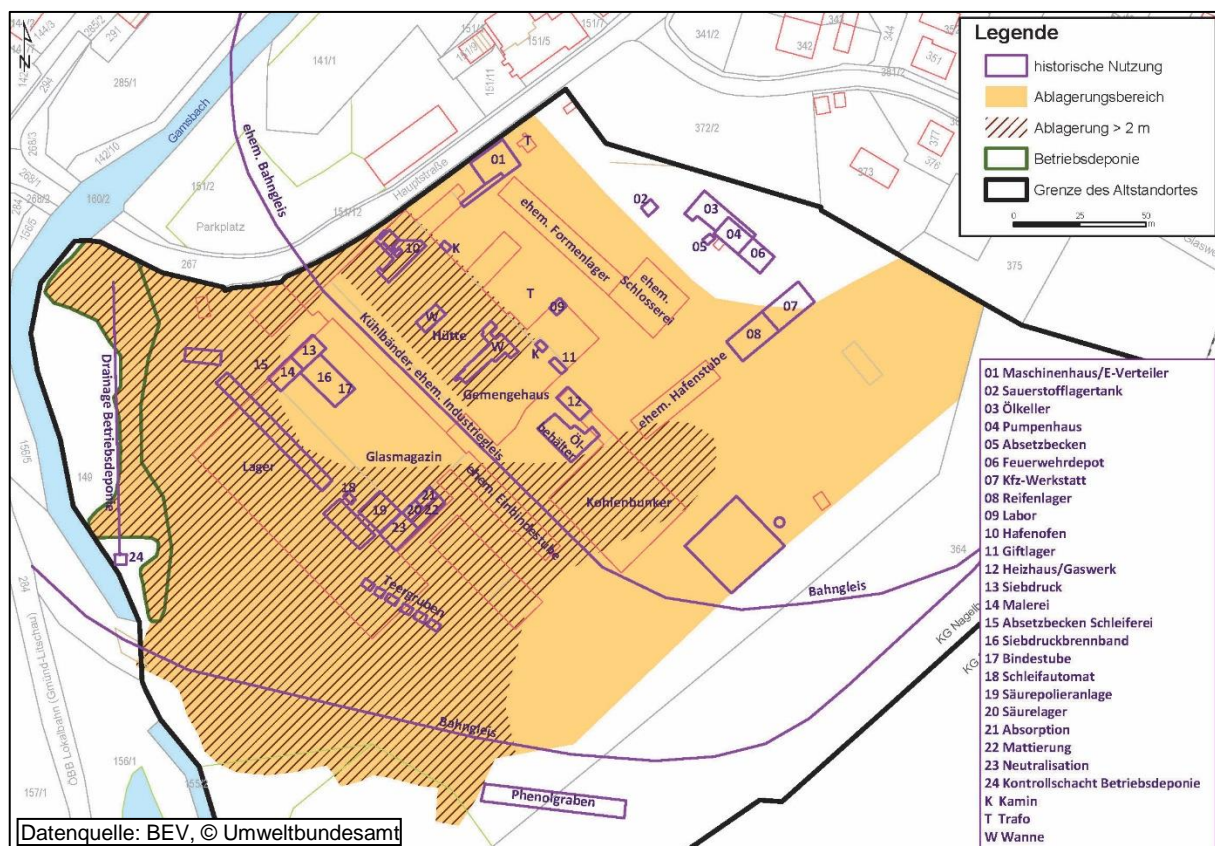


Abb.3: Lage der Betriebsanlagen und Ablagerungsbereiche

## 2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort liegt im Bereich der Böhmisches Masse in der Talniederung des Gamsbaches, die in einer alten, im granitischen Festgestein angelegten Furche verläuft.

Im Bereich des Altstandortes besteht der Untergrund aus bis zu 7 m mächtigen Anschüttungen aus primär Bauschutt und Rückständen der Glasproduktion. Unterlagert wird der Anschüttungshorizont von einer Sandschicht, die im Zentralbereich tiefer als 15 m reicht. Im Liegenden davon befindet sich der Granit, der den Grundwasserstauer bildet. Im Nordosten des Altstandortes liegt der Granit oberflächennah vor. Im Bereich des Gamsbaches liegen auch schluffige alluviale Sedimente vor. Der Flurabstand des Grundwassers ist im Nahbereich des Gamsbaches sehr gering, im Zentralbereich des Altstandortes bis zu ca. 6 m. Der Grundwasserleiter weist eine Mächtigkeit im Zentralbereich von mehr als 5 m auf. Die Durchlässigkeit der grundwasserleitenden Schichten ist lokal sehr unterschiedlich. Aufgrund des hohen mittleren Grundwassergefälles von 2 % ist der Grundwasserdurchfluss im Bereich des Altstandortes trotz des begrenzt ergiebigen Aquifers vergleichsweise hoch.

Die Grundwasserströmung verläuft generell Richtung Südwesten. Im Bereich der Geländestufe zum Gamsbach auch Richtung Westen. Das Grundwasser exfiltriert am westlichen Rand des Altstandortes nach kurzer Fließstrecke in den Gamsbach. Die Sickerwassermenge im Bereich des Altstandortes kann mit ca. 30 m<sup>3</sup>/d abgeschätzt werden. Aufgrund des begrenzten Grundwasserdurchflusses kann angenommen werden, dass die Verdünnung von Sickerwasser im Grundwasser vergleichsweise gering ist.

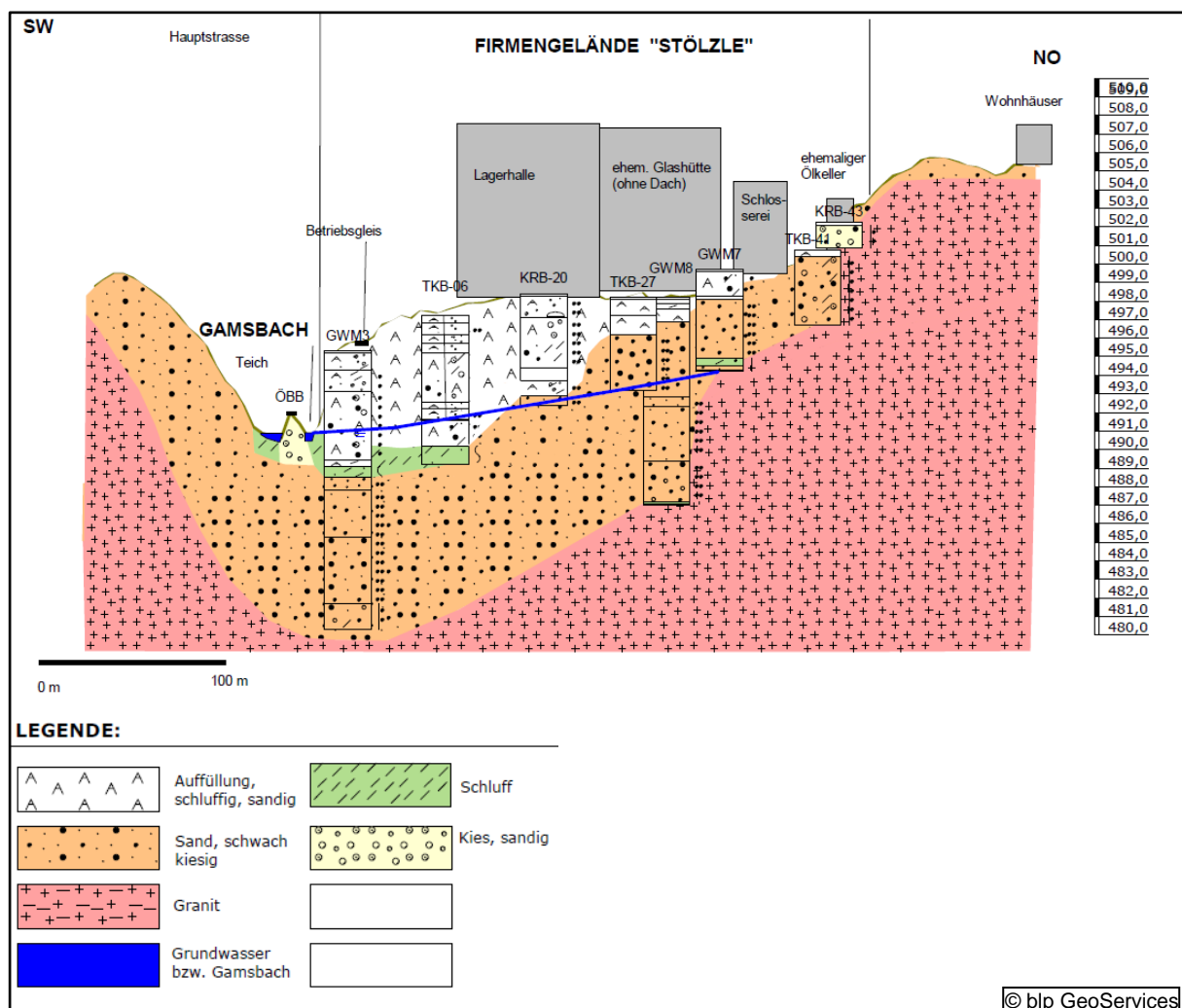


Abb.4: Profilschnitt

## 2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Auf dem Altstandort befinden sich Hallen, die für Lagerzwecke von Gütern aller Art genutzt werden. Nördlich schließen Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser an. Richtung Süden und Osten reichen ausgedehnte Waldgebiete an den Altstandort heran. Direkt südwestlich bzw. westlich des Altstandortes fließt der Gamsbach Richtung Süden.

Im Anstrom des Altstandortes befinden sich 3 Brunnen, die der Nutzwasserversorgung dienen. Auf dem Altstandort selbst sind 2 Brunnen gelegen, die nicht mehr zu Wasserversorgungszwecken genutzt werden.



