

19. Dezember 2016

Altlast N 42 „Gaswerk Baden

Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen



Zusammenfassung

Auf dem Betriebsgelände des ehemaligen Gaswerks in Baden wurde im Zeitraum von 1895 bis 1958 auf einer Fläche von ca. 8.600 m² Stadtgas aus Steinkohle erzeugt. Stellenweise sind massive Verunreinigungen des Untergrundes mit gaswerk-spezifischen Schadstoffen vorhanden, die eine erhebliche Gefahr für das Grundwasser darstellen. Zum Schutz des Grundwassers wurden die erheblich verunreinigten Untergrundbereiche innerhalb des Altstandortes im Zeitraum von Juni bis Dezember 2003 mittels einer vertikalen Abdichtung umschlossen. Durch einen permanent abgesenkten Grundwasserspiegel im Inneren der Umschließung wird ein Abströmen von belastetem Grundwasser in das umgebende Grundwasser verhindert. Durch die Sicherungsmaßnahmen wurden ca. 75 % des erheblich verunreinigten Untergrundbereiches umschlossen. Bei den Grundwasseruntersuchungen zeigte sich kein eindeutiger Rückgang der Schadstoffbelastungen im Abstrom der Umschließung. Aufgrund des sehr geringen Grundwasserdurchflusses sind die Schadstofffrachten im Grundwasser gering. Da aus dem umschlossenen Bereich keine Schadstoffemissionen mehr stattfinden und die Schadstofffrachten im Grundwasserabstrom der Umschließung gering sind, kann die Altlast N 42 „Gaswerk Baden“ als gesichert beurteilt werden.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

1.1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Niederösterreich
Bezirk: Baden
Gemeinde: Baden
KG: Baden (04002)
Grundst. Nr.: .557

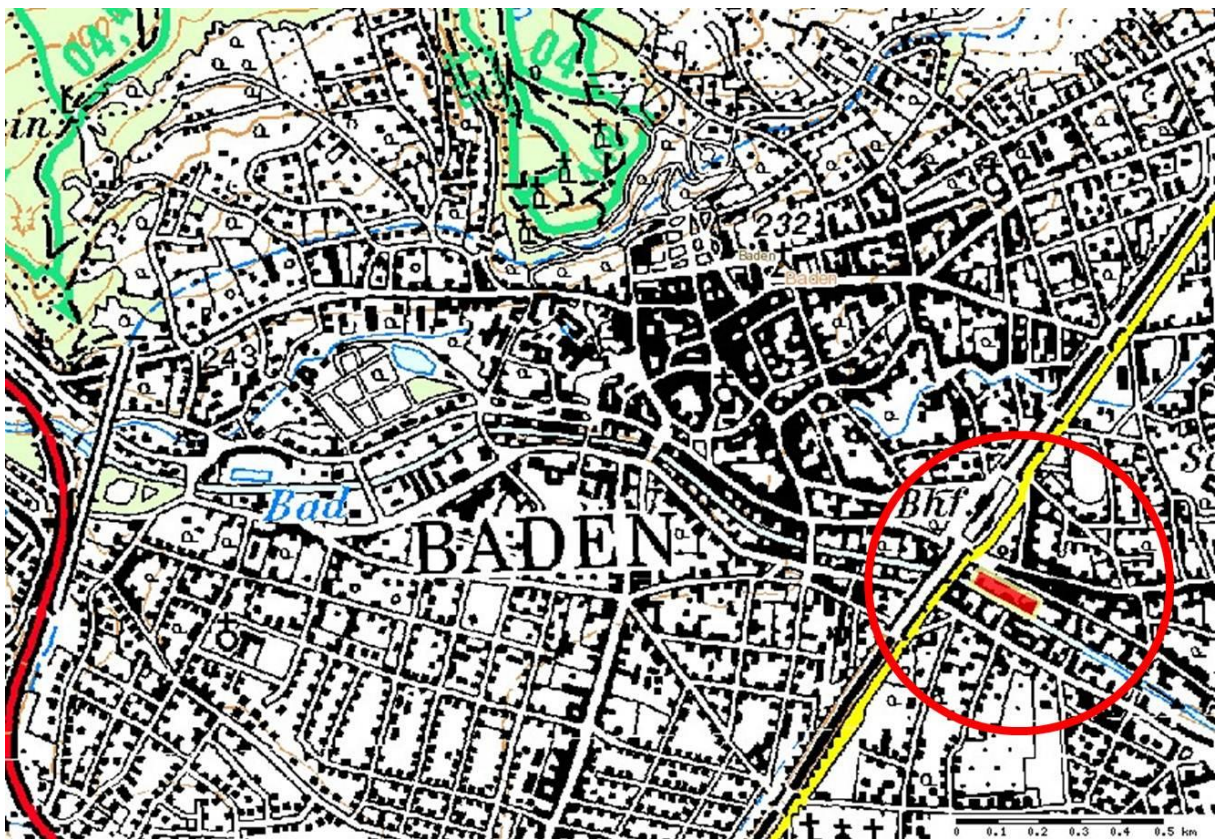


Abb.1: Übersichtslageplan

1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Niederösterreich
Bezirk: Baden
Gemeinde: Baden
KG: Baden (04002)
Grundst. Nr.: .557, 401/2, 434/1

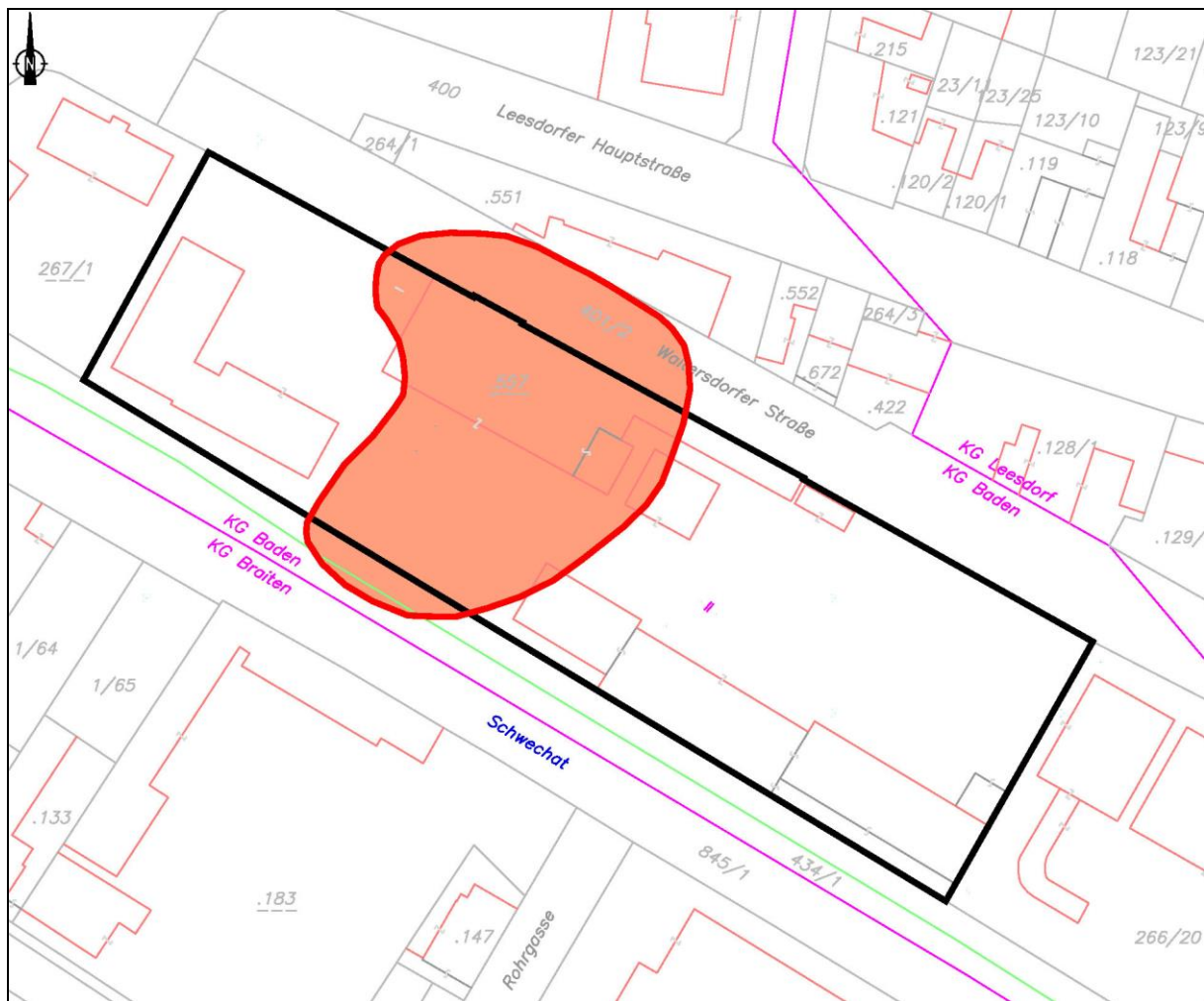


Abb.2: Lage der Altlast (rot) und des Altstandortes (schwarz) im Katasterplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSSE

