

30. November 2015

Altlast ST 23 „Alpenteer“

Beurteilung der Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen (§14 Altlastensanierungsgesetz)



Zusammenfassung

Beim Altstandort „Alpenteer“ handelt es sich um einen Teerverwertungsbetrieb, der von Anfang des 20. Jahrhunderts bis 1965 existierte. Das ehemalige Betriebsareal weist eine Fläche von 26.000 m² auf. Neben flächenhaften, oberflächennahen Verunreinigungen wurden vor allem im Bereich der ehemaligen Teerbehälter massive Verunreinigungen des Untergrundes mit Teeröl bis in den Grundwasserleiter festgestellt. Ausgehend von den Untergrundverunreinigungen fand ein erheblicher Schadstoffeintrag in das Grundwasser statt. Im Zeitraum von Juli 2009 bis August 2011 erfolgten Sicherungs- und Sanierungsarbeiten, die den Abbruch von Gebäuden und den Aushub des kontaminierten Untergrundes umfassten. Durch die Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen wurden die Untergrundverunreinigungen weitgehend beseitigt. In Teilbereichen verblieben Restbelastungen, die teilweise immobilisiert wurden. Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen eine deutliche Reduktion der Belastungen im Grundwasser. Der Altstandort kann als gesichert bewertet werden.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES

Bundesland:	Steiermark
Bezirk:	Graz
Gemeinde:	Graz
Katastralgemeinde:	Gries (63105)
Grundstücksnr.:	1737/2, 1904/1, 1904/5, 1905/1, 1905/3, 1905/4, 1905/5, 1906/1, 1906/4



Abb. 1: Übersichtskarte

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort „Alpenteer“ liegt im Grazer Stadtteil Gries zwischen der Mur im Osten und dem Mühlgang im Westen (sh. Abb. 1). Beim Altstandort handelt es sich um einen ehemaligen Teerverwertungsbetrieb, in dem u.a. Dachpappe erzeugt wurde. Das gesamte Betriebsareal umfasste eine Fläche von insgesamt 26.000 m².

Der Altstandort wurde seit Anfang des 20. Jahrhunderts als Teerverwertungsbetrieb genutzt. Im Jahr 1951 wurden zusätzliche Anlagenteile wie die Steinkohleteerdestillation, Teerbehälter, die Dachpappenfabrikationshalle und das Dampfkesselhaus in Betrieb genommen (sh. Abb. 2).

Die Anlieferung des Rohteers und der Abtransport der Destillationsprodukte erfolgte dabei über drei Gleiskörper, in deren Bereich im Rahmen einer Begehung des Betriebes im Jahr 1963 starke Verunreinigungen des Untergrundes festgestellt wurden.

Der Rohteer wurde bis zur Weiterverarbeitung in unterirdischen, aus Beton hergestellten Sammelbehältern gelagert, für die Destillationsprodukte (u.a. Leichtöl) wurden oberirdische Behälter, die zum Teil in Betonwannen aufgestellt waren, verwendet.

Im Zuge der Begehung 1963 wurde im südlichen Teil des Betriebsstandortes eine ca. 100 m² große Grube mit einer Tiefe von ca. 1,5 m angetroffen, die in keinem Plan verzeichnet war und mit „öl-, bitumen- und teerhaltigem Abfall“ gefüllt war.

Im Jahr 1965 wurde der Betrieb des Teerverwertungsbetriebes eingestellt. Bei einer Begehung im Jahr 1972 wurde festgestellt, dass alle Betriebsanlagen des ehemaligen Betriebes noch vorhanden waren. Das gesamte Gelände zeigte oberflächliche Verunreinigungen mit Teerprodukten.



Abb. 2: Lageplan (Bestand 1951)

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort befindet sich im Bereich der Talau der Mur auf etwa 344 m ü.A. Der Untergrund wird aus sandigen Kiesen aufgebaut, die den Grundwasserleiter darstellen. Unter diesem Grundwasserleiter folgen in einer Tiefe von etwa 26 m unter Gelände tonige bis schwach tonige Schluffe, die als Grundwasserstauer angesprochen werden können.

Der Grundwasserspiegel liegt auf etwa 336,5 m ü. A. Der Flurabstand beträgt rund 7,5 m. Während der Grundwasseruntersuchungen in den Jahren 2007 bis 2008 wurden Grundwasserspiegelschwankungen von 2,5 m festgestellt. Die Mächtigkeit des Grundwassers beträgt etwa 20 m. Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters kann mit rund 10^{-3} m/s angegeben werden. Die Grundwasserströmung ist generell parallel zur Mur nach Südsüdosten gerichtet. Das Gefälle beträgt im nördlichen Bereich des Altstandortes rund 2,2 ‰ und verändert sich in Richtung Süden auf ca. 2,4 ‰. Der spezifische Grundwasserdurchfluss (Abstrombreite = 1 m) kann über die gesamte Mächtigkeit des Grundwasser mit ca. 3,8 m³/d angegeben werden. Über die gesamte Abstrombreite des Altstandortes von ca. 100 m ergibt sich ein Grundwasserdurchfluss von ca. 380 m³/d (4,4 l/s).

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Am nördlichen Teil des Altstandortes wurde eine Abfallsortier- und behandlungsanlage betrieben, am südlichen Teil standen mehrere Lagerhallen, die jedoch nur noch zum Teil von Getränke- und Möbelerzeugern genutzt wurden.

Der Altstandort liegt im weiteren Schongebiet des Wasserwerks Feldkirchen, das relevante Brunnenfeld liegt etwa 5 km südsüdöstlich des Altstandortes (sh. Abb. 3).