Abb.5: Lage des Altstandortes im Luftbild (Befliegung 2018)

## 3 UNTERSUCHUNGEN

### 3.1 Untersuchungen 1983 bis 2009

In den Jahren 1983 bis 1987 wurde an mehreren Terminen Wasserproben aus dem Gamsbach, dem Entwässerungsgraben bei der Betriebsdeponie und der Neutralisationsanlage entnommen. Chrom-VI-Salze, Chrom-III-Salze, Fluoride und Blei konnten im Gamsbach nicht nachgewiesen werden. Nachgewiesen wurde im Abwasser des Entwässerungsgrabens nur Blei mit max. 0,03 mg/l. Die elektrische Leitfähigkeit lag im Gamsbach im Bereich von 1.970 bis 2.140  $\mu\text{S}/\text{cm}$  und im Abwasser aus dem Entwässerungsgraben bei 301 bis 409  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Der pH-Wert lag im Gamsbach und beim Entwässerungsgraben zwischen 6,2 und 7,7.

Im Zeitraum von 1994 bis 2009 wurden aus einem Brunnen („ENIT1“, Lage siehe Abb. 9) regelmäßig Grundwasserproben entnommen und auf die Parameter Metalle (Al, As, Pb, Cd, Cr, Hg, Ni, Zn) und chlorierte Kohlenwasserstoffe (PER, TRI, 1,1,1-Trichlorethan, Tetrachlormethan, Trichlormethan, cis-1,2-Dichlorethen) an 20 Terminen sowie der Parameterblock 1 gemäß GZÜV an 58 Terminen analysiert. Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen waren großteils unauffällig. Für Aluminium wurden maximale Gehalte von 960  $\mu\text{g}/\text{l}$  gemessen. Der Prüfwert gemäß ÖNORM S 2088-1 wurde bei allen Messungen überschritten. Auffällig war weiters der niedrige pH-Wert im Bereich von 4,7 bis 6,5.

### 3.2 Untersuchungen 2013 bis 2015

Von Juli 2013 bis Februar 2015 wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Abteufung von 27 Trockenkernbohrungen bis maximal 14,0 m Tiefe, Entnahme und Untersuchung von Feststoffproben
- Abteufung von 17 Rammkernsondierungen bis maximal 8,0 m Tiefe, Entnahme und Untersuchung von Feststoffproben
- Herstellung von 25 Schürfe bis maximal 5,0 m Tiefe, Entnahme und Untersuchung von Feststoffproben
- Entnahme und Untersuchung von Sediment- und Bodenproben
- Errichtung von 8 Grundwassermessstellen und Untersuchung des Grundwassers aus den neuen und bestehenden Messstellen an 5 Terminen inkl. 8-stündigen Pumpversuche im Zuge des 4. Termins
- Entnahme und Analyse von Oberflächenwasserproben an 4 Terminen

### 3.3 Untergrunduntersuchungen

Im Juli und August 2013 wurden insgesamt 17 Rammkernsondierungen mit Endteufen zwischen 4,0 und 8,0 m unter GOK abgeteuft. Aufgrund des oberflächennahen Granits konnten die Sondierungen KRB42 und KRB43 nur bis in eine Tiefe von 1,4 und 0,3 m hergestellt werden. Zur selben Zeit wurden insgesamt 27 Trockenkernbohrungen mit Endteufen zwischen 3,5 und 14,0 m unter GOK abgeteuft und 25 Schürfe auf dem Altstandort hergestellt. Die Schürfe reichten bis in eine Tiefe von 0,3 bis 5,0 m (Lage siehe Abb. 6).

In 42 von 69 Aufschlüssen wurde in Tiefen zwischen 1,6 und 6,6 m unter GOK Grundwasser angetroffen. Im Zuge der Errichtung der Untergrundaufschlüsse wurde bei den meisten Aufschlüssen Ablagerungen erkundet. Die Ablagerungen wiesen eine max. Mächtigkeit von 7,6 m auf (KRB 18). Grundsätzlich konnte eine Zunahme der Schüttungsmächtigkeit von Nordost nach Südwest und von Osten nach Westen festgestellt werden. Im Bereich der Betriebsdeponie wurden hauptsächlich Ziegel- und Betonbruch, Glas, Metall und Kunststoffreste abgelagert. Im Bereich der ehemaligen Betriebsstätten lagen hauptsächlich Ziegel- und Betonbruch sowie Glas vor, neben geringeren Beimengungen an Asche, Schlacke, Schamottsteinen und Metallresten. Teerablagerungen bzw. Teeröl wurde im Bereich der ehemaligen Teergruben angetroffen. Für die im Zuge der Untergrundaufschlüsse auf dem Altstandort angetroffenen Anschüttungen inkl. Betriebsdeponie kann eine Kubatur von ca. 140.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt werden.

Ein fauliger bzw. modriger Geruch wurde bei den Aufschlüssen S1, S14 und TKB45 festgestellt. Bei den Aufschlüssen KRB18, TKB10, TKB34 und TKB40 wurde der Geruch mit ölig bzw. nach Kohlenwasserstoffen beschrieben.

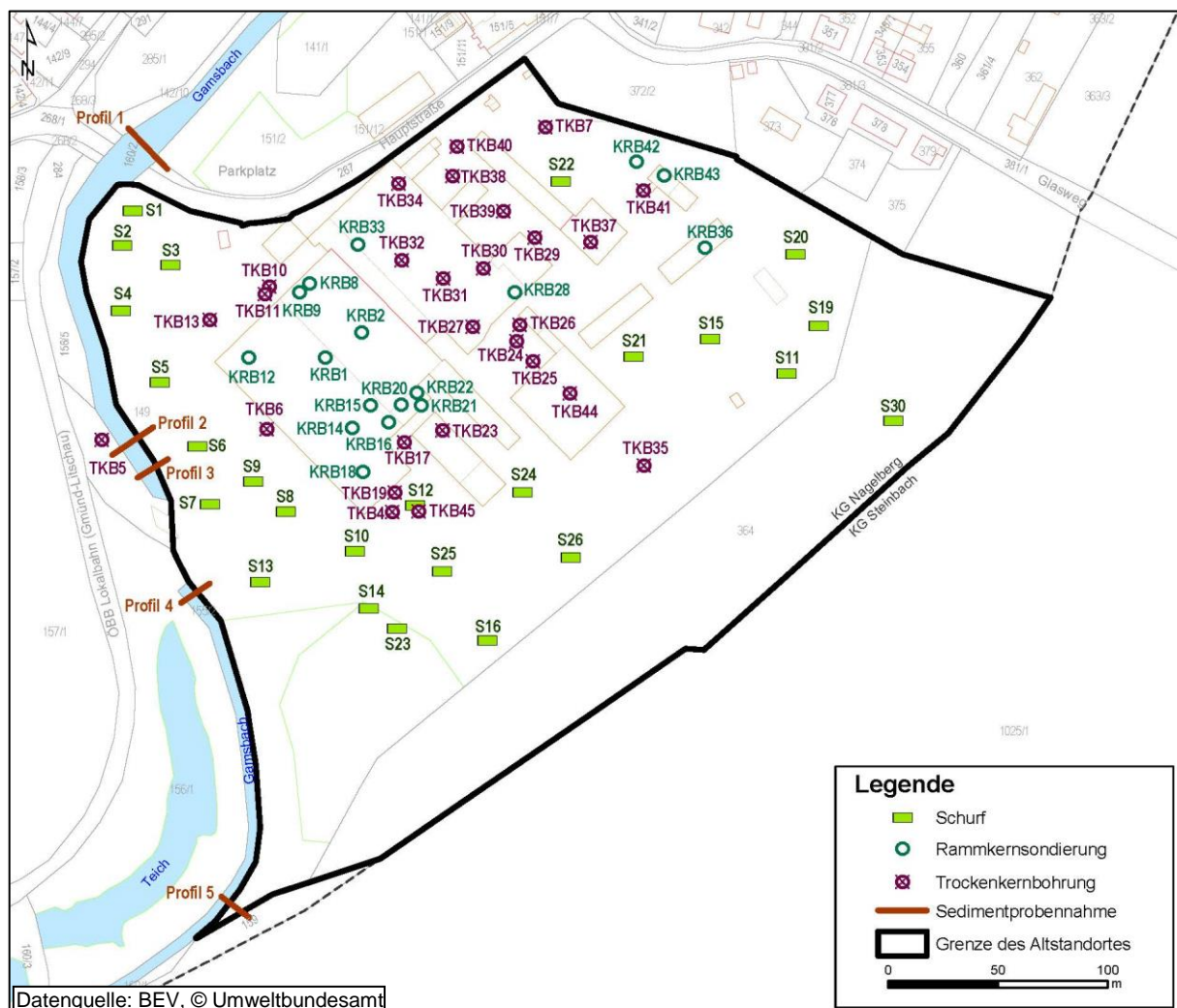


Abb.6: Lage der Untergrundaufschlüsse und der Sedimentprofile

Insgesamt wurden 262 Feststoffproben aus den Untergrundaufschlüssen gezogen, die sensorisch auffällig oder repräsentativ für bestimmte Untergrundschichten bzw. Anschüttungen waren. Davon wurden 94 Proben einer Analyse zugeführt

Dabei kamen im Gesamtgehalt folgende Parameter zur Analyse:

- TOC – 5 Stk.
- KW-Index
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen lt. US-EPA)
- Metalle (Arsen, Barium, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Silber, Vanadium, Zink, Zinn)
- Phenolindex – 7 Stk.
- Phenol als Einzelsubstanz – 4 Stk.
- Alkylphenole inkl. Isomere – 4 Stk.