2.1 Altstandort

Der Altstandort „Gaswerk Baden“ liegt im Südosten der Stadt Baden, südlich des Bahnhofes, zwischen der Waltersdorfer Straße und der Schwechat.

Im Zeitraum von etwa 1895 bis 1958 wurde auf dem etwa 8.600 m² großes Areal Stadtgas aus Steinkohle erzeugt. Die maximale Gasproduktion lag bei über 1 Mio. Nm³ pro Jahr. Bei der Stadtgasproduktion fallen als Nebenprodukte oder Rückstände vor allem Koks, Teer, Gasreinigermasse und Ammoniakwasser an.

Nach 1958 wurde der Standort von einer Energieversorgungsgesellschaft als Standort für die Verwaltung, für den Betrieb von Übergabestationen an das örtliche Netz, sowie zur Zwischenlagerung von Rohrmaterialien und sonstigen Ersatzteilen für die Instandhaltung des Gasversorgungsnetzes genutzt.

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort „Gaswerk Baden“ liegt am Westrand des südlichen Wiener Beckens auf etwa 225 bis 226 m ü.A. Der Untergrund wird im Bereich des Altstandortes aus alluvialen Schüttungen der Schwechat aufgebaut. Unter bis zu 3,5 m mächtigen Sanden folgen etwa 3 bis 5 m mächtige stark sandige und teilweise schluffige Kiese. Die Kiese können als Grundwasserleiter angesprochen werden. Darunter folgt der Badener Tegel (Schluffe und Tone), der den Grundwasserstauer darstellt.

Der Grundwasserspiegel liegt auf etwa 221 m ü.A. Die Mächtigkeit des Grundwasserleiters beträgt nordwestlich des Altstandortes etwa 1 m, im Bereich des Altstandortes ca. 2,5 m und östlich sowie südöstlich des Altstandortes zwischen 1,2 m bis 1,6 m. Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters ist gering. Die Grundwasserströmungsrichtung ist generell nach Ostsüdosten bis Südosten gerichtet. Im östlichen Abschnitt des Altstandortes schwenkt die Grundwasserströmung nach Süden. Das Grundwasserspiegelgefälle kann mit 6 ‰ bis 8 ‰ angegeben werden. Bei einem mittleren Gefälle von 7 ‰ kann bei einer mittleren Mächtigkeit des Aquifers von etwa 2 m und unter der Annahme einer Durchlässigkeit von 10^{-4} m/s der Durchfluss über die gesamte Abstrombreite des Standortes (etwa 70 m) mit rund 85 m³/d abgeschätzt werden. Für den Altstandort wurde aufgrund der fast vollständigen Versiegelung eine geringe Grundwasserneubildung von etwa 1,5 m³/d abgeschätzt. Im Vergleich von Grundwasserneubildung und hydraulischer Fracht ergibt sich ein Verdünnungsfaktor von etwa 1:60.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Unmittelbar südlich des Altstandortes fließt die Schwechat. Zwischen dem Altstandort und der Schwechat befindet sich eine Stützmauer, die vermutlich durchgehend in den Grundwasserstauer einbindet, wodurch eine Kommunikation zwischen Grundwasser und Oberflächenwasser vermutlich nur in sehr geringem Maß stattfinden kann. Während der Untersuchungen konnte kein Einfluss der Schwechat auf die Grundwasserverhältnisse beobachtet werden.



Abb.3: Luftbild (Befliegung 2009) mit Lage des Altstandortes

Am Altstandort befindet sich derzeit ein Betriebsstandort der EVN. Die Fläche ist größtenteils verbaut oder mit Bitukies, Betonpflaster und Betonpflastersteinen befestigt. Im nahen Abstrom des Altstandortes (500 m) sind keine Trink- oder Nutzwasserbrunnen bekannt.

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Der Standort „Gaswerk Baden“ umfasst eine Fläche von etwa 8.600 m² und liegt südlich des Bahnhofes von Baden. Im Zeitraum von 1865 bis 1958 wurde aus Steinkohle Stadtgas erzeugt. Bei der Stadtgaserzeugung fielen als Nebenprodukte vor allem Teer, Gasreinigermasse und Ammoniakwasser an. Typische Schadstoffe dieser Nebenprodukte sind polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Phenole, aromatische Kohlenwasserstoffe (BTX) für Gaswerksteer sowie Cyanide, Schwefel und Sulfide für die Gasreinigermasse.

Im Jahr 1993 sowie im Februar 1999 wurden im Zuge von Erkundungsbohrungen am Großteil des Altstandortes künstliche Anschüttungen angetroffen. Im Bereich der ehemaligen Produktionsstätten, vor allem der ehemaligen Teergruben, wurden im Untergrund Teerkontaminationen festgestellt, die stellenweise bis zum Grundwasserstauer reichen.

Die Untersuchungen an Feststoffproben aus den Untergrundaufschlüssen bestätigten das Ausmaß der Untergrundverunreinigungen. Sowohl die Proben aus den künstlichen Anschüttungen als auch die Proben aus der wasserungesättigten und der wassergesättigten Bodenzone zeigten erhöhte Gesamtgehalte für gaswerkspezifische Schadstoffe. Entsprechend den angetroffenen Kontaminationen durch Gaswerksteer wurden für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (max. 145.374 mg/kg TM) sowie für Benzol (max. 43 mg/kg TM) und aromatische Kohlenwasserstoffe (max. 643 mg/kg TM) Konzentrationen gemessen, die teilweise deutlich über den Maßnahmenschwellenwerten der ÖNORM S 2088-1 liegen. Zusätzlich wurden auch hohe KW-Belastungen (KW max. 367.800 mg/kg TM) festgestellt. An einzelnen Proben waren auch Belastungen durch Cyanid und Phenole gegeben.

Ausgehend von den Untergrundkontaminationen am Gelände des ehemaligen Gaswerkes wurden auch im Grundwasser im Bereich des Altstandortes und teilweise im Abstrom Belastungen durch PAK nachgewiesen. In der Grundwassermessstelle am Altstandort, bei deren Errichtung bereits massive Verunreinigungen durch Gaswerksteer festgestellt wurden, waren an allen vier Probenahmeterminen erhöhte PAK-Konzentrationen gegeben, die deutlich über dem Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 lagen. Auch in einer Abstromsonde waren die Konzentrationen für PAK mit bis zu 0,9 µg/l erhöht. An Einzelsubstanzen wurden auch schwer lösliche PAK wie Fluoranthren und Pyren nachgewiesen. Zusätzlich wurden zeitweise erhöhte Cyanidgehalte festgestellt.

An einzelnen Probenahmeterminen waren im Grundwasser erhöhte Werte für Summe Kohlenwasserstoffe, Phenole und Ammonium zu beobachten. Da erhöhte Konzentrationen auch im Abstrom zum Altstandort festgestellt wurden, kann die Ursache für diese Belastungen nicht ausschließlich auf das ehemalige Gaswerk zurückgeführt werden.