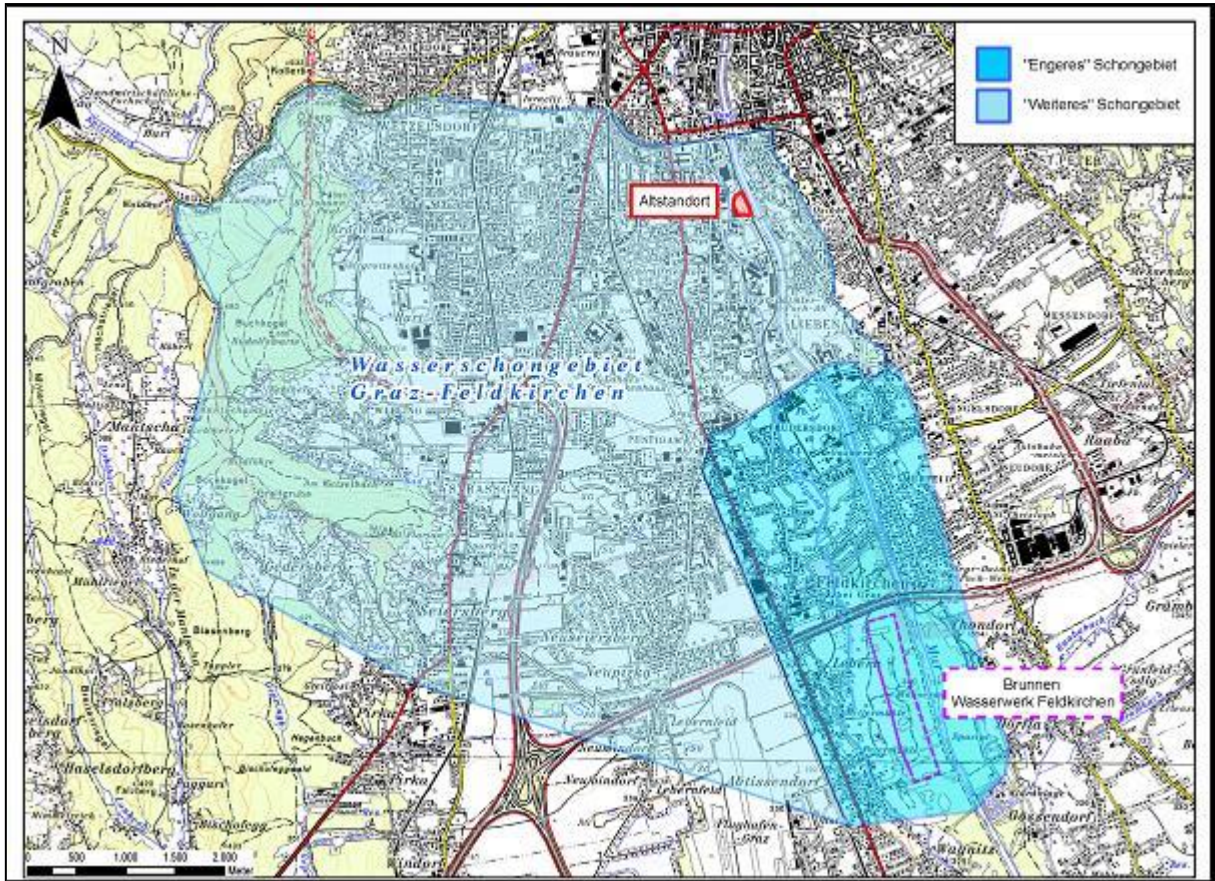


Abb. 3: Übersichtslageplan Wasserschongebiet Graz-Feldkirchen

Am Altstandort befindet sich der Nutzwasserbrunnen „Getina“, der seit mehreren Jahren nicht mehr genutzt wird. Etwa 200 m südlich des Altstandortes liegen zwei Brunnen des Grazer Fernheizwerks, aus denen zeitweise insgesamt max. 1.730 m³/d Nutzwasser zum Betrieb der Kälteaggregate entnommen werden. Im näheren Abstrom des Altstandortes sind keine weiteren Grundwassernutzungen bekannt.

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Der Altstandort „Alpenteer“ befindet sich im Grazer Stadtteil Gries zwischen der Mur im Osten und dem Mühlgang im Westen. Von Anfang des 20. Jahrhunderts bis 1965 wurde der Standort als Teerverwertungsbetrieb genutzt. Das ehemalige Betriebsareal weist eine Fläche von insgesamt 26.000 m² auf.

Die oberflächennahen Anschüttungen am Altstandort waren flächenhaft verunreinigt. Im nördlichen Bereich des Altstandortes wurden auf einer Fläche von ca. 2.000 m² Verunreinigungen mit

polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen und Mineralölkohlenwasserstoffen bis in eine Tiefe von ca. 2 m festgestellt.

Im Bereich der ehemaligen Teerbehälter reichten die Verunreinigungen des Untergrunds stellenweise bis in große Tiefen. Bohrungen in diesem Bereich zeigten erhebliche Verunreinigungen bis zu einer Tiefe von 15,5 m unter Gelände und damit bis zu 8 m ins Grundwasser reichend. Die stärksten Belastungen wurden bei der Analyse der Feststoffproben im Zentrum der Kontamination mit Werten für den KW-Index von 9.400 mg/kg und für PAK₁₆ mit 8.860 mg/kg (u.a. Naphthalin mit 212 mg/kg, Benzo(a)pyren mit 141 mg/kg) angetroffen.

Die Ausdehnung dieses Schwerpunktes der Untergrundverunreinigungen konnte aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nur grob mit rund 600 m² abgeschätzt werden. Im Umfeld dieses tief reichenden Kontaminationszentrums wurden auf einer Fläche von rund 2.000 m² im Grundwasserschwankungsbereich erhebliche Verunreinigungen mit einer Mächtigkeit von ca. 3 m festgestellt.