Auf Basis der gemessenen Gesamtgehalte wurde die Probenauswahl für die Eluatherstellung festgelegt. Es wurden insgesamt 97 Eluate (74 Stück 2:1 und 23 Stück 10:1) hergestellt und auf folgende Parameter untersucht:

- pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit
- Chlorid, Sulfat, Phosphat, Natrium, Kalium
- Metalle (Antimon, Arsen, Barium, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Silber, Vanadium, Zink, Zinn)



Tab.1: Ausgewählte Ergebnisse der Gesamtgehaltsbestimmungen

Parameter	Einheit	Messwerte			n <sub>ges</sub>	Anzahl der Proben im jeweiligen Bereich						ÖNORM S 2088-1 PW (a)	
		min	max	Median		n < BG	Bereich von bis	n	Bereich von bis	n	Bereich		
<b>Gesamtgehalt</b>													
<b>Arsen</b>	mg/kg	< BG	<b>910,0</b>	14,0	93	41	BG-≤ 50	26	> 50 - ≤ 200	21	> 200	5	<b>50</b>
<b>Blei</b>	mg/kg	< BG	<b>50 000,0</b>	36,0	93	22	BG-≤ 100	47	> 100 - ≤ 500	12	> 500	12	<b>100</b>
<b>Cadmium</b>	mg/kg	< BG	<b>72,0</b>	< BG	93	79	BG-≤ 2	6	> 2 - ≤ 10	4	> 10	4	<b>2</b>
<b>Chrom</b>	mg/kg	< BG	<b>342,0</b>	< BG	93	58	BG-≤ 100	32	> 100 - ≤ 500	3	> 500	0	<b>100</b>
<b>Kupfer</b>	mg/kg	< BG	<b>180,0</b>	11,0	93	46	BG-≤ 100	44	> 100 - ≤ 500	3	> 500	0	<b>100</b>
<b>Nickel</b>	mg/kg	< BG	<b>1 600,0</b>	< BG	93	56	BG-≤ 100	32	> 100 - ≤ 500	3	> 500	2	<b>100</b>
<b>Quecksilber</b>	mg/kg	< BG	<b>9,6</b>	< BG	93	79	BG-≤ 1	10	> 1 - ≤ 5	2	> 5	2	<b>1</b>
<b>Zink</b>	mg/kg	< BG	<b>1 410,0</b>	47,0	93	9	BG-≤ 500	83	> 500 - ≤ 1500	1	> 1500	0	<b>500</b>
<b>KW-Index</b>	mg/kg	< BG	<b>32 000,0</b>	< BG	92	63	BG-≤ 100	15	> 100-≤ 500	6	> 500	8	<b>100</b>
<b>PAK-15</b>	mg/kg	< BG	<b>233,4</b>	0,18	91	43	BG-≤ 4	38	> 4-≤ 10	4	> 10	6	<b>4</b>
<b>Naphthalin</b>	mg/kg	< BG	<b>110,0</b>	< BG	91	51	BG-≤ 1	35	> 1-≤ 5	2	> 5	3	<b>1</b>

n<sub>ges</sub> = Anzahl der Proben  
 BG = kleiner Bestimmungsgrenze  
 PW = Prüfwert (a) gem. ÖNORM S 2088-1, Überschreitung fett und grau hinterlegt

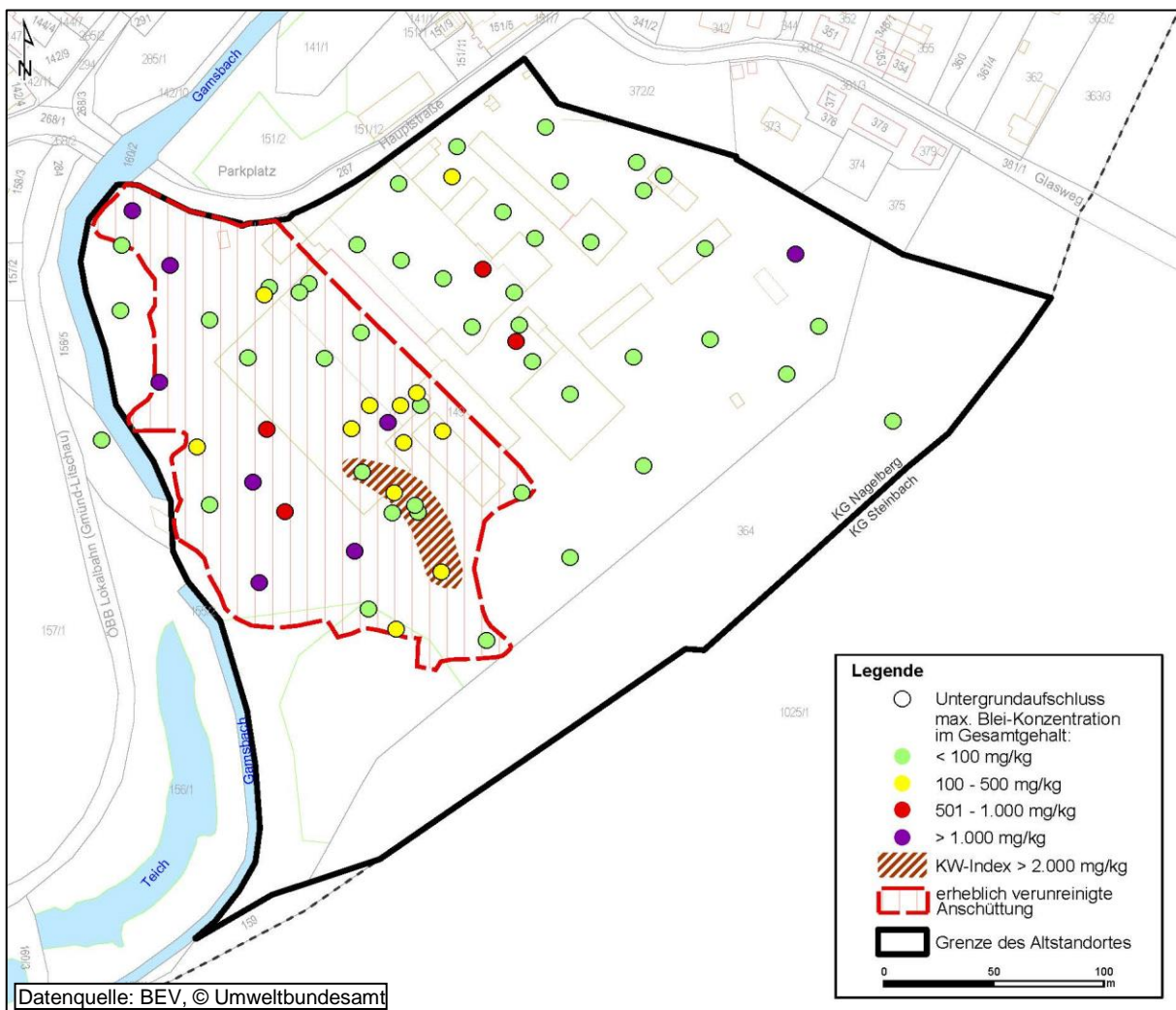


Abb.7: Lage der Untergrundaufschlüsse samt maximale Konzentration von Blei im Gesamtgehalt sowie Bereich der höchsten KW-Konzentrationen und erheblich verunreinigter Anschüttungen

Die höchsten KW-Konzentrationen wurden bei den Aufschlüssen KRB18, S12 und S25 sowie TKB19 und TKB45 im Bereich der ehemaligen Teergruben festgestellt. Beim Aufschluss KRB18 lag die stark erhöhte Konzentration von 32.000 mg/kg in der wassergesättigten Bodenzone vor. Die Chromatogramme der Proben aus dem Bereich der ehemaligen Teergruben zeigen hoch-

siedende Kohlenwasserstoffe mit Siedebereich ab 250 bis 470°C und geben Hinweise auf Phenolverbindungen. Für die übrigen Proben, die einen erhöhten KW-Index aufwiesen zeigten die Chromatogramme mittel bis höher siedende Schmieröle. In Abbildung 7 ist jener Bereich farblich gekennzeichnet (schraffierte Fläche) in dem KW-Konzentrationen > 2.000 mg/kg vorliegen.

Jene Proben, die die höchsten Konzentrationen beim KW-Index zeigten wiesen auch die höchsten Konzentrationen bei dem Parameter PAK-15 auf. Eine Ausnahme stellte der Aufschluss KRB33 dar, bei dem der KW-Index unterhalb der Bestimmungsgrenze lag und die PAK-Konzentration bei 23,3 mg/kg. Bei 5 Proben lagen erhöhte Naphthalinkonzentrationen vor.

Die Konzentrationen der Parameter Phenolindex, Phenol als Einzelsubstanz und Alkylphenole inkl. Isomere lagen durchwegs unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

Bei der Analyse der Feststoffproben waren bei den Metallen vor allem Arsen und Blei auffällig. Diese Metalle zeigten die meisten Prüfwertüberschreitungen. Die höchsten Arsenkonzentrationen wurden bei den Aufschlüssen KRB18 und TKB19 im Bereich der ehemaligen Teergruben festgestellt. Mit 38.800 und 50.000 mg/kg lagen die höchsten Bleikonzentrationen bei den Schürfen S1 und S13 vor. Die max. Vanadiumkonzentration lag bei 191 mg/kg und der Median bei 10 mg/kg. 8 von 93 Proben zeigten Antimonkonzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze (max. 139 mg/kg). Die Analysenergebnisse für Zinn waren ebenfalls unauffällig. Die Konzentrationen von Silber lagen durchwegs unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Tab.2: Ausgewählte Ergebnisse der Eluatbestimmungen

Parameter	Einheit	Messwerte			n <sub>ges</sub>	Anzahl der Proben im jeweiligen Bereich						ÖNORM S 2088-1*	
		min	max	Median		n < BG	Bereich von bis	n	Bereich von bis	n	Bereich		n
<b>Eluat 2:1</b>													
<b>pH-Wert</b>	-	<b>4,0</b>	<b>12,0</b>	8,0	74	0	BG ≤ 6,5	7	> 6,5 - ≤ 9,5	63	> 9,5	4	<b>&lt;6,5 bzw. &gt; 9,5</b>
<b>e.L.</b>	mS/m	0,4	<b>415,0</b>	45,0	74	0	BG ≤ 50	40	> 50 - ≤ 250	10	> 250	24	<b>250</b>
<b>Arsen</b>	mg/l	< BG	<b>3,3</b>	0,06	74	2	BG ≤ 0,01	11	> 0,01 - ≤ 0,1	36	> 0,1	25	<b>0,01</b>
<b>Blei</b>	mg/l	< BG	<b>12,5</b>	0,02	74	7	BG ≤ 0,01	21	> 0,01 - ≤ 0,1	35	> 0,1	11	<b>0,01</b>
<b>Nickel</b>	mg/l	< BG	<b>1,5</b>	0,015	74	6	BG ≤ 0,02	38	> 0,02 - ≤ 0,1	25	> 0,1	5	<b>0,02</b>
<b>Sulfat</b>	mg/l	17,5	<b>8 500,0</b>	339,5	74	0	BG ≤ 250	29	>250-≤1.000	19	> 1.000	26	<b>250</b>
<b>Eluat 10:1</b>													
<b>pH-Wert</b>	-	<b>4,0</b>	<b>11,7</b>	7,5	23	0	BG ≤ 6,5	6	> 6,5 - ≤ 9,5	15	> 9,5	2	<b>&lt;6,5 bzw. &gt; 9,5</b>
<b>e.L.</b>	mS/m	12,2	<b>237,0</b>	85,4	23	0	BG ≤ 50	9	> 50 - ≤ 250	14	> 250	0	<b>250</b>
<b>Arsen</b>	mg/l	0,001	<b>0,2</b>	<b>0,03</b>	14	0	BG ≤ 0,01	5	> 0,01 - ≤ 0,1	7	> 0,1	2	<b>0,01</b>
<b>Blei</b>	mg/l	0,001	<b>31,0</b>	<b>0,05</b>	14	0	BG ≤ 0,01	4	> 0,01 - ≤ 0,1	6	> 0,1	4	<b>0,01</b>
<b>Nickel</b>	mg/l	< BG	<b>1,0</b>	0,002	14	6	BG ≤ 0,02	5	> 0,02 - ≤ 0,1	1	> 0,1	2	<b>0,02</b>
<b>Sulfat</b>	mg/l	25,6	<b>1 590,0</b>	<b>1 095,0</b>	14	0	BG ≤ 250	2	>250-≤1.000	5	> 1.000	7	<b>250</b>