Tab.1: Ausgewählte Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung

Parameter	Einheit	Anstrom			Altlast			Abstrom						n _{ges.}	PW<n<MSW	n > MSW	ÖNORM S 2088-1	
		BA1			BA2			BA3			BA4						PW	MSW
		min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median					
NH ₄	mg/l	0,19	3,01	0,52	<0,01	0,05	0,02	0,05	1,07	0,10	<0,01	0,02	0,02	16	4	-	0,3	-
SO ₄	mg/l	120	146	140	187	205	197	129	167	142	126	171	145	16	7	-	150	-
CN _{ges}	mg/l	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,10	0,02	<0,01	0,03	0,02	<0,01	<0,01	-	16	0	1	0,03	0,05
Ph-I	mg/l	0,001	0,046	0,031	0,000	0,042	0,022	0,001	0,041	0,013	0,002	0,050	0,024	16	6	-	0,03	-
KW-I	mg/l	<0,01	0,066	0,012	0,011	0,117	0,064	<0,01	0,164	0,019	<0,01	0,076	0,017	16	2	2	0,06	0,1
PAK 6	µg/l	0,03	0,07	0,05	1,51	1,72	1,61	0,01	0,02	0,02	0,18	0,40	0,27	16	-	-	-	-
PAK 15	µg/l	0,06	0,14	0,10	2,59	2,94	2,74	0,02	0,05	0,03	0,47	0,85	0,62	16	6	-	0,5	-
Naphtalin	µg/l	0,003	0,007	0,005	0,002	0,054	0,007	<0,001	0,004	0,003	0,009	0,054	0,014	16	0	-	1	-

Zusammenfassend zeigten die durchgeführten Untersuchungen, dass es durch den jahrzehntelangen Betrieb des Gaswerkes zur einer massiven Kontamination des Untergrundes im Bereich der ehemaligen Hauptproduktionsanlagen kam. Vor allem im Bereich der Teergruben wurden massive Kontaminationen durch Gaswerksteer festgestellt, die lokal bis zum Grundwasserstauer reichen. Die massiven Belastungen wurden auf eine Fläche von etwa 1.500 bis 2.000 m² festgestellt. Die Kontaminationen verursachten eine Grundwasserbeeinträchtigung, die auch im Abstrom nachgewiesen wurde.

Die festgestellten Boden- und Grundwasserverunreinigungen stellten eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar.

4 SICHERUNGSMÄßNAHMEN

4.1 Beschreibung der Sicherungsmaßnahmen

Ziel der Sicherungsmaßnahmen war, die Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasserabstrom der erheblich verunreinigten Untergrundbereiche zu verhindern. Im Zeitraum von 2002 bis 2009 wurden folgende Sicherungsmaßnahmen durchgeführt:

- Umschließung des Altstandortes mittels Dichtwand und HDBV-Säulen
- Errichtung von Brunnen und Grundwassermessstellen

4.1.1 Umschließung

Im Zeitraum von Anfang Juli 2003 bis Dezember 2003 wurde im Bereich des Altstandortes eine Umschließung mittels Schlitzwand, Hochdruckbodenvermörtelung (HDBV Säulen) und bautechnischen Maßnahmen im Bereich der bestehenden Ufermauer zur Schwechat hin hergestellt.

Die Umschließung erfolgte in den unbebauten Bereichen des Altstandortes und der angrenzenden Bereiche mittels Einphasenschlitzwand (d=50 cm) mit einer Tiefe bis zu 10 m (Lage siehe Abb. 4). Die Bereiche mit Einbauten und Gebäuden wurden mittels überschnittenen HDBV-Säulen (d=120 cm) umschlossen. Die bestehende Ufermauer wurde zur Vermeidung eines Grundwasseraustritts aus dem umschlossenen Bereich abgedichtet und mittels Erdanker gesichert.

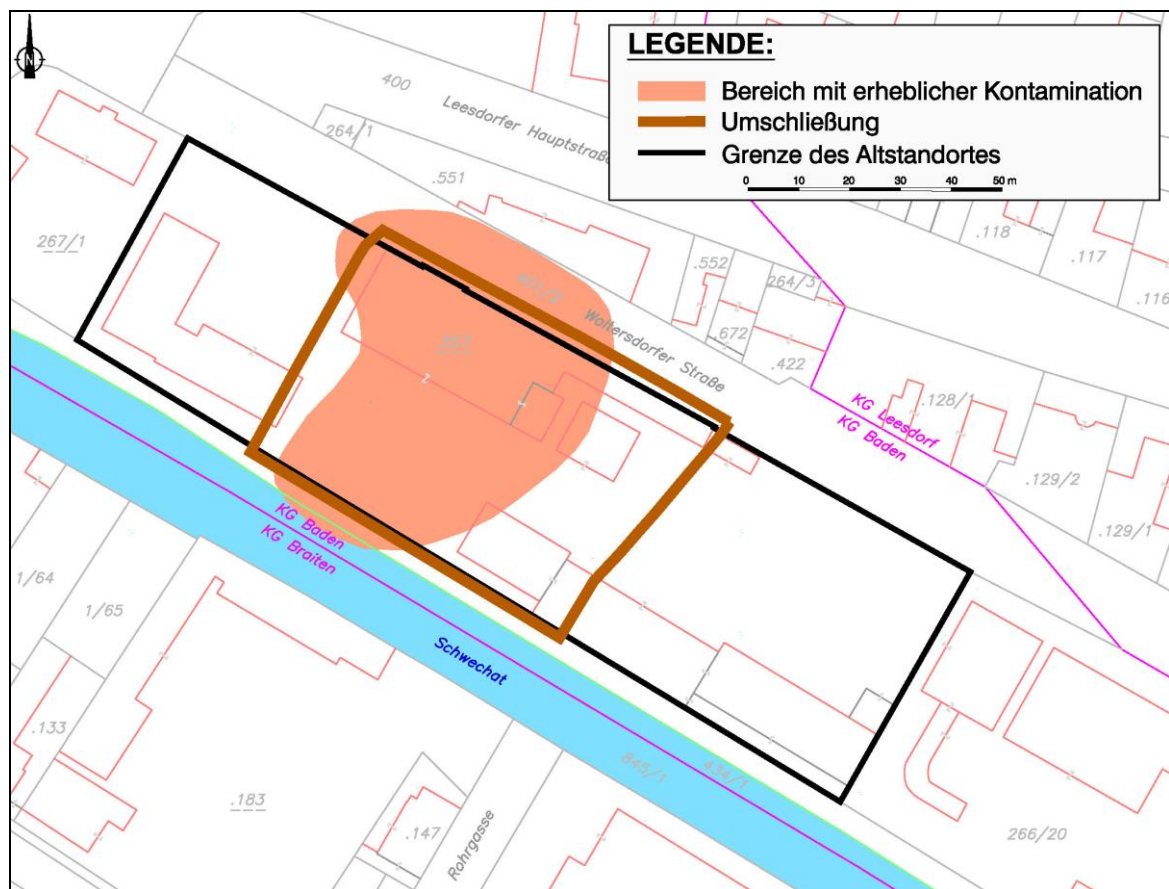


Abb.4: Lage der Umschließung

4.1.2 Sicherungsbegleitende Untersuchungen

Im Zuge der Errichtung der Umschließung wurden im Bereich der Dichtwandtrasse an der Waltersdorfer Straße und im Bereich der Ufermauer massive Kontaminationen festgestellt (sh. Abb. 4). Zur Feststellung der Ausdehnung der Kontaminationen außerhalb der Umschließung wurden insgesamt 6 Bohrungen durchgeführt.

