22.10.2014

Altlast N 20 "Raffinerie Vösendorf"

Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen (§14 Altlastensanierungsgesetz)

Abb. 1: Altstandort "Raffinerie Vösendorf" - Herstellung der Dichtwand

Zusammenfassung

Auf dem rund 12,5 ha großen Altstandort "Raffinerie Vösendorf" waren von 1920 bis 1960 die Betriebsanlagen einer Raffinerie situiert, in der aus Rohöl u.a. Benzin, Petroleum, Gasöl und Bitumen erzeugt wurden. In Erdgruben wurden am Altstandort Säureharze eingebracht. Weiters wurden zwei ehemalige bis 12 m tiefe Ziegelteiche mit Abfällen aus der Raffinerie sowie in weiterer Folge mit Bauschutt, Erdaushub und Abbruchmaterial verfüllt. Insgesamt kam es zu einer großflächigen Verunreinigung des Untergrundes vor allem mit Mineralölkohlenwasserstoffen und mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen. Im Bereich der ehemaligen Betriebsanlagen der Raffinerie wurde auf einer Fläche von rund 3 ha Mineralöl in Phase angetroffen.

Im Jahr 2009 wurde der Altstandort durch die Errichtung einer L-förmig verlaufenden Dichtwand im Abstrom der ehemaligen Raffinerieanlagen, sowie fünf Entnahmebrunnen zur Fassung kontaminierter Wässer und der Mineralölphase, abgesichert. Mittels hydraulischer sowie qualitativer Grundwasserkontrolluntersuchungen wurde nachgewiesen, dass vom Altstandort "Raffinerie Vösendorf" keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser mehr ausgehen. Der Altstandort ist als gesichert zu bewerten.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES

Bundesland:	Niederösterreich
Bezirk:	Mödling
Gemeinde:	Vösendorf (31723)
KG:	Vösendorf (16126)
Grundst. Nr.:	878/5, 878/10, 878/11, 878/12

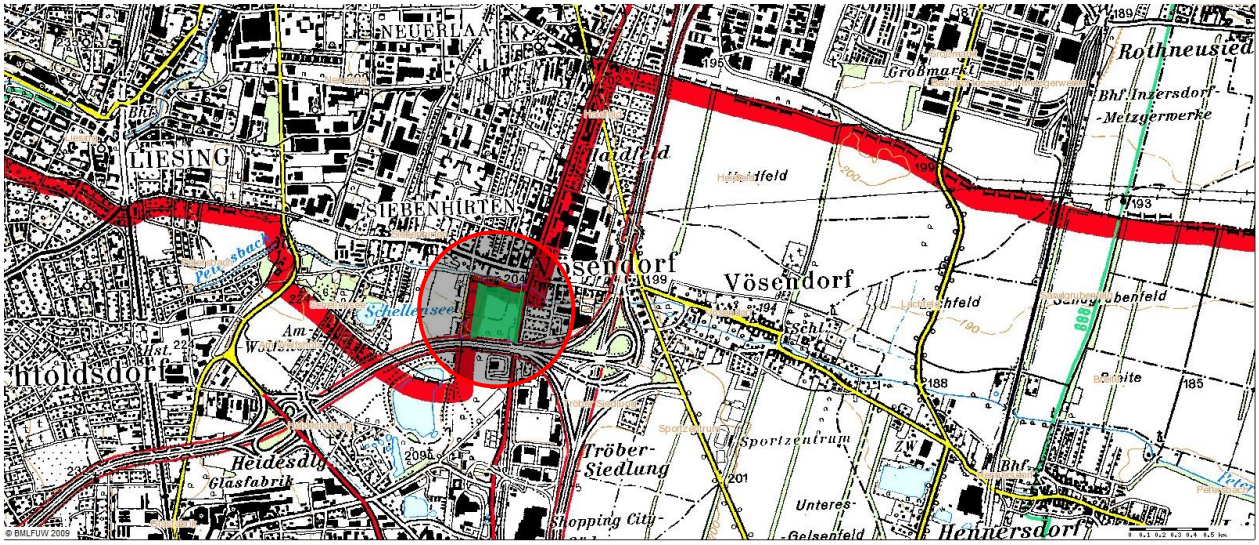

Abb. 2: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Altstandort

Der Altstandort „Raffinerie Vösendorf“ liegt in der Gemeinde Vösendorf, unmittelbar südlich der Wiener Stadtgrenze. Er wird im Norden durch den Petersbach, im Osten durch die Triester Bundesstraße (B17) und im Süden durch die Wiener Außenringautobahn (s. Abb. 2) begrenzt. Der Altstandort umfasst eine Fläche von rund 12,5 Hektar.