e.L. = elektrische Leitfähigkeit  
n<sub>ges</sub> = Anzahl der Proben  
BG = kleiner Bestimmungsgrenze  
PW = Prüfwert gem. ÖNORM S 2088-1, Überschreitung fett und grau hinterlegt  
\* = Prüfwerte beziehen sich normalerweise auf 2:1 Eluate

Bei der Analyse der Eluate wurden überwiegend bei den Parametern pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Arsen, Blei, Nickel und Sulfat Prüfwertüberschreitungen bzw. -unterschreitungen festgestellt.

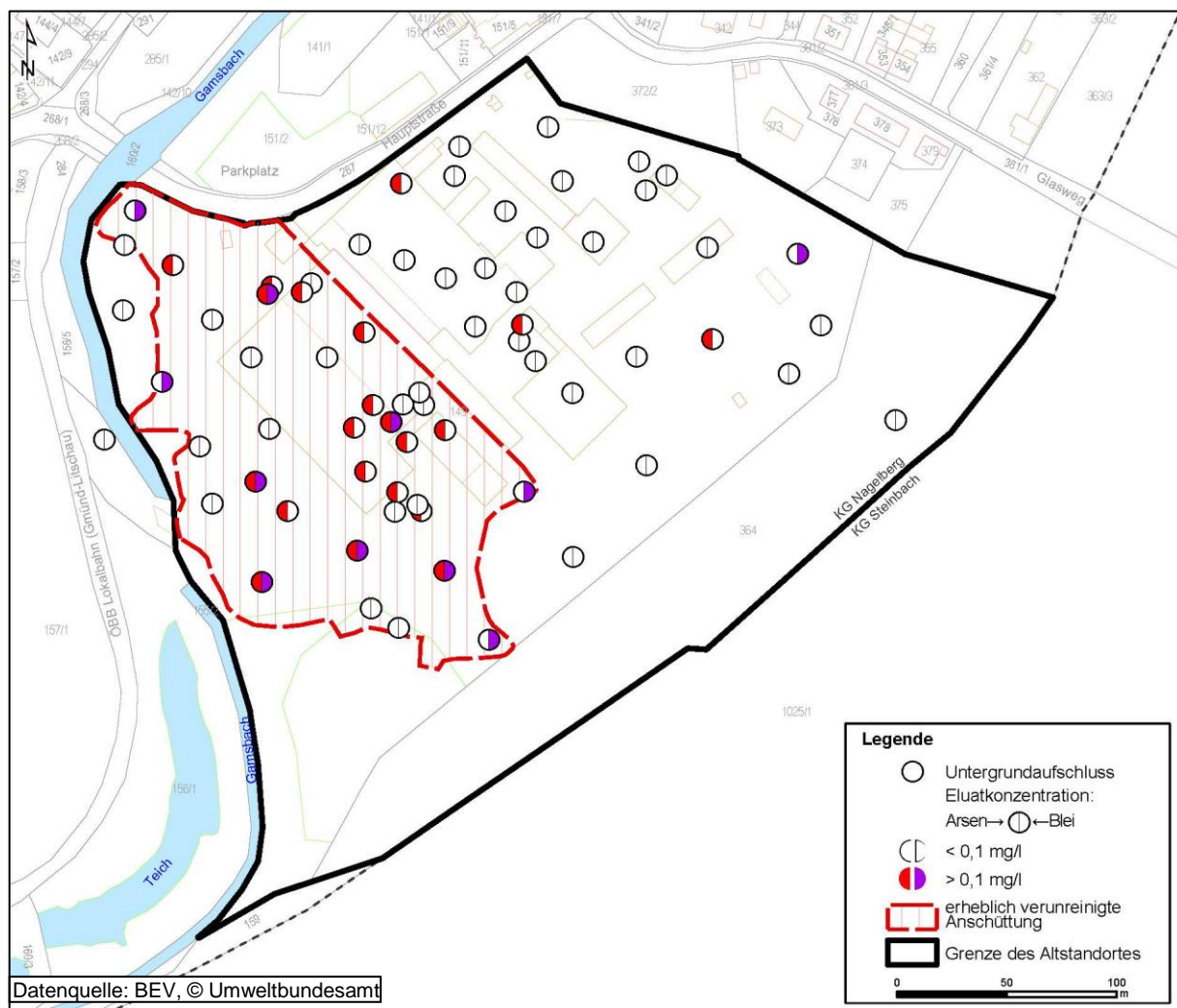


Abb.8: Lage der Untergrundaufschlüsse samt Konzentration von Arsen und Blei im Eluat 2:1 sowie Bereich erheblich verunreinigter Anschüttungen

Im westlichen Bereich des Altstandortes wurden hohe Arsen- und Bleikonzentrationen in den Eluaten bestimmt.

Eine Überschreitung der Prüfwerte gemäß ÖNORM S 2088-1 wurden bei fünf Proben der 2:1-Eluate bei Chrom (max. 0,7 mg/l TKB30) analysiert. Cadmium und Zink wiesen bei 2 Eluaten erhöhte Konzentrationen auf (Cd max. 1,6 mg/l S13; Zn max. 55 mg/l S13). Bei den Parametern Natrium (max. 1.020 mg/l TKB31) und Kalium (max. 5.010 mg/l S13) wurden vereinzelt vergleichsweise hohe Konzentrationen analysiert.

Jeweils eine Überschreitung der Prüfwerte gemäß ÖNORM S 2088-1 wurden bei den 10:1-Eluaten bei den Parametern Kupfer (0,2 mg/l S13) und Chrom (0,3 mg/l S13) bestimmt. Bei den Parametern Nickel und Zink waren es jeweils 2 Eluate, die erhöhte Konzentrationen zeigten. Beim Schurf S13 lagen die Nickelkonzentration bei 1 mg/l und die Zinkkonzentration bei 19 mg/l. 2,1 mg/l Nickel und 18 mg/l Zink wurden bei einem Eluat aus dem Aufschluss TKB29 bestimmt. Erhöhte Cadmiumkonzentrationen wurden ebenfalls bei dem Schurf S13 mit 1,6 mg/l, der Bohrung TKB29 mit 0,1 mg/l und zusätzlich bei dem Schurf S1 mit 0,03 mg/l bestimmt.

Die Konzentrationen der restlichen Parameter lagen entweder unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen oder in einem unauffälligen Bereich.

### 3.4 Untersuchungen des Bachsediments

Im Juli 2013 wurden im unmittelbaren westlichen Rand des Altstandortes fließenden Gamsbach an 5 festgelegten Profilen jeweils 4 Sedimentproben entnommen. Die Entnahmetiefe lag zwischen 3 und 10 cm (Lage der Profile siehe Abb. 6). Bezogen auf den Altstandort repräsentiert Profil 1 den anstromigen und Profil 5 den abstromigen Teil des Bachbettes. Die Profile 1 bis 3 liegen entlang des zentralen Teils des Altstandortes.

Die Proben wurden einer chemischen Analyse zugeführt und auf die Metalle Antimon, Arsen, Barium, Blei, Cadmium, Chrom<sub>ges</sub>, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Silber, Vanadium, Zink und Zinn analysiert.

Ausgewählte Ergebnisse der Sedimentuntersuchungen und deren Gegenüberstellung mit den Zielwerten gemäß LAWA „Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer“ für das Schutzgut „Aquatische Lebensgemeinschaften“ sind in Tabelle 3 zusammengefasst dargestellt.

Tab. 3: Ausgewählte Ergebnisse der Sedimentbestimmungen

Parameter alle Angaben in mg/kg TS*	Profil 1	Profil 2	Profil 3	Profil 4	Profil 5	LAWA-Ziele
Arsen	< BG	< BG	38	< BG	< BG	-
Barium	56	80	86	72	19,5	-
Blei	44,6	<b>197,5</b>	<b>363,0</b>	<b>1006,5</b>	56,0	100
Cadmium	< BG	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>	1,1	< BG	1,2
Chrom	< BG	11,5	10	< BG	< BG	320
Kupfer	< BG	13,0	17,5	19,0	< BG	80
Vanadium	< BG	12,5	< BG	11,0	< BG	-
Zink	< BG	129,5	135,0	152,5	19,5	400

BG = Bestimmungsgrenze  
\* Median pro Sedimentprofil

Während im anstromigen und abstromigen Bachsediment durchwegs sehr niedere Metallgehalte festgestellt wurden, waren die Werte im Sediment entlang des Altstandortes z. T. stark erhöht. Eine Überschreitung der gemäß LAWA abgeleiteten Zielwerte für Schwebstoffe/Sediment hinsichtlich des Schutzgutes „Aquatische Lebensgemeinschaften“ wurde bei Blei und Cadmium festgestellt. Aber auch bei Barium und Zink ist, verglichen mit dem an- und abstromigen Sediment, eine Erhöhung der Sedimentbelastung im Bereich des Altstandortes erkennbar. Nickel und Antimon waren lediglich bei einer Probe aus dem Profil 4 nachweisbar. Die Konzentrationen der Metalle Quecksilber, Zinn und Silber lagen durchwegs unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

### 3.5 Bodenuntersuchungen

Im Juli 2013 wurden an insgesamt 12 Stellen Bodenproben entnommen (Lage siehe Abb. 9). Pro Teilfläche (400 bis 1.000 m<sup>2</sup>) wurden 20 Einstiche mit einer Tiefe von 10 cm durchgeführt. Die dabei gewonnenen Einzelproben wurden pro Probenahme teilfläche jeweils zu einer Probe vereinigt. Die entnommenen Proben wurden im Gesamtgehalt auf die Parameter KW-Index, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK-16) und Metalle (Antimon, Arsen, Barium, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Silber, Vanadium, Zink, Zinn) untersucht. Bei den hergestellten Eluaten wurden dieselben Metalle wie im Gesamtgehalt bestimmt sowie die elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Natrium, Kalium, Chlorid, Sulfat und Phosphat.