Im Oktober 2004 wurden in der Leesdorfer Hauptstraße, etwa 25 m nördlich der Altlast, insgesamt 3 Trockenkernbohrungen bis zu einer Tiefe von maximal 7 m hergestellt (sh. Abb. 5: KB1 – KB3). Im Zuge der Herstellung der Bohrungen wurde in Tiefen zwischen 4,15 m und 4,75 m Grundwasser angetroffen. Der Untergrund war im Bereich des Grundwasserschwankungsbereiches und im Bereich des Grundwasserstauers unmittelbar unter dem Grundwasserleiter geruchlich auffällig und zum Teil auch schwarz verfärbt. Aus den Trockenkernbohrungen wurden Feststoffproben entnommen und hinsichtlich gaswerkspezifischer Parameter untersucht. Weiters wurden aus 2 Bohrungen (KB1 und KB2) Grundwasserproben entnommen und hinsichtlich gaswerkspezifischer Parameter untersucht, wobei das Wasser geruchlich stark auffällig war.

Die Ergebnisse der Feststoffproben lagen unterhalb der Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1. An einer organoleptisch auffälligen Feststoffprobe aus dem Grundwasser bzw. Grundwasserschwankungsbereich (KB 2, ca. 5,0 m unter GOK) wurden für Phenole (46,8 mg/kg) und Cyanid ges. (1,98 mg/kg) erhöhte Gesamtgehalte und für PAK16 (0,021 mg/kg) ein erhöhter Eluatgehalt gemessen. Die Eluatuntersuchungsergebnisse zeigten bei einer Bohrung in allen Proben erhöhte Gehalte für Ammonium im Bereich des Grundwassers bzw. des Grundwasserstauers (max. 51 mg/kg). Die restlichen analysierten Parameter waren unauffällig. Die beiden Grundwasseruntersuchungen zeigen für PAK16 deutlich erhöhte Ergebnisse (max. 16 µg/l bei KB1).

Im April 2004 wurden im Bereich des Bauhofes etwa 23 m südlich der Altlast am rechten Schwechatufer 3 Bohrungen bis zu einer Tiefe von maximal 7,3 m hergestellt (sh. Abb. 5: KB4 – KB6). Geplante Bohrungen im Flußbett der Schwechat konnten aus technischen Gründen nicht durchgeführt werden. Der in den Bohrungen angetroffene Untergrund war organoleptisch unauffällig. Im Zuge der Bohrungen wurde Grundwasser in Tiefen zwischen 4 m und 4,15 m angetroffen. Auch das Grundwasser war geruchlich unauffällig. An den Feststoffproben wurden die Gesamt- und Eluatgehalte gaswerkspezifischer Parameter untersucht.

Die Ergebnisse der Feststoffproben lagen unterhalb der Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1. Insbesondere die gaswerkspezifischen Parameter konnten nicht nachgewiesen werden.

Auf Basis der sicherungsbegleitenden Untersuchungen konnten die erheblich verunreinigten Untergrundbereiche außerhalb der Umschließung grob abgegrenzt werden (sh. Abb. 4). Die Fläche der erheblich verunreinigten Untergrundbereiche ist insgesamt (inkl. der umschlossenen Bereiche) ca. 3.000 m² groß.

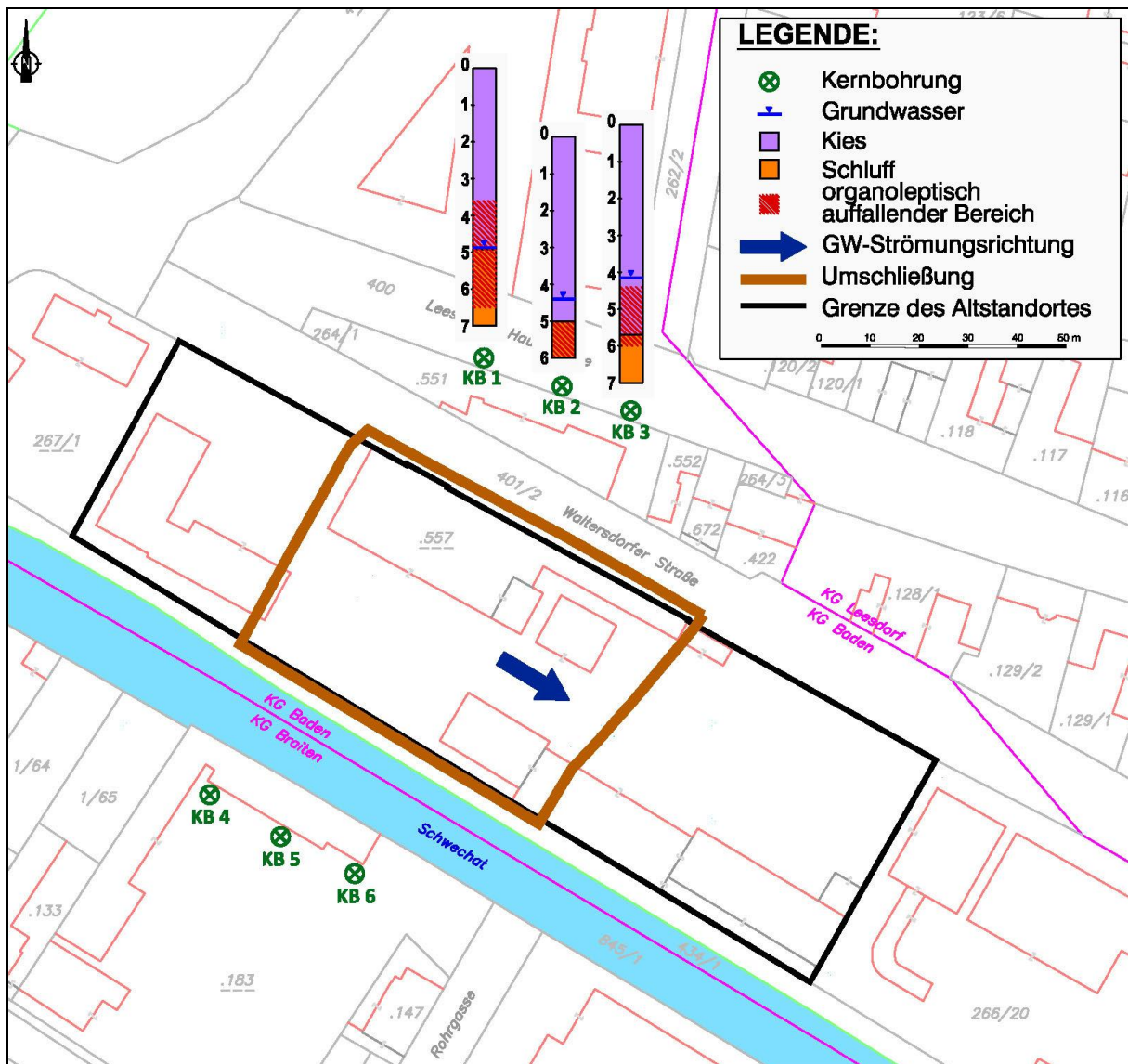


Abb. 5: Lage der zusätzlichen Erkundungsbohrungen

4.1.3 Wasserhaltung

Zur Absenkung des Wasserspiegels innerhalb der Umschließung wurde im Oktober 2003 ca. in der Mitte des umschlossenen Bereiches ein Vertikalfilterbrunnen („Absenkbrunnen“; sh. Abb. 6) errichtet. Bei der Bepumpung zeigte sich, dass das Wasser aufgrund der Belastungen (insbesondere durch Cyanide) nicht direkt in das öffentliche Kanalnetz einleitbar war. Zusätzlich wurde durch die Teerkontamination die Durchlässigkeit des Brunnenfilters und damit die maximal mögliche Entnahmemenge verringert. Im März 2004 wurde im Nordosten des umschlossenen Bereiches ein weiterer Brunnen („Schachtbrunnen“; DN 1500, sh. Abb. 6) errichtet. Die beiden Brunnen wurden alternierend bepumpt und das Wasser vor Einleitung in den Kanal über einen Ölabscheider und einen Aktivkohlefilter gereinigt. Da mit den beiden Brunnen das Absenkziel des Grundwasserspiegels (0,5 m) nicht erreicht werden konnte, wurden im April 2006 zwei weitere Schachtbrunnen (A2 und A5; DN 2000, sh. Abb. 6) errichtet. Das Grundwasser im Brunnen A5 wies so hohe Belastungen auf, dass vor Einleitung in die öffentliche Kanalisation eine Erweiterung der Grundwasseraufbereitungsanlage notwendig gewesen wäre. Zusätzlich war die Ergiebigkeit dieses Brunnens geringer als erwartet. Im Zuge des Probebetriebs des Brunnens A2 ab September 2006 wurde festgestellt, dass dieser Brunnen allein nicht ausreichend ist, um den Grundwasserspiegel innerhalb der Umschließung sowohl im Vergleich zur Anstrom- als auch zur Abstrommessstelle dauerhaft unter das Absenkziel abzusenken. Um eine ausreichende Absenkung des Grundwasserspiegels im westlichen Bereich (Anstrombereich) zu erreichen, wurde zusätzlich die bestehende Grundwassermessstelle „Pegel West“ zu einem Entnahmebrunnen ausgebaut.