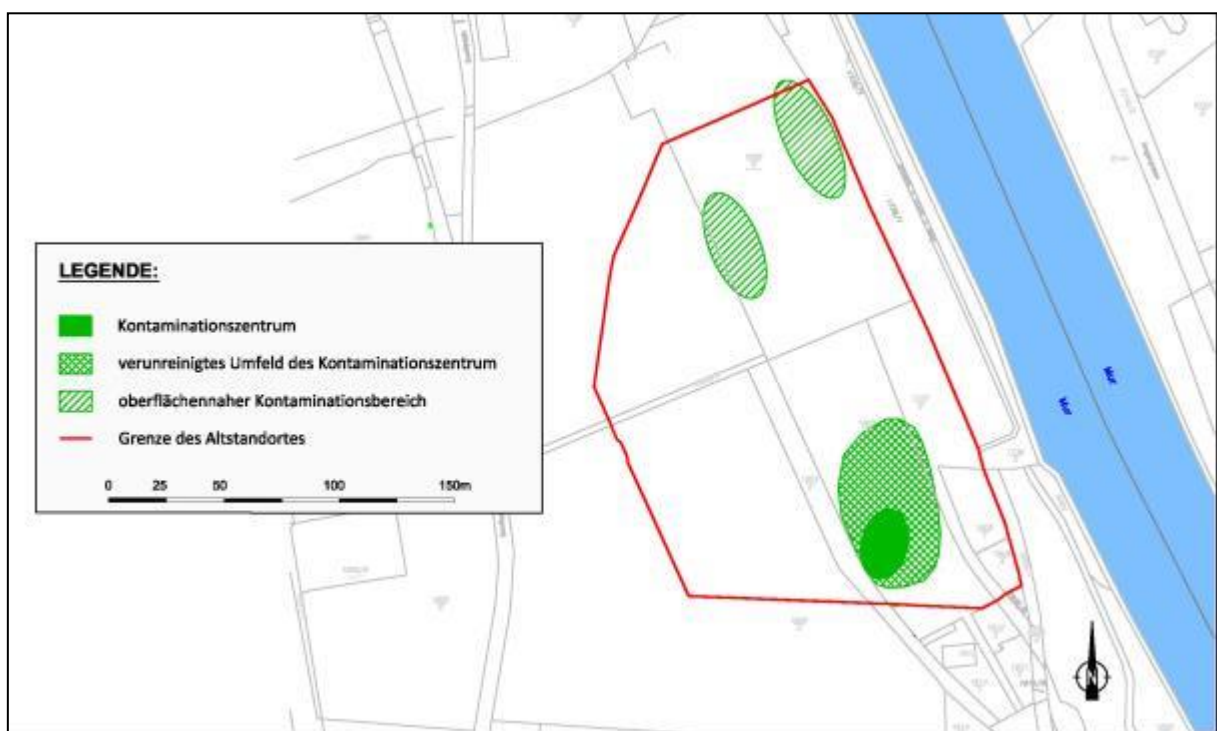


Abb. 4: Bereiche mit erheblichen Untergrundverunreinigungen

Im Zuge der Grundwasseruntersuchungen konnte festgestellt werden, dass insbesondere am südlichen Rand des Altstandortes im Abstrom der ehemaligen Teerbehälter sehr hohe Belastungen des Grundwassers durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Mineralölkohlenwasserstoffe und Phenole gegeben waren.

Im unmittelbaren Abstrom der Teerbehälter (G-GW4, G-GW5, sh. Abb. 5) wurden in den Pumpproben Konzentrationen an PAK₁₅ von maximal 83 µg/l und an Naphthalin von max. 57 µg/l gemessen. Ein Vergleich mit dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 für PAK₁₅ von 0,5 µg/l zeigte, dass eine massive Verunreinigung des Grundwassers gegeben war. Zusätzlich wurden im Zuge der Grundwasseruntersuchungen auch massive Verunreinigungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe und Phenole festgestellt.

Im unmittelbaren Abstrom des Altstandortes war die Schadstofffracht im Grundwasser erheblich (ca. 2 g/d PAK₁₅, ca. 4 g/d Naphthalin).

Im Abstrom der oberflächennah verunreinigten Bereiche wurde auch eine Beeinflussung der Grundwasserqualität festgestellt. Es war daher davon auszugehen, dass in diesen Bereichen die Verunreinigungen stellenweise tiefer reichten und es ebenfalls zu einem Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser kam.

Zusammenfassend zeigten die Untersuchungsergebnisse, dass neben flächenhaften, oberflächennahen Verunreinigungen vor allem im Bereich der ehemaligen Teerbehälter eine massive Verunreinigung des Untergrundes mit Teeröl existierte. Insbesondere für PAK₁₅, Naphthalin, Mineralölkohlenwasserstoffe und Phenole wurde nachgewiesen, dass ein erheblicher Schadstoffeintrag in das Grundwasser stattfand. Der Altstandort stellte daher eine erhebliche Gefahr für das Schutzgut Grundwasser dar.

4 SICHERUNGS- UND SANIERUNGSMAßNAHMEN

4.1 Sanierungsziele

Durch die Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen sollen die Schadstoffemissionen aus den kontaminierten Untergrundbereichen auf ein Maß reduziert werden, sodass keine erhebliche Gefahr für das Grundwasser mehr ausgeht. Im Grundwasserabstrombereich der Altlast soll das Grundwasser dauerhaft als Trinkwasser genutzt werden können.

Als Beurteilungskriterien für den Erfolg der Maßnahmen werden aufgrund der hydrogeologischen und hydrologischen Standortverhältnisse sowie der aktuellen Nutzung und Bebauung kontaminierter Untergrundbereiche neben konzentrationsbezogenen Sanierungszielwerten auch die Schadstofffrachten im Grundwasser sowie die Ausbreitung der Schadstoffe berücksichtigt.

Für die Beurteilung der Schadstoffkonzentrationen und –frachten im Grundwasser werden folgende Zielwerte für die relevanten Schadstoffe herangezogen:

Tab. 1: Sanierungszielwerte für das Grundwasser

Parameter	max. Konzentration	max. Fracht
PAK ₁₅	1 µg/l	0,5 g/d
Naphthalin	2 µg/l	1 g/d
BTEX	50 µg/l	25 g/d
Benzol	1 µg/l	0,5 g/d
KW-Index	100 µg/l	50 g/d
Cyanid gesamt	50 µg/l	25 g/d
Ammonium	2.500 µg/l	1.250 g/d

PAK₁₅...polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen gem. US-EPA abzüglich Naphthalin);
 BTEX...aromatische Kohlenwasserstoffe; KW-Index...Kohlenwasserstoffindex;

4.2 Beschreibung der Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen

Im Zeitraum von Juli 2009 bis Juni 2013 wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Vorarbeiten (Abtragen von Gebäuden, Rodungsarbeiten)
- Detailerkundung und Baustelleneinrichtung
- Aushub des kontaminierten Untergrundes über dem Grundwasserspiegel und im Bereich des Grundwassers
- Entsorgung bzw. Behandlung von kontaminiertem Material

- Verfestigungen von Kontaminationen im Bereich von Leitungstrassen (Kanal und Wasserleitung) durch Spezialtiefbaumaßnahmen
- Wiedereinbau des nicht kontaminierten Aushubmaterials
- Kontrolluntersuchungen des Grundwassers

4.2.1 Vorarbeiten und Detailerkundungen

Vor Beginn der Detailerkundungen wurden eine Halle sowie ein Flugdach abgetragen und die Rodung einiger Bäume vorgenommen. Anschließend wurde im Rahmen der Detailerkundung zur Abgrenzung der Kontaminationen in einem Raster von 10 m x 10 m insgesamt 210 Bohrungen und ca. 10 Schürfe hergestellt. Rund 35 Bohrungen wurden bis zum Grundwasserstauer durchgeführt.

Anschließend erfolgten im Zeitraum von August 2009 bis August 2011 Aushub- und Immobilisierungsmaßnahmen.

4.2.2 Aushub und Entsorgung

4.2.2.1 Aushub über dem GW-Spiegel

Das kontaminierte Material über dem Grundwasserspiegel wurde mittels Hydraulikbagger ausgehoben und entsorgt. Der Aushub erfolgte abschnittsweise bis in eine Tiefe, in der vorab festgelegte Zielwerte im Feststoff erreicht wurden (sh. Tab. 2). Im Bereich der Aushubsohle wurde pro Rasterfeld von 10 m x 10 m ein Schurf hergestellt und eine Feststoffprobe entnommen. Analysiert wurden Feststoffproben, die aus jeweils 3 Rasterfeldern zusammengeführt wurden. Bei Einhaltung der Sanierungszielwerte wurden die ausgehobenen Bereiche wieder verfüllt bzw. aufgehört.