Tab. 4: Ausgewählte Ergebnisse der Bodenbestimmungen

Probenahme- stellen	Gesamtgehalte					
	Arsen	Barium	Blei	Cadmium	Zink	PAK-16
	[mg/kg]					
OB1	< BG	190	185	1	100	1,4
OB2	< BG	76	431	1	72	1,8
OB3	62	150	<b>2 580</b>	7,2	120	2,2
OB4	53	160	2 010	1,6	102	2,2
OB5	12	58	130	< BG	130	0,6
OB6	19	58	89	< BG	75	1,9
OB7	63	150	315	1,2	<b>210</b>	0,9
OB8	<b>121</b>	<b>200</b>	915	<b>18</b>	189	<b>4,1</b>
OB9	< BG	72	60	< BG	70	0,8
OB10	12	24	48	< BG	31	0,6
OB11	16	160	76	< BG	130	1,4
OB12	< 10	30	25	< BG	38	0,3
Probenahme- stellen	Eluate					
	Arsen	Barium	Blei	Cadmium	Zink	pH-Wert
	[mg/l]					
OB1	0,02	0,70	0,09	< BG	0,21	6,40
OB2	0,015	0,85	0,02	< BG	0,55	7,15
OB3	0,015	1,25	<b>0,70</b>	<b>0,020</b>	0,17	7,56
OB4	0,025	1,00	0,36	0,005	0,23	7,18
OB5	0,01	0,14	0,05	< BG	0,05	7,37
OB6	0,03	0,80	0,03	0,005	0,80	5,36
OB7	0,04	0,45	0,03	< BG	0,10	7,56
OB8	0,09	0,90	0,08	0,010	0,14	7,99
OB9	0,035	<b>1,50</b>	0,05	0,005	<b>1,85</b>	4,51
OB10	<b>0,11</b>	0,05	0,10	< BG	0,20	4,07
OB11	0,065	0,29	0,03	< BG	0,23	6,01
OB12	0,015	0,20	0,04	< BG	0,28	5,10

Maximalkonzentration fett markiert

Im Gesamtgehalt wies vor allem die Fläche OB8, die sich im Bereich des ehemaligen Formenlagers befindet, bei vielen Parametern vergleichsweise hohe Konzentrationen auf. Auf den Flächen OB3 und OB4 südlich der Teergruben waren stark erhöhte Bleigehalte nachzuweisen.

Bei den Probenahmeflächen OB9 bis OB12 handelt es sich um die Referenzflächen außerhalb des Altstandortes. Mit Ausnahme der Fläche OB11 bei der eine höhere PAK-Konzentration festgestellt wurde waren die Ergebnisse der Gesamtgehalte bei den Referenzflächen unauffällig.

Bei der Analyse der Eluate waren vor allem die Flächen OB3 und OB8 auffällig. Hier lagen die vergleichsweise höchsten Metallkonzentrationen vor. Die höchsten Ionenkonzentrationen (Na, K, Cl) wurden bei der Fläche OB2 festgestellt. Bei den Referenzflächen OB9 und OB10 lagen die vergleichsweise höchsten Arsen-, Chrom-, Vanadium- und Zinkkonzentrationen vor.

### 3.6 Untersuchungen des Grundwassers

Im Juli 2013 und im März 2014 wurden im Bereich des Altstandortes 8 Grundwassermessstellen (GWM1 – GWM8) bis in Tiefen von 5,5 bis 15,0 m unter Gelände hergestellt (Lage siehe Abb. 9).

Im Zeitraum von Juli 2013 bis Februar 2015 wurden an insgesamt 5 Beprobungsterminen Pump- und Schöpfproben aus den 8 neu errichteten Grundwassermessstellen sowie aus 5 bestehenden Messstellen und Brunnen entnommen. Im Zuge des vierten Termins wurden 8h-Pumpversuche bei 7 Messstellen durchgeführt und nach 5 Minuten, 1h, 2h, 4h und 8h Proben entnommen. Die Messstelle GMW7 war bei allen Probenahmeterminen trocken.

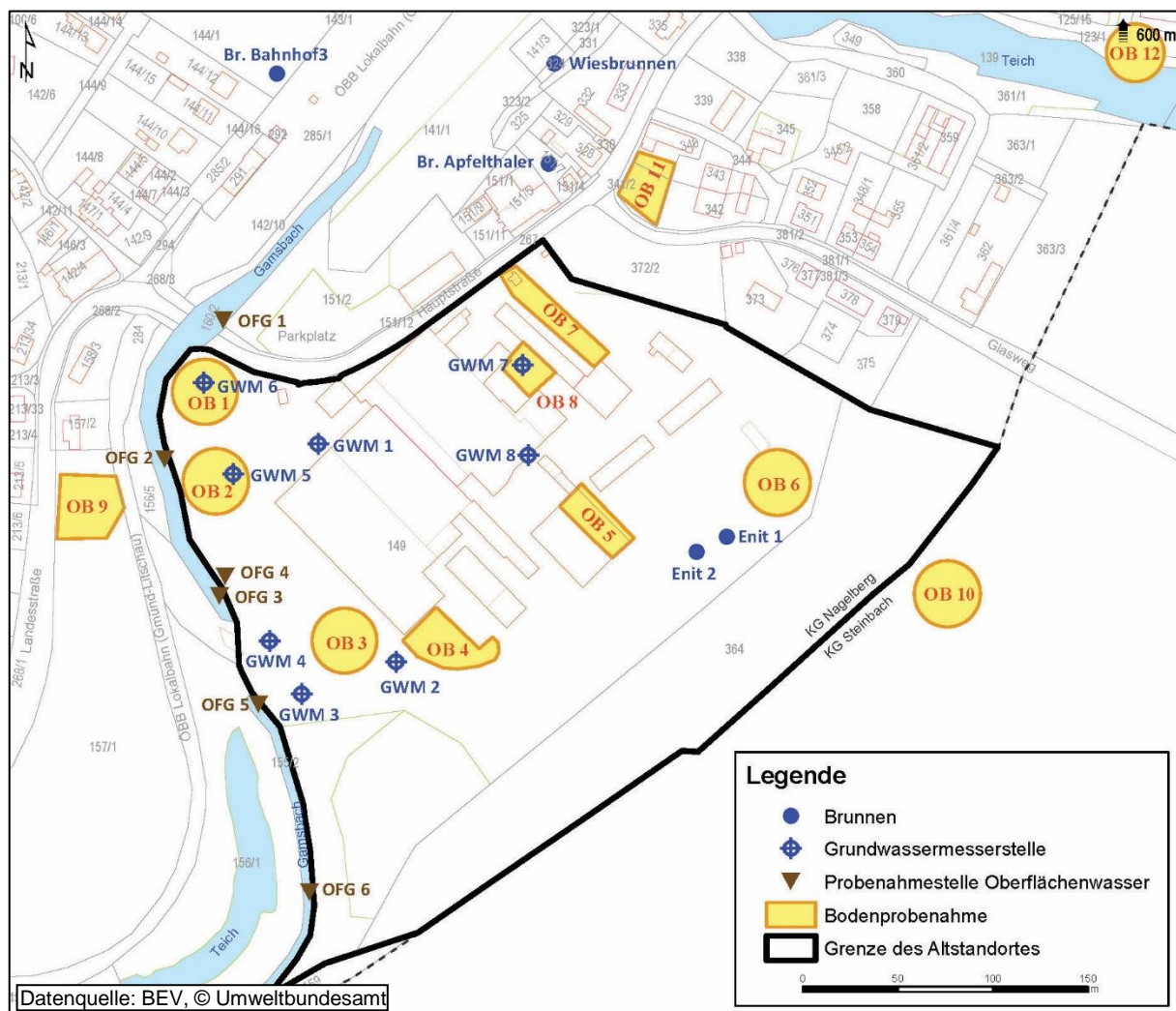


Abb.9: Lage der Grundwassermessstellen, Probenahmestellen beim Oberflächengewässer und Bodenprobenahmebereiche

Die entnommenen Grundwasserwasserpumpenproben wurden hinsichtlich folgender Parameter analysiert:

- Parameterblock 1 gemäß GZÜV – alle Termine (Eisen, Mangan, Bor – 3 Termine)
- Metalle (Antimon, Arsen, Barium, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Silber, Vanadium, Zink, Zinn) – alle Termine
- KW-Index – 4 Termine
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen lt. US-EPA) – alle Termine
- Benzol, Toluol, Ethylbenzol, m,p-Xylol, o-Xylol (BTEX) – 2 Termine
- Phenolindex – alle Termine
- Alkylphenole inkl. Isomere – alle Termine

Bei den Schöpfproben wurden folgende Parameter analysiert:

- KW-Index – 3 bzw. 2 Termine
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen lt. US-EPA) – alle Termine

Die Proben der Pumpversuche wurden auf folgende Parameter untersucht:

- Metalle (Antimon, Arsen, Barium, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Silber, Vanadium, Zink, Zinn)
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen lt. US-EPA)