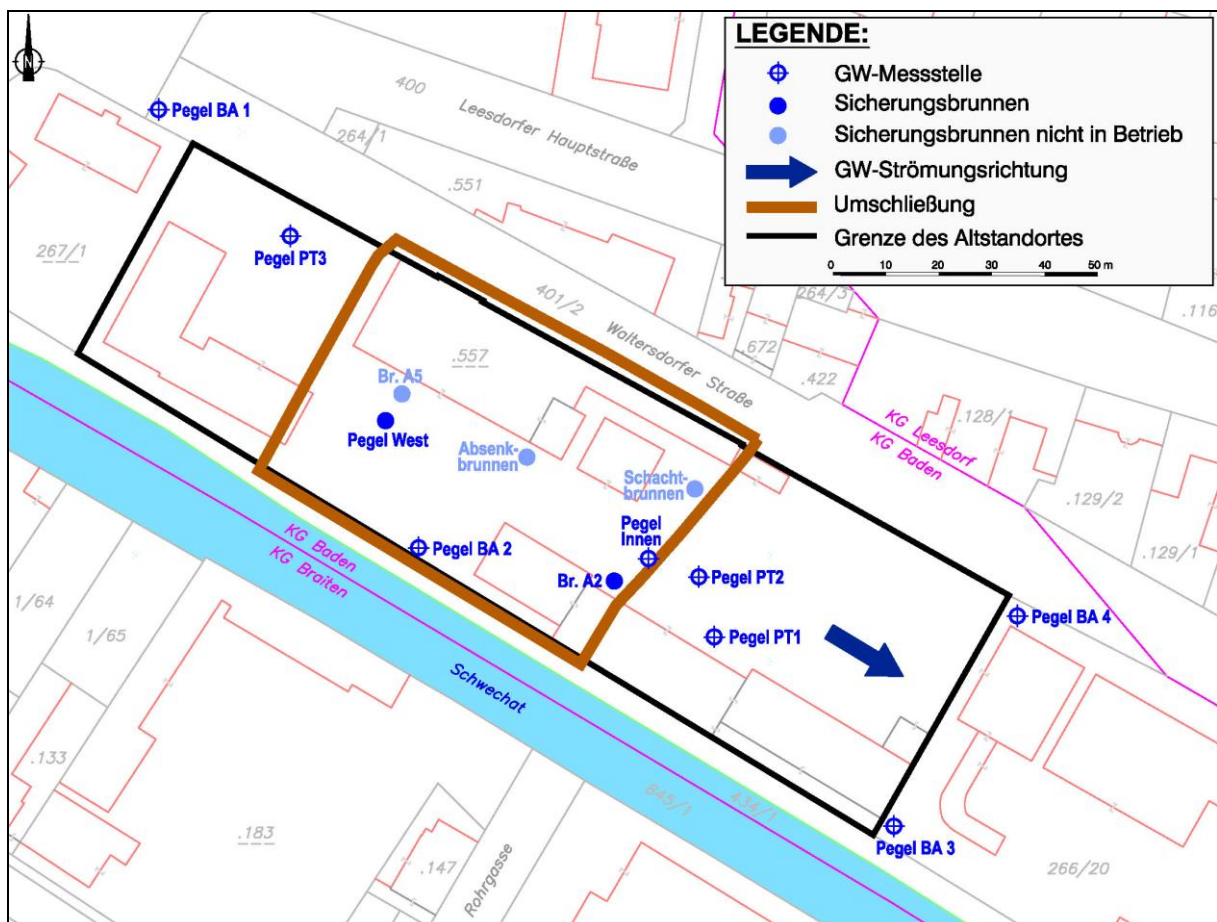


Abb. 6: Lage der Brunnen und Grundwassermessstellen

Die Wasserhaltung innerhalb der Umschließung erfolgt seit Dezember 2008 durch das Abpumpen des Grundwassers aus den Brunnen A2 und „Pegel West“.

4.2 Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung

4.2.1 Quantitative Grundwasserbeweissicherung

Im Zuge des Probetriebes der Wasserhaltung wurde festgestellt, dass das ursprünglich geplante Absenkziel von 0,5 m unter dem Außenwasserspiegel nicht erreicht wird. Es wurde festgelegt, dass der Innenwasserspiegel mindestens 0,3 m unter dem Außenwasserspiegel liegen muss. Als Referenzmessstellenpaar wurden im Anstrombereich PT3 und BA2 und im Abstrombereich PT2 und „Pegel Innen“ (in unmittelbarer Nähe zu A2) gewählt. Die Kontrolle der Absenkung erfolgt über Drucksonden mit periodischer Aufzeichnung des Wasserspiegels aus einem Messstellenpaar.

In Abb. 7 ist die Differenz des Wasserspiegels im Zeitraum von Mai 2011 bis Mai 2012 dargestellt.

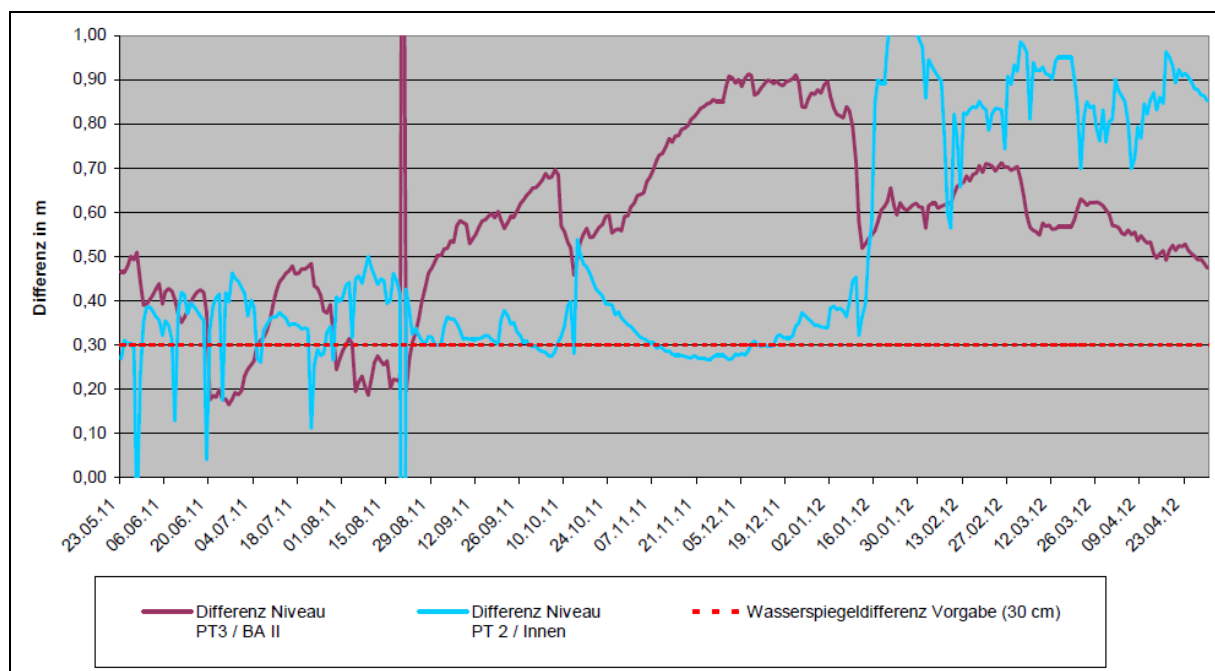


Abb.7: Wasserspiegeldifferenz innerhalb und außerhalb der Umschließung (Mai 2011 – Mai 2012)

Mit den durchgeführten Grundwasserspiegelmessungen wurde nachgewiesen, dass der Wasserspiegel innerhalb der Umschließung ständig unter dem Grundwasserspiegel außerhalb der Umschließung liegt und damit ein Abströmen von belastetem Grundwasser aus dem umschlossenen Bereich verhindert wird. Das Absenkziel von mindestens 0,3 m unter dem Außenwasserspiegel wurde größtenteils erreicht.