Unmittelbar am Petersbach befanden sich auf einer Fläche von ca. 40.000 m² die Betriebsanlagen der Raffinerie, die von 1920 bis 1960 in Betrieb war (s. Abb. 3). Die Verarbeitung des Rohöls erfolgte durch Auftrennung nach Siedebereichen mittels atmosphärischer Destillation, Vakuumdestillation und nachgeschalteten Veredelungsprozessen. Es wurde Rohöl zu Benzin, Petroleum, Gasöl, Öldestillaten, Bitumen, Ölraffinaten, Vaselinen, Fetten und Bitumenerzeugnissen verarbeitet. An der westlichen Grundstücksgrenze wurden bis etwa 1950 Säureharze (Rückstände aus der Schmierölraffination) in eingedämmte Erdgruben eingebracht (vgl. Abb. 3). Im südlichen Bereich des Altstandortes bestanden seit etwa 1900 bis zu 12 m tiefe Ziegelteiche, in die, während des Betriebes der Raffinerie, ölhaltige Betriebsabwässer eingeleitet wurden. Die Ziegelteiche entwässerten in weiterer Folge über einen Kanal in den Petersbach. In den 50er Jahren wurde mit der Verfüllung der Ziegelteiche begonnen; es wurden Abfälle aus der Raffinerie, wie Säureharze, Bleicherde, Restschwefelsäure, Kalkabfälle aus der Kesselreinigung und Restöl abgelagert. Nach Auflassung der Raffinerie (1960) erfolgte die Weiterverfüllung der Ziegelteiche bis Anfang der 70er Jahre hauptsächlich mit Bauschutt, Erdaushub und Abbruchmaterial. 1955 wurden im östlichen Teil des Altstandortes zwei Tankstellen errichtet, die nach Abwracken der Raffinerieanlagen (1960) weiterbestanden und erst 1975 bzw. 1984 aufgelassen wurden (s. Abb. 3).