Tab.5: Ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseranalysen

Pumpproben										
Parameter	Einheit	Anstrom			Anzahl	Altstandort			Anzahl	ÖNORM S 2088-1 PW
		Wiesbrunnen, Br. Bahnhof 3, Br. Apfelthaler				ENIT-1, ENIT2, GWM8				
		min	max	Median		min	max	Median		
el. Lf.	µS/cm	100,0	692,0	581,0	15	83,0	160,0	99,1	14	-
O2-gelöst	mg/l	< BG	10,0	3,0	15	0,4	7,2	2,0	14	-
Gesamthärte	°dH	1,8	11,6	7,5	15	1,3	3,2	1,9	14	-
Bor	mg/l	0,08	0,15	0,11	15	0,06	0,07	0,07	8	<b>0,6</b>
Ammonium	mg/l	< BG	<b>0,4</b>	< BG	15	< BG	0,13	0,01	14	<b>0,3</b>
Sulfat	mg/l	14,0	56,8	34,2	15	19,9	37,0	23,6	14	<b>150</b>
Kalium	mg/l	4,1	<b>14,1</b>	8,9	15	1,0	3,1	1,4	14	<b>12</b>
Arsen	mg/l	< BG	< BG	< BG	15	< BG	0,002	< BG	14	<b>0,006</b>
Nickel	mg/l	< BG	0,007	0,0014	15	< BG	0,008	< BG	14	<b>0,012</b>
PAK-15	µg/l	< BG	0,47	0,01	15	< BG	<b>3,0</b>	0,01	14	<b>0,5</b>
Naphthalin	µg/l	0,01	0,69	0,02	15	< BG	0,04	0,02	14	<b>1</b>
Phenol+Methylphenol	µg/l	< BG	< BG	< BG	7	< BG	0,39	< BG	7	-
Phenolindex	µg/l	< BG	< BG	< BG	7	< BG	<b>280</b>	< BG	10	<b>30</b>
Pumpproben										
Parameter	Einheit	Abstrom			Anzahl	Abstrom			Anzahl	ÖNORM S 2088-1 PW
		GWM1				GWM2				
		min	max	Median		min	max	Median		
el. Lf.	µS/cm	170,0	209,0	175,0	5	512,0	936,0	773,0	4	-
O2-gelöst	mg/l	0,2	2,2	1,1	5	0,4	2,7	1,6	4	-
Gesamthärte	°dH	3,2	4,5	3,3	5	13,6	26,3	20,5	4	-
Bor	mg/l	0,09	0,20	0,14	3	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	-	2	<b>0,6</b>
Ammonium	mg/l	0,10	0,14	0,11	5	<b>0,4</b>	<b>2,3</b>	<b>0,7</b>	4	<b>0,3</b>
Sulfat	mg/l	20,3	64,1	24,6	5	136,0	<b>243,0</b>	<b>190,0</b>	4	<b>150</b>
Kalium	mg/l	4,6	6,2	5,3	5	10,0	<b>13,3</b>	<b>12,2</b>	4	<b>12</b>
Arsen	mg/l	< BG	< BG	< BG	5	0,004	<b>0,011</b>	<b>0,010</b>	4	<b>0,006</b>
Nickel	mg/l	0,004	<b>0,013</b>	0,004	5	0,005	<b>0,017</b>	0,007	4	<b>0,012</b>
PAK-15	µg/l	< BG	0,23	0,01	5	0,30	<b>2,65</b>	<b>0,77</b>	4	<b>0,5</b>
Naphthalin	µg/l	0,02	0,03	0,02	5	0,85	<b>3,55</b>	<b>1,78</b>	4	<b>1</b>
Phenol+Methylphenol	µg/l	-	-	< BG	1	13,0	<b>3249,0</b>	<b>1271,3</b>	4	-
Phenolindex	µg/l	-	-	< BG	1	<b>350,0</b>	<b>1700,0</b>	<b>910,0</b>	4	<b>30</b>
Pumpproben										
Parameter	Einheit	Abstrom			Anzahl	Abstrom			Anzahl	ÖNORM S 2088-1 PW
		GWM3				GWM4				
		min	max	Median		min	max	Median		
el. Lf.	µS/cm	123,0	204,0	134,0	4	523,0	631,0	528,5	4	-
O2-gelöst	mg/l	< BG	< BG	< BG	4	0,1	0,4	0,3	4	-
Gesamthärte	°dH	2,0	4,3	2,2	4	12,0	13,6	12,5	4	-
Bor	mg/l	0,1	0,3	-	2	0,6	<b>0,8</b>	-	2	<b>0,6</b>
Ammonium	mg/l	0,07	0,29	0,10	4	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	4	<b>0,3</b>
Sulfat	mg/l	20,5	35,5	21,6	4	73,1	89,3	81,1	4	<b>150</b>
Kalium	mg/l	2,6	6,5	2,9	4	<b>13,9</b>	<b>16,8</b>	<b>15,8</b>	4	<b>12</b>
Arsen	mg/l	0,002	<b>0,014</b>	0,003	4	<b>0,086</b>	<b>0,120</b>	<b>0,105</b>	4	<b>0,006</b>
Nickel	mg/l	0,015	<b>0,029</b>	<b>0,019</b>	4	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	4	<b>0,012</b>
PAK-15	µg/l	0,03	<b>1,38</b>	0,05	4	0,04	<b>1,01</b>	0,09	4	<b>0,5</b>
Naphthalin	µg/l	0,02	<b>6,7</b>	0,02	4	0,02	0,36	0,03	4	<b>1</b>
Phenol+Methylphenol	µg/l	0,40	<b>179,8</b>	0,57	3	0,56	2,41	1,47	4	-
Phenolindex	µg/l	10,0	<b>100,0</b>	17,0	4	< BG	<b>220,00</b>	<b>95,00</b>	4	<b>30</b>
Pumpproben										
Parameter	Einheit	Abstrom			Anzahl	Abstrom			Anzahl	ÖNORM S 2088-1 PW
		GWM5				GWM6				
		min	max	Median		min	max	Median		
el. Lf.	µS/cm	227,0	293,0	270,5	4	155,0	168,0	160,5	4	-
O2-gelöst	mg/l	< BG	1,3	< BG	4	< BG	0,2	0,1	4	-
Gesamthärte	°dH	4,7	12,8	6,1	4	2,5	5,0	2,7	4	-
Bor	mg/l	0,2	0,2	-	2	0,08	0,13	-	2	<b>0,6</b>
Ammonium	mg/l	0,2	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	4	0,15	0,18	0,17	4	<b>0,3</b>
Sulfat	mg/l	4,9	7,0	6,0	4	18,3	20,6	19,1	4	<b>150</b>
Kalium	mg/l	1,2	8,3	7,4	4	1,6	1,7	1,6	4	<b>12</b>
Arsen	mg/l	0,002	0,003	0,003	4	<b>0,008</b>	<b>0,009</b>	<b>0,008</b>	4	<b>0,006</b>
Nickel	mg/l	<b>0,04</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	4	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	4	<b>0,012</b>
PAK-15	µg/l	0,20	<b>2,74</b>	0,39	4	< BG	<b>1,01</b>	0,04	4	<b>0,5</b>
Naphthalin	µg/l	0,02	0,12	0,03	4	0,02	0,05	0,02	4	<b>1</b>
Phenol+Methylphenol	µg/l	< BG	< BG	-	2	< BG	< BG	-	2	-
Phenolindex	µg/l	< BG	<b>160,0</b>	<b>70,0</b>	4	< BG	<b>190,0</b>	11,5	4	<b>30</b>

PW Prüfwert nach ÖNORM S 2088-1; Überschreitung fett und grau hinterlegt  
auffällige Konzentrationen sind rot markiert

Der Phenolindex zeigte mit Ausnahme der anstromigen Messstellen und der Messstelle GWM1 bei allen Messstellen erhöhte Konzentrationen. Sehr hohe Konzentrationen der Methylphenole wurden hauptsächlich bei den im Abstrom der Teergruben befindlichen Messstellen GWM2 bis GWM4 festgestellt. Bei zwei Proben aus der Messstelle GWM2 wurde ein GC-Screening durchgeführt. Es zeigte sich eine starke Belastung der Probe mit verschiedenen phenolartigen Substanzen. Im Screening konnten mehrfach alkylierte Substanzen festgestellt werden. Chlorphenole wurden jedoch nicht gefunden.

An 3 von 4 Terminen wurden erhöhte PAK-Konzentrationen bei der Messstelle GWM2 bestimmt. Bei den im weiteren Abstrom befindlichen Messstellen sowie dem Brunnen Enit2 wurden erhöhte PAK-Konzentrationen lediglich beim 3. Termin festgestellt.

Bei den untersuchten Metallen zeigten vor allem Arsen und Nickel erhöhte Konzentrationen. Die Bleikonzentrationen lagen bei einem überwiegenden Teil der Pumpproben unterhalb der Bestimmungsgrenze. Erhöhte Konzentrationen wurden lediglich bei zwei Proben aus der Messstelle GWM3 mit 0,07 und 0,08 mg/l festgestellt. Die Ergebnisse der Bestimmung von Antimon waren großteils unauffällig. Bei jeweils einer Probe aus den Messstellen GWM2 (0,004 mg/l) und GWM3 (0,008 mg/l) wurden erhöhte Antimonkonzentrationen bestimmt.

Auffällige Ammoniumkonzentrationen wurden bei den Messstellen GWM2, GWM4 und GWM5 festgestellt. Abgesehen von den abstromigen Messstellen GWM2 und GWM4 wurden auch beim Wiesbrunnen erhöhte Kaliumkonzentrationen bestimmt. Die höchsten Sulfatkonzentrationen lagen bei der Messstelle GWM2 vor. Mit max. 243 mg/l lagen diese oberhalb des Prüfwertes.

Die erhöhten Natrium- und Chloridkonzentrationen wurden nur bei den Proben aus den Messstellen Wiesbrunnen und Br. Apfelthaler festgestellt. Die Natriumkonzentrationen lagen zwischen 41,1 und 71,6 mg/l und die Chloridkonzentrationen zwischen 67,1 und 144,0 mg/l.

Die Konzentrationen des Parameters KW-Index lagen durchwegs unterhalb der Bestimmungsgrenze von 100 µg/l.