4.2.2 Qualitative Grundwasserbeweissicherung

Während der Herstellung der Umschließung wurden die bestehenden Grundwassermessstellen (BA1 bis BA4, sh. Abb. 6) an 2 Terminen beprobt. Nach Fertigstellung der Umschließung, ab Dezember 2003, wurden die bestehenden Grundwassermessstellen in den ersten vier Jahren halbjährlich, danach in unregelmäßigen Abständen beprobt. Die Analysenergebnisse der Grundwasserbeweissicherung während und nach Errichtung der Umschließung werden in nachfolgenden Tabellen zusammengefasst.

Tab.2: Ausgewählte Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung an bestehenden Messstellen

Parameter	Einheit	Anstrom - BA 1														ÖNORM S 2088-1	
		07.03	09.03	03.04	10.04	03.05	09.05	07.06	11.06	03.07	10.07	10.08	03.09	04.10	10.10	PW	MSW
T	°C	16,9	18,0	12,3	16,9	12,4	17,4	14,8	16,6	12,3	16,9	17,5	11,1	12,5	17,1	-	-
pH	-	7,5	7,3	7,3	7,1	7,3	7,3	7,3	7,1	7,4	7,4	7,3	7,5	7,7	7,3	6,5/9,5	-
el.L	µS/cm	843	1040	1364	1310	2270	1168	1654	1998	1129	1209	1406	1635	1243	1527	-	-
O ₂	mg/l	7,2	7,2	6,2	5,5	5,2	7,0	4,0	1,8	7,5	6,3	3,0	7,2	8,9	5,0	-	-
NH ₄	mg/l	0,27	0,57	0,01	1,89	<0,01	0,37	0,16	0,63	0,13	0,13	0,55	0,16	0,11	0,73	0,3	-
SO ₄	mg/l	117	n.a.	n.a.	221	286	151	178	218	124	150	137	101	78	76	150	-
CN ges	mg/l	0,007	0,006	0,020	0,021	<0,005	<0,005	0,009	0,021	<0,005	<0,005	0,013	0,002	0,006	0,005	0,03	0,05
CN If	mg/l	<0,005	n.a.	n.a.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002	0,002	-	-
Ph-I	mg/l	<0,001	<0,001	0,001	0,024	0,001	0,004	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	0,01	0,005	<0,005	<0,005	0,03	-
TOC	mg/l	2,5	3,5	2,5	2,4	2,8	4,4	12,1	4,3	1,3	3,2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	-
KW-I	mg/l	<0,01	<0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,03	0,04	0,01	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,06	0,1
PAK 6	µg/l	<0,06	<0,06	<0,06	0,09	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,12	0,12	<0,09	<0,09	-	-
PAK 15	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,3	0,43	<0,3	<0,3	0,5	-
Naph.	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,11	0,31	<0,05	<0,05	1	-
		während		nach Abschluss der Baumaßnahme													

Parameter	Einheit	Innerhalb der Umschließung - BA 2														ÖNORM S 2088-1	
		07.03	09.03	03.04	10.04	03.05	09.05	07.06	11.06	03.07	10.07	10.08	03.09	04.10	10.10	PW	MSW
T	°C	16,2	19,7	10,3	18,7	9,3	18,1	15,6	17,4	13,0	17,6	17,7	9,6	11,2	16,2	-	-
pH	-	7,3	7,0	8,4	10,3	8,9	9,2	7,6	7,7	7,7	7,6	7,4	7,6	7,7	7,5	6,5/9,5	-
el.L	µS/cm	851	815	757	608	939	689	575	767	574	796	800	903	1005	920	-	-
O ₂	mg/l	1,7	1,3	1,1	0,6	2,3	2,8	3,3	1,6	1,1	5,6	0,4	0,3	2,8	2,6	-	-
NH ₄	mg/l	0,60	0,21	0,93	8,01	1,67	4,64	0,19	0,81	2,99	0,48	0,57	0,37	0,21	1,67	0,3	-
SO ₄	mg/l	207	n.a.	n.a.	158	245	127	77	142	73	169	108	121	124	148	150	-
CN ges	mg/l	1,089	0,756	2,081	1,302	1,501	0,816	0,040	0,291	0,216	0,345	0,880	0,060	1,600	2,930	0,03	0,05
CN If	mg/l	0,054	n.a.	n.a.	0,020	0,015	0,014	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	0,016	0,016	0,007	-	-
Ph-I	mg/l	0,004	<0,001	0,005	0,006	0,004	0,088	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,010	0,010	<0,001	0,007	0,03	-
TOC	mg/l	9,3	11,5	5,7	22,1	3,6	7,2	9,1	9,0	8,5	5,5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	-
KW-I	mg/l	<0,01	0,02	0,02	<0,01	0,02	0,04	0,02	0,03	0,53	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	0,06	0,1
PAK 6	µg/l	3,62	0,31	0,26	4,19	1,82	10,77	<0,06	2,14	8,26	<0,06	4,70	1,83	2,38	4,84	-	-
PAK 15	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	25,2	9,1	6,1	20,8	0,5	-
Naph.	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	28,5	10,5	0,45	28,6	1	-
		während		nach Abschluss der Baumaßnahme													

Altlast N 42 „Gaswerk Baden“ – Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen

Parameter	Einheit	Abstrom - BA 3														ÖNORM S 2088-1	
		07.03	09.03	03.04	10.04	03.05	09.05	07.06	11.06	03.07	10.07	10.08	03.09	04.10	10.10	PW	MSW
T	°C	15,6	17,0	12,2	15,9	11,8	17,8	14,8	15,3	13,2	14,6	15,0	12,1	13,4	14,6	-	-
pH	-	7,6	7,4	7,3	7,1	7,4	7,4	7,1	7,1	7,3	7,3	7,2	7,4	7,5	7,2	6,5/9,5	-
el.L	µS/cm	1052	1088	1065	1025	1007	1089	985	1044	990	1383	1072	1056	938	1107	-	-
O ₂	mg/l	4,2	3,9	4,2	4,0	5,6	4,6	3,1	0,7	3,2	4,8	0,6	6,6	6,3	2,6	-	-
NH ₄	mg/l	0,02	1,55	0,19	0,17	0,02	0,92	0,75	0,05	0,30	0,07	0,11	0,01	0,01	0,07	0,3	-
SO ₄	mg/l	231	n.a.	n.a.	213	251	232	224	229	210	312	196	103	180	197	150	-
CN ges	mg/l	0,216	0,222	0,291	0,285	0,732	0,328	0,012	0,060	0,028	0,138	0,230	0,007	0,225	0,134	0,03	0,05
CN lf	mg/l	<0,005	n.a.	n.a.	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,002	<0,005	0,004	<0,002	-	-
Ph-I	mg/l	0,003	0,005	<0,001	<0,001	0,002	0,013	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	<0,005	0,03	-
TOC	mg/l	6,0	12,9	6,8	3,9	3,9	8,4	15,1	5,4	3,0	7,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	-
KW-I	mg/l	<0,01	0,07	0,06	0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,03	0,08	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	0,06	0,1
PAK 6	µg/l	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,12	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,09	-	-
PAK 15	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,7	0,7	<0,3	0,3	0,5	-
Naph.	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1,9	8,85	0,34	0,84	1	-
		während		nach Abschluss der Baumaßnahme													