Tab. 2: Zielwerte im Feststoff

Parameter	Gesamtgehalt [mg/kg]
Gesättigte Zone	
Summe PAK ₁₆	20
KW-Index	200 bis 1.000*
BTEX	6
CN leicht freisetzbar	-
NH ₄	-
Ungesättigte Zone	
Summe PAK ₁₅	50
Naphthalin	10
KW-Index	1.000

PAK₁₆...polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen lt. US-EPA);

PAK₁₅...polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen lt. US-EPA exklusive Naphthalin);

KW-Index...Kohlenwasserstoffindex;

BTEX...aromatische Kohlenwasserstoffe; CN..Cyanide; NH₄...Ammonium;

* ...in Abhängigkeit des BTEX- Gesamtgehaltes;

4.2.2.2 Aushub unter dem GW-Spiegel

In jenen Bereichen, in denen die Kontaminationen bis ins Grundwasser reichten, erfolgte die Räumung innerhalb einer mittels Spundwänden gesicherten Baugrube. Die Spundwandbohlen wurden nach der Wiederverfüllung der Baugrube entfernt. In der Nähe zur querenden Wasserleitung und dem Kanal wurde die Baugrube mittels geankerter Bohrpfehlwand gesichert. Die Bohrpfehlwand und die Anker wurden im Untergrund belassen. Der Abstand zwischen der Sohle der Bohrpfehlwand und dem Grundwasserstauer beträgt rund 10 m. Innerhalb der Baugrube erfolgte die Räumung mittels Hydraulikbagger. Das ausgehobene Material wurde auf eine abgedichtete

Zwischenlagerfläche gebracht. Das auf der Zwischenlagerfläche anfallende Sickerwasser wurde über eine Wasserreinigungsanlage bestehend aus Sandfang, Absetzbecken und Aktivkohlefilter geführt und über die örtliche Kanalisation abgeleitet.

Die ausgehobenen Bereiche wurden mit Bodenaushubmaterial bis auf das Niveau des ursprünglichen Geländes verfüllt. Oberhalb des Grundwassers wurde das lagenweise eingebrachte Material verdichtet. Lokal wurde auch das bei der Räumung aussortierte Material, in dem die Schadstoffkonzentrationen unter den Zielwerten für Feststoff lagen, eingebaut.

Insgesamt wurden rund 128.000 to Material ausgehoben. Davon wurden ca. 100.000 to abtransportiert und der Rest wieder verfüllt. Die entsorgten Massen teilen sich wie folgt auf:

Tab. 3: Entsorgte Menge im Zuge des Aushubs

Entsorgung/Behandlung	Masse	prozentueller Anteil
Nicht deponierbar	37.025,53 to	36,7 %
Reststoffdeponie	23.713,22 to	23,5 %
Massenabfalldeponie	40.212,54 to	39,8 %
Summe	100.951,29 to	100 %

Zusätzlich wurden etwa 85.000 to Bodenaushubmaterial für die erforderlichen Auffüllmaßnahmen zugeführt.

4.2.3 Immobilisierung

Im Zuge der Sanierungsarbeiten wurde festgestellt, dass eine Verlegung der parallel zur Mur verlaufenden Wasserleitung sowie des Kanals (sh. Abb. 5) mit sehr hohen Kosten verbunden gewesen wäre. Daher wurden hoch kontaminierte Bereiche im Nahbereich der Wasserleitung und des Kanals immobilisiert und geringer belastete Bereiche unbehandelt im Untergrund belassen. Eine geplante Baugrube mit Verankerung an der Grenze zur Mur konnte aufgrund geplanter Baumaßnahmen entlang der Mur sowie der Reaktivierung einer angrenzenden Gleisanlage nicht ausgeführt werden. In diesem Bereich wurden ebenfalls Immobilisierungsmaßnahmen durchgeführt.

Als Verfahren zur Immobilisierung wurden neben der Hochdruckbodenvermörtelung (HDBV) zusätzlich das Deep Soil Mixing (DSM) eingesetzt. Die Bereiche, wo Immobilisierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, sind in der Abbildung 5 dargestellt.