Die Konzentrationen der restlichen Parameter lagen entweder in einem unauffälligen Bereich oder unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

Es handelt sich um sehr weiches bis weiches Grundwasser. Bei den Messstellen GWM2 und GWM4 lag die Gesamthärte in einem höheren Bereich. Hier wurde hartes Grundwasser angetroffen. Der Sauerstoffgehalt des Grundwassers lag im Beobachtungszeitraum generell reduziert vor. Das Grundwasser wies einen niedrigen pH-Wert auf. Lediglich bei 11 von 54 entnommenen Pumpproben wurde ein pH-Wert von 6,5 nicht unterschritten.

Organoleptisch unauffällig waren die Pumpproben aus den Messstellen ENIT-1, Br. Apfelthaler, Br. Bahnhof 3 und GWM8. Bei den restlichen Messstellen wurde vereinzelt eine Trübung festgestellt und eine gelblich bzw. gräuliche Färbung. Im Zuge der letzten beiden Termine wurde bei einem Großteil der Messstellen ein fauliger Geruch wahrgenommen. Bei der Messstelle GWM2 wurde ein Geruch nach PAK beschrieben.

Mit Ausnahme einer einzigen Schöpfprobe (GWM2, 1. Termin 120 µg/l) lagen die Konzentrationen des Parameters KW-Index unterhalb der Bestimmungsgrenze von 100 µg/l.

Die höchsten PAK-Konzentrationen wurden bei den Schöpfproben aus der Messstelle GWM2 mit max. 7,4 µg/l an 3 von 4 Terminen bestimmt. Mit Ausnahme der Messstellen GWM8 und Br. Bahnhof 3 wurde bei allen anderen Messstellen lediglich im Zuge des 3. Termins PAK-Konzentrationen oberhalb des Prüfwertes von 0,5 µg/l festgestellt. Erhöhte Naphthalinkonzentrationen wurden ebenfalls überwiegend bei der Messstelle GWM2 mit maximal 11 µg/l analysiert.

Die Schöpfproben aus den Messstellen ENIT-1, ENIT2, Br. Apfelthaler und Br. Bahnhof 3 zeigten weder eine Färbung noch eine Trübung und waren geruchlos. Bei den Schöpfproben aus den Messstellen Wiesbrunnen, GWM1 und GWM8 wurde ebenfalls kein Geruch wahrgenommen. Die



Proben zeigten vereinzelt jedoch eine leichte Trübung und eine gelbliche, gräuliche oder bräunliche Färbung. Bei der Messstelle GWM2 wurde an 3 von 4 Terminen ein Geruch nach Teer bzw. ein organischer Geruch wahrgenommen. Bei den restlichen Messstellen wurde vereinzelt ein fauliger Geruch beschrieben. Auch bei diesen Messstellen wurde vereinzelt eine Trübung und gelblich oder bräunliche Färbung der Schöpfproben festgestellt.

Bei den durchgeführten Pumpversuchen wurden bei den Messstellen GW1 und GW8 bis auf einen niedrigen pH-Wert keine Auffälligkeiten festgestellt. Erhöhte Arsenkonzentrationen lagen bei den abstromigen Messstellen vor. Bei den Messstellen GW3 (0,005 auf 0,043 mg/l) und GW4 (0,06 auf 0,091 mg/l) konnte ein Anstieg der Arsenkonzentration im Verlauf der Pumpversuche beobachtet werden. Bei der Messstelle GWM2 blieb die Arsenkonzentration auf dem Niveau von 0,01 mg/l. Auffällige Nickelkonzentrationen lagen bei den Messstellen GW3 bis GW6 vor. Die Konzentrationen zeigten einen gleichbleibenden Verlauf mit Fortdauer der Pumpversuche. Die höchsten Konzentrationen lagen bei den Messstellen GWM3 und GWM5 im Bereich von 0,05 mg/l vor. Für den Parameter Antimon wurden erhöhte Konzentrationen bei den Messstellen GW2 und GW3 festgestellt. Bei der Messstelle GW2 blieben die Konzentrationen (0,004 mg/l) im Zuge des Pumpversuches gleich wohingegen bei der Messstelle GW3 eine Zunahme der Antimonkonzentration von < BG auf 0,06 mg/l festgestellt wurde. Erhöhte Bleikonzentrationen wurden im Zuge der Pumpversuche nur bei der Messstelle GW3 analysiert. Die Konzentrationen lagen oberhalb des Prüfwertes und zeigten einen abnehmenden Verlauf von 0,02 auf 0,01 mg/l.

Die Konzentrationen von dem Parameter PAK-15 lagen bei den Messstellen GW2, GW4 und GW5 oberhalb des Prüfwertes. Bei den Messstellen GW2 (max. 1 µg/l) und GW4 (max. 0,9 µg/l) wurde zunächst ein Anstieg der Konzentration beobachtet mit nachfolgendem Konzentrationsabfall. Bei der Messstelle GW5 lag von Beginn des Pumpversuches ein Rückgang der PAK-Konzentration vor (0,83 auf 0,21 µg/l).

### 3.7 Untersuchungen des Oberflächenwassers

Im Zeitraum von April 2014 bis Februar 2015 wurden an 4 Terminen jeweils 5 Proben aus dem Gamsbach entnommen und an 3 Terminen jeweils eine Probe aus einer Drainage (OFG4), die am Böschungsfuß der ehemaligen Betriebsdeponie austritt. Bezogen auf den Altstandort repräsentiert der Messpunkt OFG1 den anstromigen und OFG6 den abstromigen Teil des Gamsbaches. Die Punkte OFG2, OFG3 und OFG5 liegen entlang des zentralen Teils des Altstandortes.

Die entnommenen Proben wurden auf den Parameterblock 1 gemäß GZÜV (2 Termine) und Metalle (Antimon, Arsen, Barium, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Silber, Vanadium, Zink, Zinn – alle Termine) untersucht.

Tab.6: Ausgewählte Ergebnisse der Oberflächenwasseranalysen (Median der 4 Beprobungstermine)

Parameter	OFG1	OFG2	OFG3	OFG4	OFG5	OFG6	Umweltqualitätsnormen gem. QZV Chemie OG
	[µg/l]						
Antimon	< BG	< BG	< BG	5,0	< BG	< BG	-
Arsen	< BG	< BG	< BG	1,0	1,0	1,0	24,0
Barium	36,0	36,0	37,0	63,0	36,5	36,0	-
Blei	1,5	< BG	< BG	36,0	1,0	< BG	1,2
Kupfer	1,2	1,1	1,6	2,0	1,2	1,2	5,3
Nickel	3,3	4,0	4,8	4,0	3,8	3,7	4,0
Zink	16,0	11,5	12,5	45,0	14,5	18,0	36,1

BG = Bestimmungsgrenze

Die Nickelkonzentrationen lagen durchwegs, d. h. auch bereits im Anstrom, in der Größenordnung der Umweltqualitätsnorm der QZV Chemie Oberflächengewässer.

Auffällig hohe Bleikonzentrationen wurden nur bei der Messstelle OFG4 an allen Terminen festgestellt. Die Bleikonzentrationen lagen hier zwischen 10 und 42 µg/l. Die höchsten Arsen- (3 µg/l), Nickel- (40 µg/l), Zink- (46 µg/l), Antimon- (5 µg/l) und Bariumkonzentrationen (110 µg/l) wurden ebenfalls bei der Messstelle OFG4 bestimmt. Bei der Messstelle OFG2 lag die höchste Kupferkonzentration im Zuge des 1. Termins mit 12 µg/l vor. Die Konzentrationen der Metalle Cadmium, Chrom, Quecksilber, Zinn, Vanadium und Silber lagen bei allen Proben an allen Terminen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

Im Zuge der ersten beiden Termine lagen die pH-Werte bei allen Messstellen im Bereich zwischen 7,0 und 7,8. Bei den letzten beiden Terminen lagen die pH-Werte bei allen Messstellen zwischen 5,9 und 7,3. Die höchste elektrische Leitfähigkeit wurde bei der Messstelle OFG4 bestimmt und lag zwischen 300 und 408 µS/cm.

## 4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Bei dem Altstandort „Glasfabrik Stölzle Alt-Nagelberg“ handelt es sich um einen Betrieb zur Erzeugung von Glas mit einem Betriebszeitraum von 1868 bis 2004. Der Altstandort umfasst eine Fläche von etwa 90.000 m<sup>2</sup>. Auf dem Altstandort wurden verschiedene Gläser wie Bleikristall, Flaschen aller Art, Apothekerglas, Tintengläser, Milchflaschen, Siphons usw. hergestellt.

Im Zuge der Untergrundaufschlüsse wurden auf dem Altstandort großflächige, zum Teil mehrere Meter mächtige Anschüttungen angetroffen. Das Gesamtvolumen der Ablagerungen auf dem Altstandort kann mit ca. 140.000 m<sup>3</sup> grob abgeschätzt werden. Vor allem im westlichen Bereich des Altstandortes befinden sich Anschüttungen mit mehreren Meter Mächtigkeit.

Im Bereich der ehemaligen Teergruben wurden Verunreinigungen durch Teer bzw. Teeröl erkundet. Bei der Untersuchung von Feststoffproben wurden zum Teil stark erhöhte Konzentrationen bei dem Parameter KW-Index und untergeordnet PAK bestimmt. Aufgrund der Einsatzstoffe bei der Gaserzeugung ist davon auszugehen, dass in diesem Bereich auch eine Untergrundkontamination durch für Torf- und Braunkohleteer typische Phenolverbindungen vorhanden ist.

Zusätzlich liegt eine Belastung der Anschüttungen durch Arsen und Blei vor. Die höchsten Arsenkonzentrationen lagen im Bereich der ehemaligen Teergruben vor. Die zum Teil stark erhöhten Bleikonzentrationen wurden im Bereich der Betriebsdeponie festgestellt. Die Belastungen des Untergrundes mit Arsen und Blei fanden sich in den Eluaten wieder. Bei den Eluatuntersuchungen waren außerdem niedrige pH-Werte, hohe elektrische Leitfähigkeiten und teilweise stark erhöhte Sulfatkonzentrationen auffällig. Grundsätzlich stellte sich, mit Ausnahme von Blei, bei den 2:1-Eluaten höhere Konzentrationen im Eluat ein als bei den 10:1-Eluaten, was auf eine überwiegend verfügbarelimitierte Schadstofffreisetzung hindeutet.