Parameter	Einheit	seitlicher Abstrom - BA 4												ÖNORM S 2088-1			
		07.03	09.03	03.04	10.04	03.05	09.05	07.06	11.06	03.07	10.07	10.08	PW	MSW			
T	°C	15,9	17,7	12,3	17,0	12,1	16,5	13,9	16,6	13,6	17,2	17,4	-	-			
pH	-	7,1	7,0	7,1	7,0	7,3	7,3	7,2	7,1	7,3	7,4	7,2	6,5/9,5	-			
el.L	µS/cm	1406	1120	1386	1180	1346	1182	1258	1483	1223	1142	1259	-	-			
O ₂	mg/l	2,2	2,4	1,7	2,2	3,2	6,6	4,3	2,3	3,1	4,0	4,0	-	-			
NH ₄	mg/l	0,05	0,11	0,02	<0,01	0,09	0,08	0,08	0,02	<0,01	0,02	<0,01	0,3	-			
SO ₄	mg/l	200	n.a.	n.a.	136	136	156	152	144	142	143	160	150	-			
CN ges	mg/l	0,042	0,036	0,080	0,116	0,082	0,051	0,018	0,051	0,011	0,077	0,063	0,03	0,05			
CN lf	mg/l	<0,005	n.a.	n.a.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,002	-	-			
Ph-I	mg/l	0,001	0,001	0,003	<0,001	0,003	0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,03	-			
TOC	mg/l	3,4	3,6	2,2	3,7	2,6	7,4	2,8	3,4	2,1	2,7	n.a.	-	-			
KW-I	mg/l	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,06	0,1			
PAK 6	µg/l	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,15	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,1	0,2			
PAK 15	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,3	0,5	-			
Naph.	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,96	1	-			
		während		nach Abschluss der Baumaßnahme													

In den folgenden Diagrammen sind, als Ergebnis der Grundwasserbeweissicherung, die Konzentrationen ausgewählter Parameter von den ergänzenden Untersuchungen bis nach Beendigung des Probebetriebs der Grundwasserabsenkung im Vergleich zu Prüf- und Maßnahmen-schwellenwerten der ÖNORM S 2088-1 dargestellt. Zwischen den Untersuchungen 1998 bis 1999 und dem Beginn der Sicherungsarbeiten (2003) wurde keine Grundwasserbeweissicherung durchgeführt.

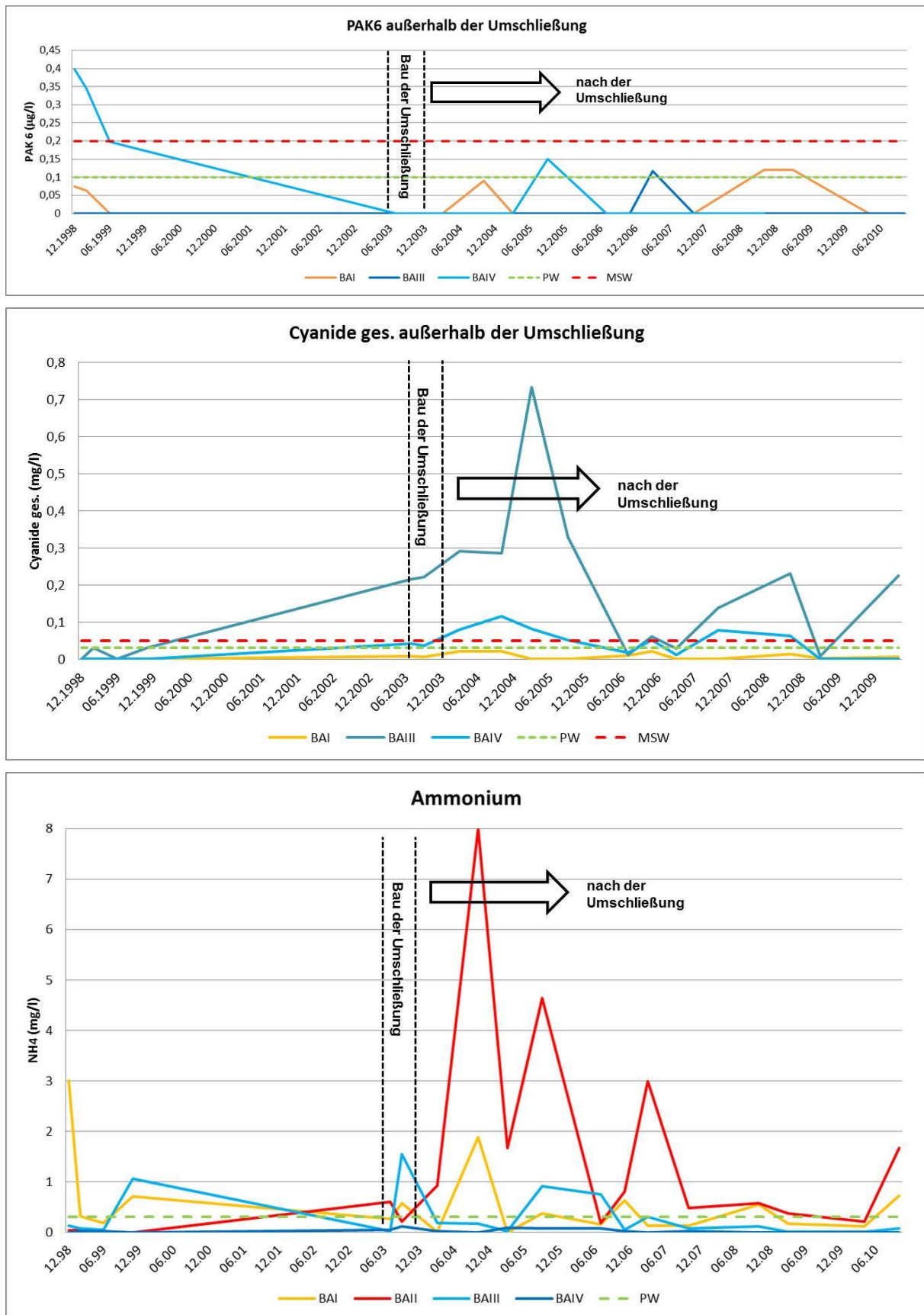


Abb.8: Ausgewählte Schadstoffe im Grundwasser

Im Frühling 2007 wurden im Abstrom der Umschließung in unmittelbarer Nähe zur Dichtwand zwei Grundwassermessstellen (PT1 und PT2) und im Anstrom eine Messstelle (PT3) errichtet. Diese Messstellen wurden in die qualitative Grundwasserbeweissicherung eingebunden, die Be-
probung von BA4 im weiter entfernten Abstrom wurde daraufhin eingestellt.