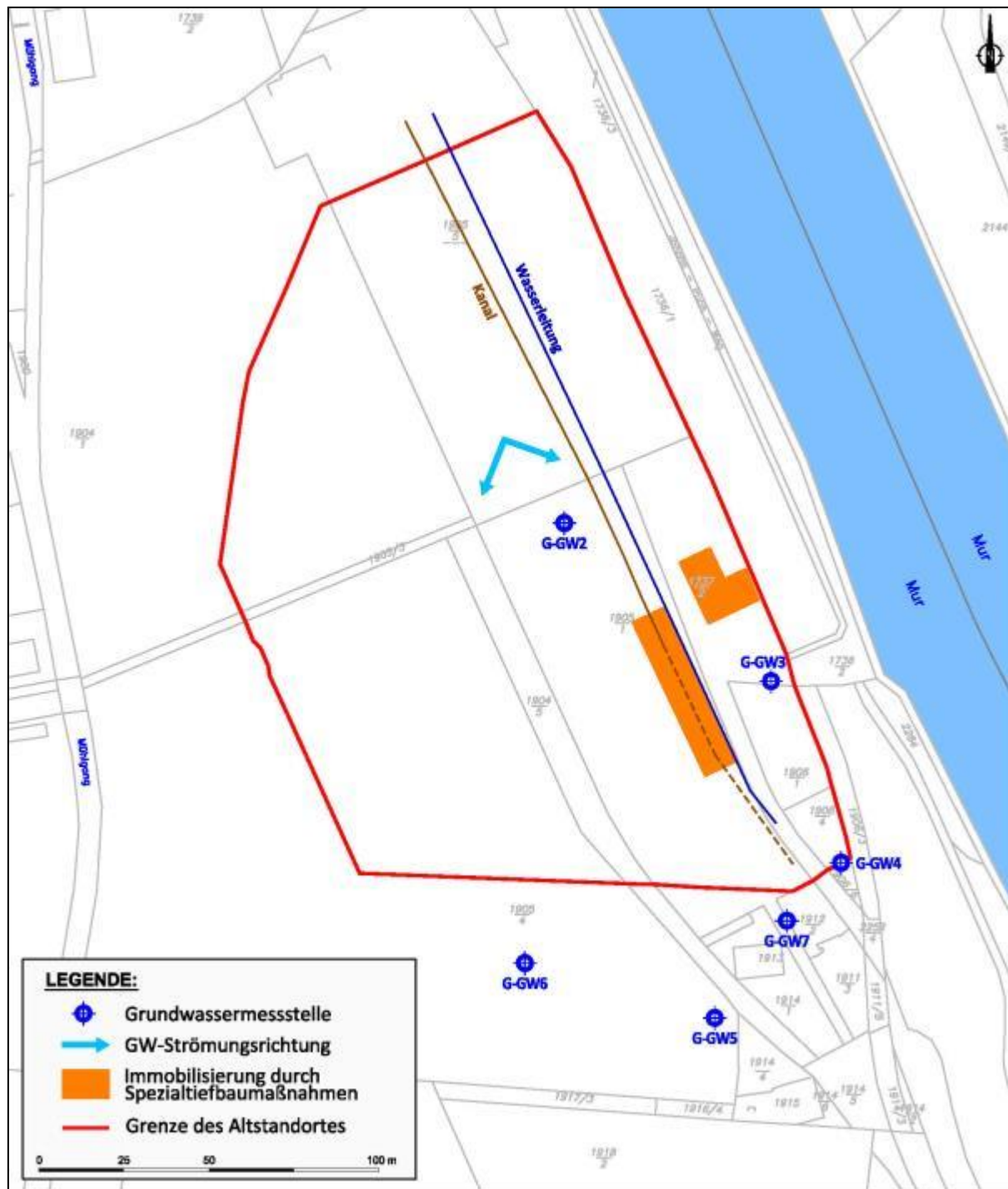


Abb. 5: Lage der Bereiche mit Immobilisierungsmaßnahmen

4.2.4 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Im August 2009 wurde eine Bohrung im Abstrom des Altstandortes bis in eine Tiefe von 29 m hergestellt und als Grundwassermessstelle (G-GW 7, sh. Abb. 5) ausgebaut. In der Bohrung wurde bis zu einer Tiefe von 1,5 m Ziegelbruch angetroffen.

Für die Kontrolluntersuchungen des Grundwassers wurden die Grundwassermessstelle G-GW2 (sh. Abb. 5) im Anstrom des Altstandortes und die Grundwassermessstellen G-GW3 bis G-GW7 (sh. Abb. 5) im Abstrom des Altstandortes vor und während der Sicherungs- und Sanierungs-

maßnahmen an 25 Terminen und nach Abschluss der Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen an insgesamt 8 Terminen untersucht.

Die Beprobung der Grundwassermessstellen erfolgte 2 Monate vor Beginn der Aushub- und Immobilisierungsmaßnahmen bis zum Ende der Aushub- und Immobilisierungsmaßnahmen monatlich und nach Abschluss der Aushub- und Immobilisierungsmaßnahmen vierteljährlich. Die Grundwasserproben wurden hinsichtlich der Parameter des Parameterblockes 1 gemäß GZÜV, Cyanide gesamt und leicht freisetzbar, Kohlenwasserstoffindex, Phenolindex, aromatische Kohlenwasserstoffe, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und heterozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe untersucht. Ab September 2010 wurden an den Grundwasserproben auch die Alkylphenolkonzentrationen bestimmt.

In der Tabelle 4 werden die Grundwasseranalysenergebnisse der letzten vier Probenahmeterminen in Gegenüberstellung mit den Richtwerten der ÖNORM S 2088-1 und den Sanierungszielwerten zusammengefasst. Weiters werden in der Abbildung 6 die Konzentrationsganglinien für die relevanten Parameter polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe bzw. Naphthalin und Summe Heteroaromaten in Gegenüberstellung mit den Sanierungszielwerten dargestellt.