Vor allem im westlichen Bereich des Altstandortes sind die Anschüttungen erheblich verunreinigt. Auf einer Fläche von ca. 24.000 m<sup>2</sup> wurden bei zahlreichen Aufschlüssen sehr hohe Schadstoffkonzentrationen in den Anschüttungen festgestellt (sh. Abb. 7 und 8). Die wesentlichen Schadstoffe sind Blei, Arsen, PAK und Kohlenwasserstoffe. Das Volumen des Anschüttungsbereiches, in dem erhebliche Verunreinigungen festgestellt wurden, kann mit einer Größenordnung von 80.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt werden.

Bei den Bodenuntersuchungen wurde am Altstandort und dessen Umfeld eine Belastung der obersten Bodenschicht durch Metalle und PAK festgestellt. Die Verunreinigungen wurden vermutlich durch Windverfrachtungen aber wahrscheinlich auch durch oberflächennah anstehendes Ablagerungsmaterial verursacht. Aufgrund der Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass auf rund einem Drittel des Altstandortes mit erhöhten Arsen- und Bleikonzentrationen zu rechnen ist. Aufgrund der derzeitigen Nutzung des Geländes ist damit kein erhöhtes Risiko hinsichtlich einer Schadstoffaufnahme durch Menschen oder Nutzpflanzen verbunden.

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen im Bereich der Teergruben eine massive Grundwasserverunreinigung durch Phenole sowie untergeordnet durch PAK und Arsen. Die Messstelle GWM2 wurde im direkten Abstrom der Teergruben errichtet. Die Grundwasserproben aus dieser Messstelle zeigten die höchsten Phenol- und PAK-Belastungen. Die bei den Feststoffuntersuchungen festgestellten Belastungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe und Blei konnten im Grundwasser nicht wieder gefunden werden. Im unmittelbaren Abstrom der Teergruben wurden stark erhöhte Phenol- und Methylphenolkonzentrationen sowie PAK- und Arsenkonzentrationen festgestellt. Der Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 für den Parameter Phenolindex wird hier im Durchschnitt um etwa den Faktor 30 überschritten. Am westlichen Rand der Anschüttungen (GWM3 und GWM4) konnte eine Zunahme der Arsenkonzentrationen und eine Abnahme der Konzentrationen der organischen Schadstoffe beobachtet werden. Das Grundwasser am westlichen Rand des Altstandortes bzw. der Anschüttungen exfiltriert nach kurzer Fließstrecke in den Vorfluter (Gamsbach).

Eine Beeinflussung des Bachsediments wurde bei den Untersuchungen vor allem bei den Parametern Blei, Cadmium und Zink festgestellt, deren Konzentrationen im direkten Eintragsbereich des Altstandortes bzw. im Bereich der Deponiedrainage deutlich erhöht sind. Die hohen Schwermetallkonzentrationen im Sediment sind vermutlich auf das Sickerwasser der Betriebsdeponie sowie von der Geländeoberfläche des Altstandortes eingeschwemmtes Material zurückzuführen.

Die Oberflächenwasserproben aus dem Gamsbach ergaben erhöhte Nickelkonzentrationen, die bereits im Anstrom zum Altstandort vorhanden waren. Ansonsten waren die Ergebnisse unauffällig und zeigten keine erhöhten Konzentrationen bei den analysierten Parametern. Bei den Proben aus einer Drainage, die am Böschungsfuß der Betriebsdeponie austritt, wurden erhöhte Bleikonzentrationen festgestellt.

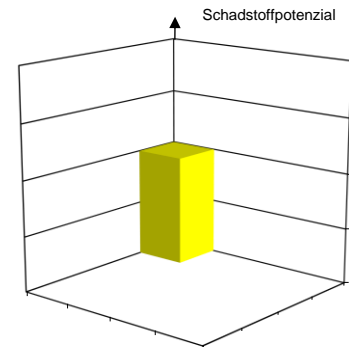
Zusammenfassend ist festzustellen, dass im westlichen Bereich des Altstandortes auf einer Fläche von ca. 24.000 m<sup>2</sup> erheblich verunreinigte Anschüttungen mit einem Volumen in der Größenordnung von 80.000 m<sup>3</sup> vorhanden sind. Die wesentlichen Schadstoffe sind Blei, Arsen und teerölspezifische Schadstoffe (PAK, Phenole). Das Grundwasser ist im Bereich der Anschüttungen stellenweise stark verunreinigt. Die Schadstofffracht im Grundwasserabstrom der Teergruben kann qualitativ als erheblich abgeschätzt werden. Das Bachsediment ist im Bereich des Altstandortes mit Blei verunreinigt. Eine weitreichende Verunreinigung der Bachsedimente sowie eine Beeinflussung der Qualität des Wassers des Gamsbaches waren nicht festzustellen.

## 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:

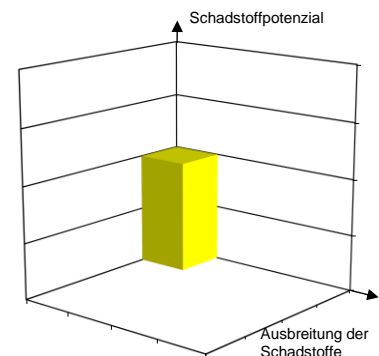
### 5.1 Schadstoffpotenzial: groß (2)

Auf einer Fläche von ca. 24.000 m<sup>2</sup> sind erhebliche verunreinigte Anschüttungen vorhanden. Bereichsweise sind Verunreinigungen mit Teeröl oder mit Blei und Arsen vorhanden. Das Volumen des Anschüttungsbereiches, in dem hohe Schadstoffkonzentrationen angetroffen wurden, liegt in der Größenordnung von 80.000 m<sup>3</sup>. Aufgrund ihrer stofflichen Eigenschaften weisen die maßgeblichen Schadstoffe ein hohes Gefährdungspotential für das Grundwasser auf.



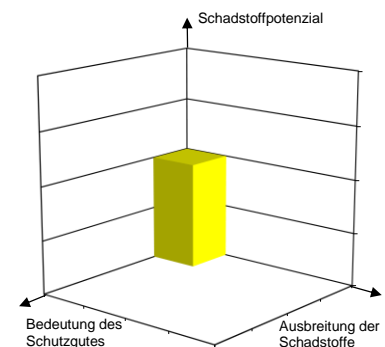
### 5.2 Schadstoffausbreitung: lokal (1)

Das Grundwasser ist im Bereich der Anschüttungen verunreinigt. Die Schadstoffkonzentrationen sind stellenweise sehr hoch, die Schadstofffracht im Abstrom der Teergruben kann qualitativ trotz der begrenzten Ergiebigkeit des Grundwasserleiters als erheblich abgeschätzt werden. Das Grundwasser exfiltriert am westlichen Rand der Anschüttungen nach kurzer Fließstrecke in den Vorfluter. Eine Beeinflussung der Qualität des Wassers des Gamsbaches wurde nicht festgestellt. Mittel- und langfristig ist weder mit einem erhöhten Schadstoffeintrag in das Grundwasser noch mit einer weitergehenden Ausbreitung der Schadstoffe im Grundwasser zu rechnen.



### 5.3 Schutzgut: nutzbar (1)

Das Grundwasser ist grundsätzlich quantitativ nutzbar. Es existieren im Bereich des Altstandortes Brunnen. Im Grundwasserabstrom des Altstandortes sind keine Grundwasserentnahmen vorhanden.



### 5.4 Prioritätenklasse – Vorschlag: 3

Entsprechend der Beurteilung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im § 14 Altlastensanierungsgesetz festgelegten Kriterien ergibt sich die Prioritätenklasse 3.

## 6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

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

- Im Bereich des Altstandortes ist im Untergrund und Boden mit erheblichen Verunreinigungen durch Kohlenwasserstoffverbindungen und Metalle zu rechnen.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich durch kontaminiertes Material, insbesondere durch eine Schadstoffaufnahme von kontaminierten Böden, 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 kann stark verunreinigt sein.
- Die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers im Bereich des Altstandortes sind eingeschränkt.

## 7 HINWEISE ZUR SANIERUNG

### 7.1 Ziele der Sanierung

Auf einer Fläche von ca. 24.000 m<sup>2</sup> sind erheblich verunreinigte Anschüttungen vorhanden. Innerhalb des Anschüttungsbereiches ist das Grundwasser lokal stark verunreinigt. Das Grundwasser exfiltriert am westlichen Rand der Anschüttungen nach kurzer Fließstrecke in den Vorfluter. Eine Beeinflussung der Qualität des Wassers des Gamsbaches wurde nicht festgestellt.

Ausgehend von der Gefährdungsabschätzung und unter Berücksichtigung der Standort- und Nutzungsverhältnisse ist zu gewährleisten, dass es zu keiner größeren Schadstoffausbreitung kommt.

### 7.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

Vor einem Vergleich möglicher Sicherungsmaßnahmen wäre zu prüfen, ob Maßnahmen zur Begrenzung von Sickerwasseremissionen aus dem Bereich des Altstandortes erforderlich sind oder ob Kontrolluntersuchungen zur Überwachung möglicher Emissionen ausreichen.

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

## Anhang

### Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ingenieurleistungen Los 9 Verdachtsfläche „Glasfabrik Stölzle Nagelberg“; 1. Zwischenbericht. Linz, Dezember 2012.
- Ingenieurleistungen Los 9 Verdachtsfläche „Glasfabrik Stölzle Nagelberg“; 2. Zwischenbericht. Linz, Dezember 2013.
- Ingenieurleistungen Los 9 Verdachtsfläche „Glasfabrik Stölzle Nagelberg“; 3. Zwischenbericht. Linz, Oktober 2014.
- Ingenieurleistungen Los 9 Verdachtsfläche „Glasfabrik Stölzle Nagelberg“; Abschlussbericht. Linz, April 2015.
- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte, Teil 1: Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen; Mai 2018
- ÖNORM S 2088-2: Kontaminierte Standorte, Teil 2: Nutzungsspezifische Beurteilung der Verunreinigungen des Bodens von Altstandorten und Altablagerungen; September 2014
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), „Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer, Band II: Ableitung und Erprobung von Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer für die Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink“, Berlin 1998
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustandes für Oberflächengewässer (Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer – QZV Chemie OG). BGBl. II Nr. 96/2006 i.d.g.F.

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