Tab.3: Ausgewählte Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung während der laufenden Sicherungsmaßnahmen

Parameter	Einheit	Anstrom			Abstrom						n _{Gas.}	PW<n _{MSW}	n > MSW	ÖNORM S 2088-1	
		PT3			PT2			PT1						PW	MSW
		min	max	Median	min	max	Median	min	max	Median					
T	°C	12,6	16,6	14,3	12,5	16,6	14,6	12,1	16,0	14,9	14	-	-	-	-
pH	-	7,34	7,59	7,44	7,28	7,54	7,42	7,17	7,39	7,28	14	0	-	6,5/9,5	-
el.L	µS/cm	580	952	648	624	1.199	971	936	1.249	1.097	14	-	-	-	-
O ₂	mg/l	0,73	4,58	2,67	0,68	3,99	3,17	0,6	4,93	2,28	14	-	-	-	-
NH ₄	mg/l	0,14	0,46	0,30	1,42	4,01	2,06	1,24	3,59	2,03	14	12	-	0,3	-
SO ₄	mg/l	51	96	67	48	233	72	69	245	213	14	4	-	150	-
CN ges	mg/l	0,12	0,71	0,43	0,06	1,29	0,62	0,04	0,98	0,60	14	1	13	0,03	0,05
CN lf	mg/l	0,002	0,01	0,007	0,002	0,013	0,0045	0,002	0,007	0,002	14	-	-	-	-
Ph-I	mg/l	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	14	0	-	0,03	-
KW-I	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	14	0	0	0,06	0,1
PAK 6	µg/l	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	0,14	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	14	-	-	-	-
PAK 15	µg/l	<0,3	2,49	0,49	<0,3	2,32	0,78	<0,3	0,79	<0,3	14	5	-	0,5	-
Naphtalin	µg/l	0,02	17,01	0,58	0,52	6,82	3,86	0,02	1,67	0,56	14	5	-	1	-

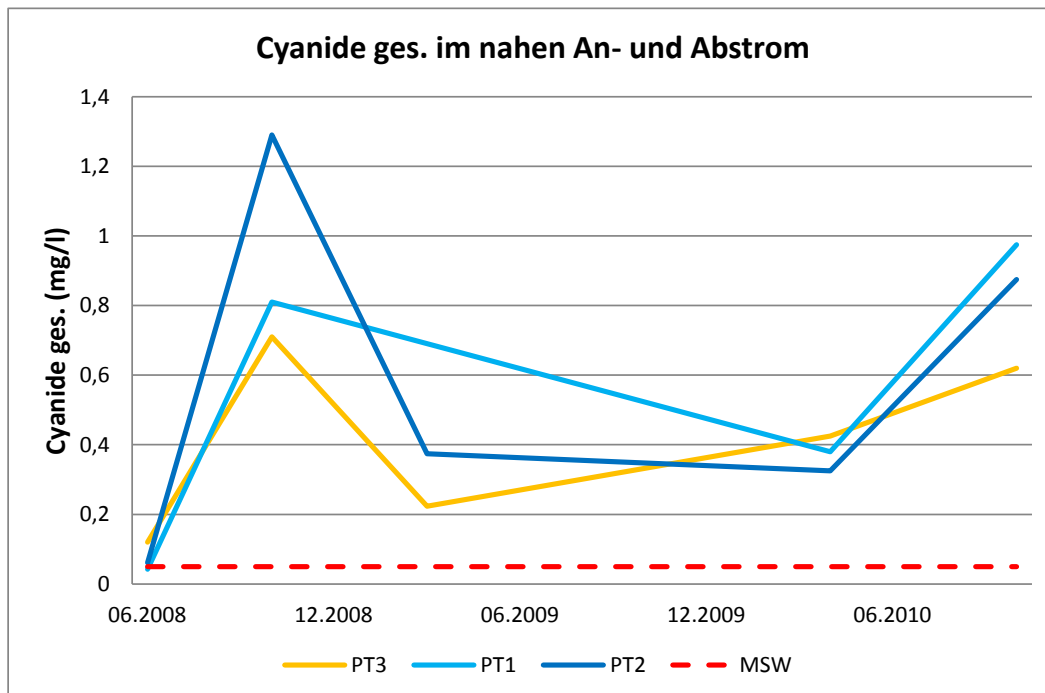


Abb.9: Cyanide im nahen An- und Abstrom während der laufenden Sicherungsmaßnahmen

Neben den allgemeinen Parametern wurden bei der Beweissicherung PAK, Cyanide, Phenol-Index und Mineralölkohlenwasserstoffe (Summe KW bzw. KW-Index) analysiert.

Die Konzentrationen an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen bewegen sich sowohl im nahen Abstrom (PT1, PT2) als auch im weiteren Abstrom (BA3, BA4) seit den Sicherungsmaßnahmen unterhalb oder im Bereich des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1.

Cyanide wurden auch nach der Umschließung im Grundwasser in hohen Konzentrationen nachgewiesen. Im weiteren Abstrom (BA3 und BA4) liegen die Konzentrationen seit 2006 mit einigen Ausreißern im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes. Im nahen Abstrom (PT1 und PT2) zeigen sich noch immer ähnliche Konzentrationen wie innerhalb der Umschließung.

Ammonium wurde nach der Umschließung in erhöhten Konzentrationen im Anstrom und in deutlich geringeren Konzentrationen im Abstrom des Altstandortes gemessen. Die erhöhten Ammoniumkonzentrationen im Abstrom sind daher vermutlich nicht auf Emissionen aus dem umschlossenen Bereich zurückzuführen.

Sulfat wurde sowohl innerhalb als auch außerhalb der Umschließung nach den Umschließungsmaßnahmen in erhöhten Konzentrationen vorgefunden, im Laufe der Messungen gingen die Konzentrationen tendenziell zurück.

In der Messstelle BA2 innerhalb der Umschließung ist eine Beeinflussung des Grundwassers deutlich erkennbar. Dies zeigt sich vor allem durch die stark schwankenden und deutlich erhöhten Konzentrationen an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen und Cyaniden.

4.3 Bewertung des Erfolges der Sicherungsmaßnahmen

Durch die Sicherungsmaßnahmen wurden ca. 75 % des erheblich verunreinigten Untergrundbereiches umschlossen. Durch die Wasserstandsmessungen wurde nachgewiesen, dass der Grundwasserspiegel innerhalb der Umschließung mindestens 0,3 m unter dem Grundwasserspiegel außerhalb der Umschließung liegt und damit grundsätzlich kein kontaminiertes Grundwasser außerhalb des umschlossenen Bereiches gelangen kann.

Bei den Grundwasseruntersuchungen zeigte sich kein eindeutiger Rückgang der Schadstoffbelastungen im Abstrom der Umschließung. Im Abstrom der Umschließung sind weiterhin erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser vorhanden. Das ist vor allem darauf zurückzuführen, dass auch außerhalb der Umschließung erheblich verunreinigte Bereiche vorhanden sind und der Grundwasserdurchfluss sehr gering ist. Die Schadstoffkonzentrationen im Abstrom der Umschließung werden nur langsam sinken. Aufgrund des sehr geringen Grundwasserdurchflusses sind die Schadstofffrachten im Grundwasser gering.

Da aus dem umschlossenen Bereich keine Schadstoffemissionen mehr stattfinden und die Schadstofffrachten im Grundwasserabstrom der Umschließung gering sind, kann die Altlast als gesichert beurteilt werden.

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung der von der Altlast betroffenen Bereiche sind zumindest folgende Punkte zu beachten:

- Bei einer Änderung der Nutzung können sich ausgehend von den Untergrundverunreinigungen neue Gefahrenmomente ergeben.
- In Bereich des Altstandortes ist mit verunreinigtem Untergrund zu rechnen.
- Im Bereich des Altstandortes ist mit Verunreinigungen des Grundwassers zu rechnen.

- Bei zusätzlichen Grundwasserentnahmen bzw. –versickerungen sind die Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse und insbesondere mögliche Auswirkungen zur Mobilisierung und Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasser zu prüfen.

DI Sabine Rabl-Berger e.h.
(Abt. Altlasten)

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ergänzende Untersuchungen gemäß §13 ALSAG 1989 für die Verdachtsfläche „Gaswerk Baden“, Abschlussbericht, Wien, Dezember 1999
- Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung der Altlastenverdachtsfläche "Gaswerk Baden", Wien, April 2000
- „Sicherung der Altlast N42 – Ehem. Gaswerk Baden“, Wasserrechtliches Kollaudierungsoperat, Wien, Mai 2009
- „Gaswerk Baden“ - Abschlussbericht der wasserrechtlichen Aufsicht, Weidling, November 2009
- „Sicherung der Altlast N42 – Ehem. Gaswerk Baden“, Bericht Grundwasserbeweissicherung (04/2010 – 04/2012), Wien, Mai 2012
- ÖNORM S 2088-1 „Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser“, 1. September 2004

Die Unterlagen wurden vom Amt der Niederösterreichischen Landesregierung und der EVN zur Verfügung gestellt.