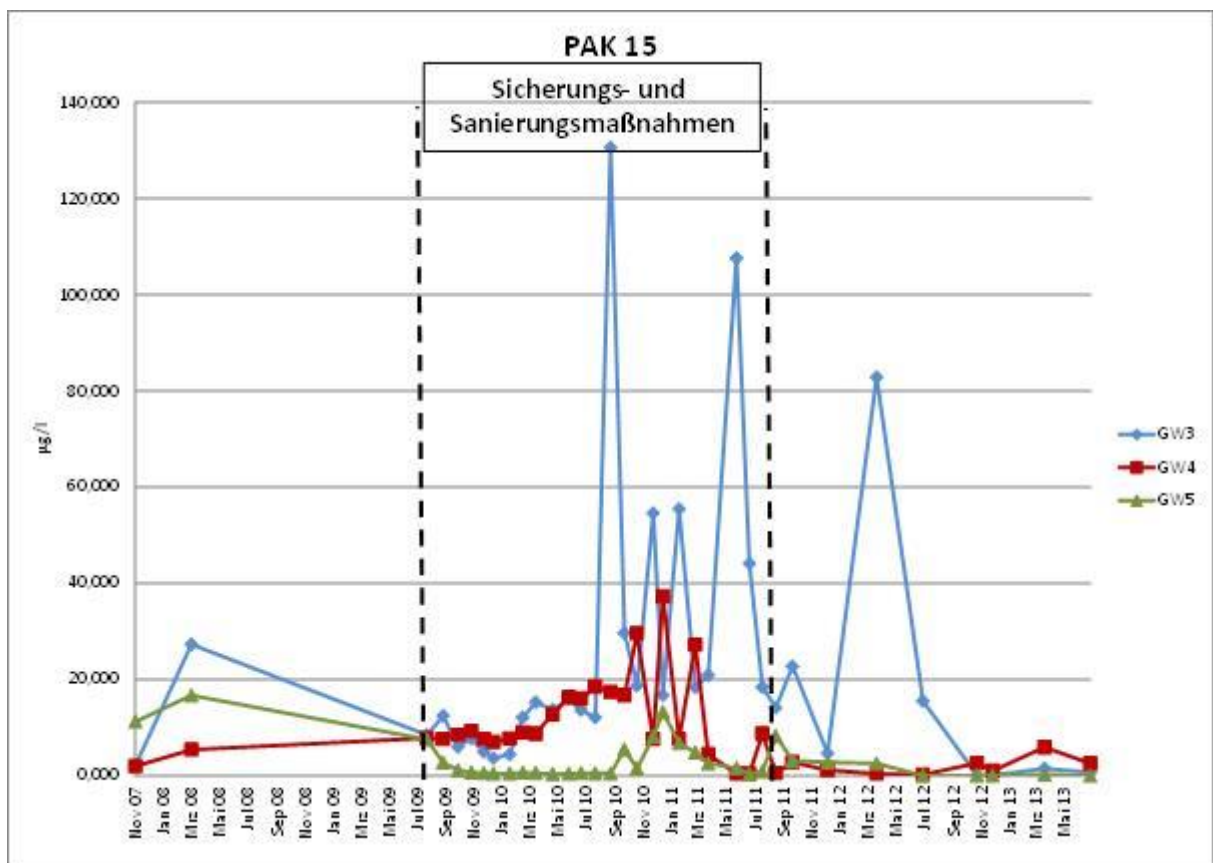
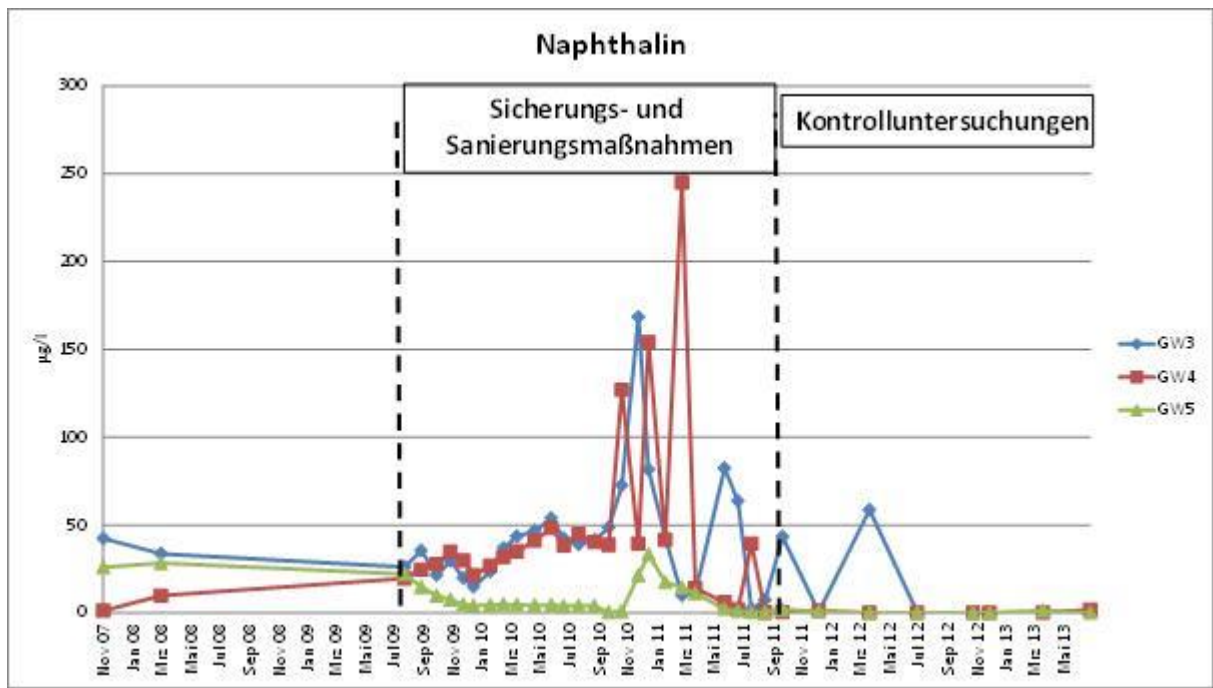
Tab. 4: Ausgewählte Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen (10.2012 – 06.2013)

Parameter	Einheit	GGW 2			GGW 3			GGW 4			GGW 5			GGW 6			GGW 7			n	n > MSW	ÖNORM S 2088-1			
		min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median			PW	MSW	SZ	
el.L.	µS/cm	612,0	666,0	640,0	637,0	654,0	644,0	618,0	663,0	650,0	599,0	672,0	637,0	628,0	642,0	634,0	629,0	679,0	662,0	24	-	-	-	-	
pH	-	7,2	7,3	7,3	7,1	7,9	7,7	7,3	7,6	7,3	7,1	7,5	7,3	7,2	7,5	7,3	7,1	7,4	7,3	24	0	-	<6,5>9,5	-	-
O ₂	mg/l	4,5	5,7	5,4	4,0	5,7	4,9	2,1	3,8	2,9	1,7	3,2	2,1	5,3	7,0	6,2	0,5	5,6	3,5	24	0	-	-	-	-
NH ₄	mg/l	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	0,011	<0,01	<0,01	0,011	0,010	<0,01	0,030	0,010	<0,01	0,014	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	24	0	-	0,3	-	2,5
CN	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	24	0	0	0,03	0,05	0,05
PAK15	µg/l	<0,045	<0,045	<0,045	0,076	1,5	0,4	1	5,9	2,6	<0,045	0,24	0,05	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	0,37	0,1	24	6	-	0,5	-	1
Naphth.	µg/l	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	0,05	0,014	<0,009	1,8	0,1	<0,009	1,3	0,02	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	0,69	0,08	24	2	-	1	-	2
Het	µg/l	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	11	4,2	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	1,7	<1,7	24	-	-	-	-	-	-
Alk	µg/l	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	24	-	-	-	-	-
BTEX	µg/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	24	0	0	30	50	50
Ph.i.	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	24	-	-	0,03	-	-
KW-I	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	24	0	0	0,06	0,1	0,1

PAK 15...polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen lt US-EPA exkl. Naphthalin);
 KW-I...Kohlenwasserstoffindex; Ph.i....Phenolindex; Het...Heterozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe;
 BTEX...aromatische Kohlenwasserstoffe; CN...Cyanide; NH₄...Ammonium;
 Naphth....Naphthalin; el.L....elektrische Leitfähigkeit; pH...pH-Wert;
 PW...Prüfwert; MSW...Maßnahmschwellenwert; O₂...gelöster Sauerstoff;
Prüfwert überschritten; Sanierungszielwert überschritten;

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass die Konzentrationen für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Grundwassermessstelle G-GW 4 an den letzten vier Probenahmeterminen und in der Grundwassermessstelle G-GW 3 an den letzten beiden Probenahmeterminen über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 0,5 µg/l liegen. Weiters liegt in der Grundwassermessstelle G-GW 4 am letzten Probenahmetermin und in der Grundwassermessstelle G-GW 5 am vorletzten Probenahmetermin die Naphthalinkonzentration über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 von 0,5 µg/l. Zusätzlich wurden in der Grundwassermessstelle G-GW 4 auffällige Konzentrationen für heterozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe gemessen. Die restlichen analysierten Parameter liegen unter den jeweiligen Prüfwerten der ÖNORM S 2088-1.

Ein Vergleich der Analysenergebnisse mit den Sanierungszielwerten zeigt, dass im Abstrom des Altstandortes in der Grundwassermessstelle G-GW4 an allen vier Probenahmeterminen und in der Grundwassermessstelle G-GW3 an einem Probenahmetermin der Sanierungszielwert für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe von 1 µg/l überschritten wird. Die restlichen analysierten Parameter liegen in allen Grundwassermessstellen unter den jeweiligen Sanierungszielwerten, wobei in der Grundwassermessstelle G-GW4 für Naphthalin ein steigender Trend und für Summe Heteroaromaten schwankende Konzentrationen beobachtet werden können.



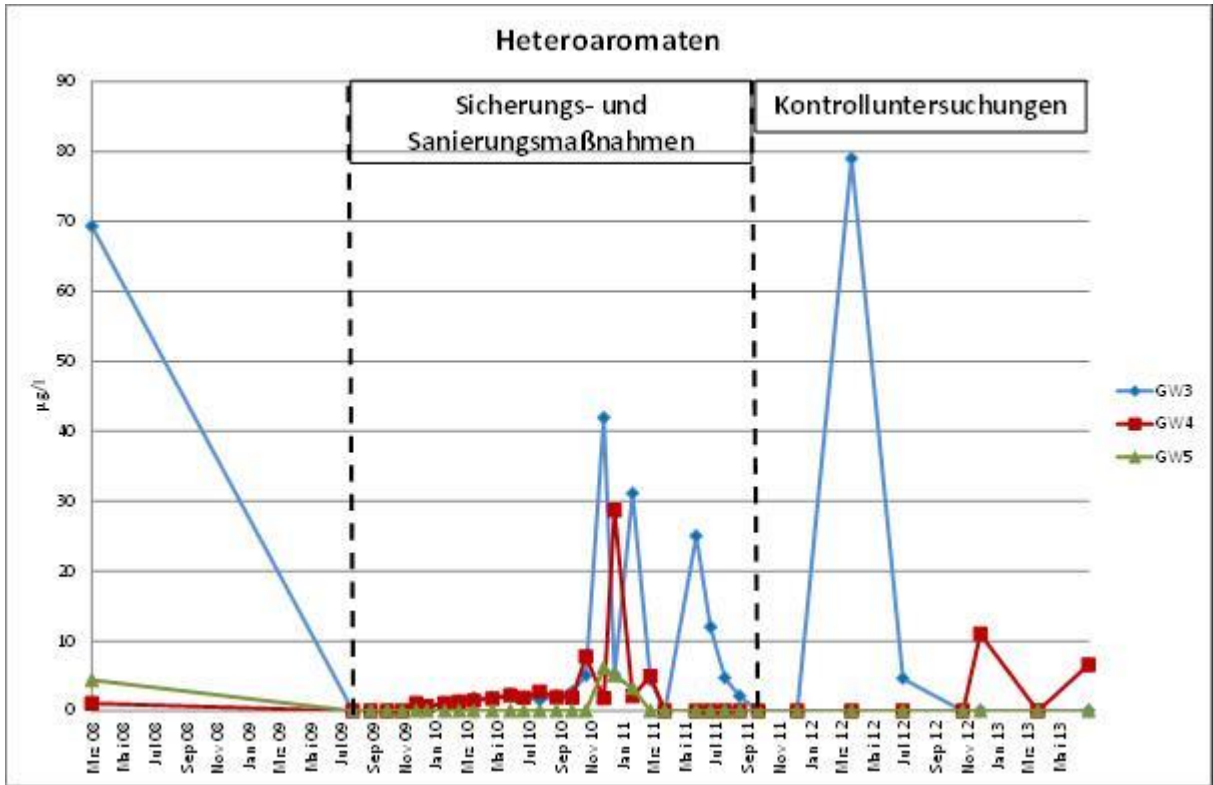
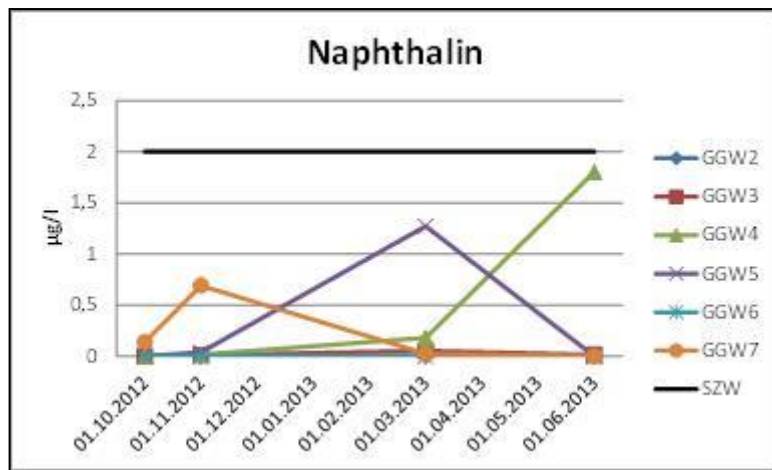


Abb. 6: Konzentrationsganglinien für relevante Parameter seit Beginn der Untersuchungen



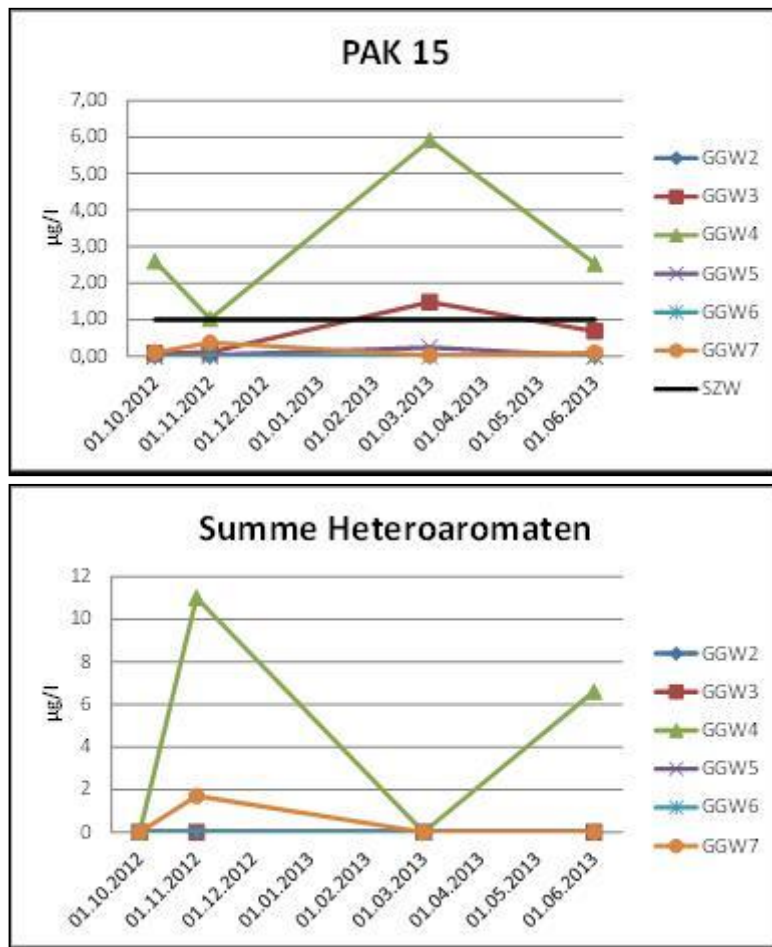


Abb. 7: Konzentrationsganglinien für relevante Parameter an den letzten vier Probenahmeterminen mit den Sanierungszielwerten

In der Tabelle 5 werden die Ergebnisse der Frachtenberechnungen für die letzten beiden Probenahmeterminen in Gegenüberstellung mit den Sanierungszielwerten zusammengefasst. Als Grundlage für die Frachtenberechnung wurden ein Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-3} m/s, ein Grundwassergefälle von 2,3 ‰ und eine Grundwassermächtigkeit von rund 16 m angenommen (Flurabstand = ca. 7 m; Lage der tiefsten Kontamination (immobilisiert bzw. Restbelastung) = 23 m).

Tab. 5: Ergebnisse der Frachtenberechnungen

	Fracht [g/d]									
	PAK ₁₅		Naphthalin		Benzol		Ammonium		HET	
	19.3.13	26.6.13	19.3.13	26.6.13	19.3.13	26.6.13	19.3.13	26.6.13	19.3.13	26.6.13
GGW3	0,12	0,054	0,004	0,001	0	0	0	0	0	0
GGW4	0,53	0,23	0,016	0,16	0	0,045	0	0,98	0	0,6
GGW5	0,024	0	0,13	0	0	0	0	-	0	0
GGW7	0	0,0092	0,003	0	0	0	0	-	0	0
Summe	0,674	0,29	0,15	0,16	0	0,045	0	0,98	0	0,6
SZW	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1.250	1.250	-	-

Sanierungszielwert überschritten;

4.2.5 Beurteilung der Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen und der Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Im Bereich des ehemaligen Teerverwertungsbetriebes erfolgte eine Teilsanierung durch Aushubmaßnahmen. Eine vollständige Sanierung durch Aushub konnte aufgrund der den Altstandort querenden Wasserleitung sowie des Kanals nicht durchgeführt werden. Aus der Tabelle 6 kann entnommen werden, dass rund 50.000 m³ mit PAK kontaminierter Untergrund und damit im Zusammenhang eine PAK-Menge von ca. 108.000 kg entfernt wurde. Im Bereich der Wasserleitung und des Kanals wurden hoch kontaminierte Bereiche immobilisiert und geringer belastete Bereiche wurden unbehandelt im Untergrund belassen. Es kann abgeschätzt werden, dass rund 13.500 kg PAK immobilisiert wurden. Die Kubatur des unbehandelt im Untergrund belassenen kontaminierten Untergrundes kann mit rund 14.000 m³ und die verbliebene PAK-Menge kann mit rund 9.000 kg abgeschätzt werden.

In der Tabelle 6 sind die Abschätzung der Kubaturen der belasteten Bereiche am Altstandort und die entsprechenden PAK-Mengen zusammengefasst.

Tab. 6: Abschätzung des belasteten Untergrundes und der PAK-Mengen

	mit PAK belasteter Untergrund	PAK-Mengen	
	m ³	PAK [kg]	PAK [%]
Aushub	50.000	108.000	82,8
Immobilisierung	2.500	13.500	10,3
unbehandelte Belastungen	14.000	9.000	6,9
Gesamtmenge	66.500	130.500	100

Insgesamt ist festzustellen, dass durch den Aushub des kontaminierten Untergrundes eine deutliche Reduktion der Schadstoffmenge im Untergrund erzielt wurde. Für die Bereiche, wo aufgrund der Nutzung kein Aushub möglich war, wurde durch Immobilisierungsmaßnahmen eine Reduktion der Restkontaminationen erreicht. Das Volumen des in diesem Bereich noch vorhandenen unbehandelten Untergrundes beträgt maximal 7 % des ursprünglich auf dem Altstandort vorhandenen kontaminierten Volumens.

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass an den letzten vier Probenahmeterminen nur mehr in einer Grundwassermessstelle leicht erhöhte PAK-Konzentrationen auftraten. Insgesamt kann festgestellt werden, dass durch die Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen eine deutliche Verbesserung der Grundwasserqualität im Vergleich mit den Grundwasserergebnissen vor Beginn der Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen eingetreten ist. Auch für die Schadstofffrachten konnte generell ein abnehmender Trend beobachtet werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen die Untergrund- und Grundwasserverunreinigungen deutlich reduziert wurden. Die verbliebenen Restbelastungen stellen keine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar. Die Altlast ST 23 „Alpenteer“ ist daher als gesichert zu bewerten.

4.2.6 Hinweise zur Nutzung

Bei der Nutzung des Altstandortes sind folgende Punkte zu beachten:

- Lokal kann der Untergrund erheblich verunreinigt sein.

- Aus allfälligen Nutzungsänderungen dürfen sich weder eine Verschlechterung der Umweltsituation (z.B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen) noch zusätzliche 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.
- Das Grundwasser kann im Bereich des Altstandortes verunreinigt sein. Bei einer Nutzung des Grundwassers im Bereich des Altstandortes sind die Nutzungsmöglichkeiten zu prüfen.

DI Birgit Moser e.h.

(Abt. Altlasten)

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Altlast ST23, Altstandort Alpenteer, Anzeige Ausführungsdetails, Eisenstadt, März 2010
- Fertigstellungsbericht, Altlast ST23 Altstandort Alpenteer, Eisenstadt, Dezember 2011
- Räumung Altlast ST23, Endbericht der örtlichen Aufsicht Chemie, Wr. Neudorf, Dezember 2011
- Altlast ST23 Alpenteer, Wasserrechtliche Bauaufsicht, Endbericht, Salzburg, Dezember 2012
- Altlast ST23 – „Alpenteer“, Überprüfung der Sanierungsmaßnahmen; Vorlage ergänzender Unterlagen – Restkontamination, Eisenstadt, Jänner 2012
- Altlast ST23 Alpenteer, Wasserrechtliche Bauaufsicht, Zusammenstellung Grundwasserdaten, Salzburg, Jänner 2012
- Altlast „ST23 – Grazer Teerverwertung Alpenteer“, Frachtenabschätzung, Eisenstadt, April 2013
- ÖNORM S 2088-1 „Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser“, 1. September 2004

Die ergänzenden Untersuchungen wurden von der ARGE Altlast Alpenteer zur Verfügung gestellt.