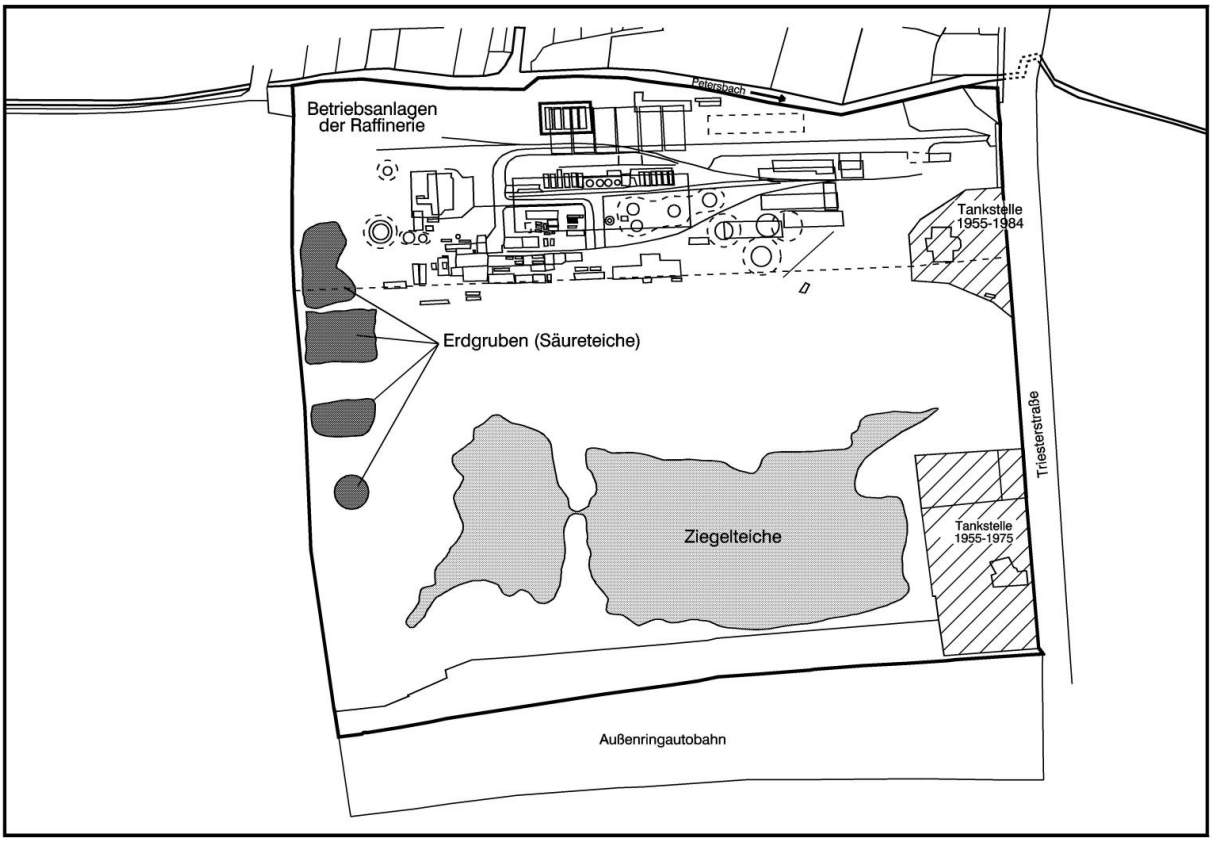

Abb. 3: Übersicht über die ehemaligen Anlagen der Raffinerie sowie der Ablagerungen am Altstandort

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort befindet sich im südlichen Wiener Becken. Die Geländeoberfläche des Altstandortes liegt im Bereich des Petersbaches auf etwa 205,5 m ü.A. und im südlichen Bereich, d.h. im Bereich der wiederverfüllten Ziegelteiche, auf etwa 208 m ü.A. Am gesamten Altstandort liegen verschieden mächtige anthropogene Anschüttungen, in Form von Sanden, Schluffen und teilweise Kiesen, mit wechselnden Anteilen an Bauschutt, vor. Die Mächtigkeit der Anschüttungen im Bereich der ehemaligen Betriebsanlagen der Raffinerie liegt bei durchschnittlich 4 m, im Bereich der Ziegelteiche bei bis zu 12 m (Abb. 4).

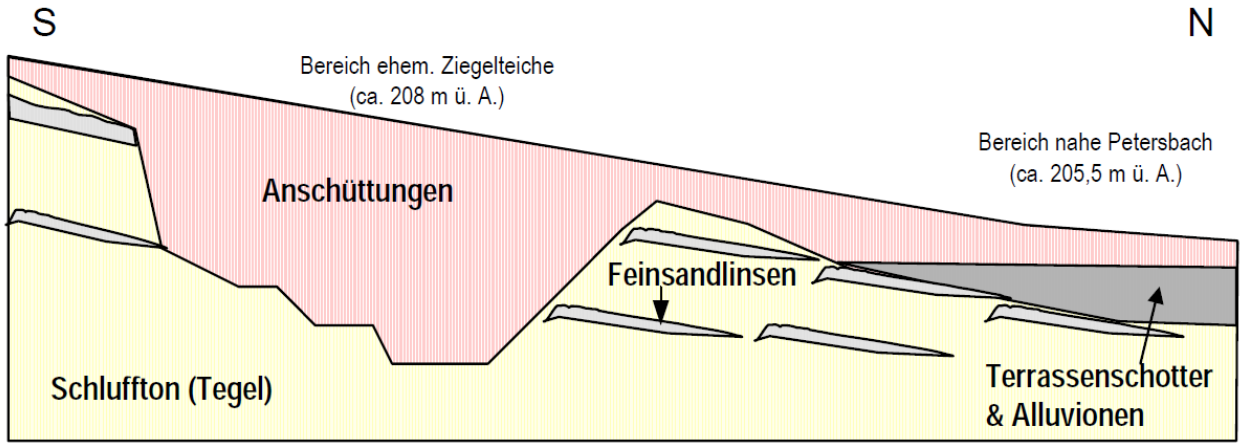

Abb. 4: schematisch überhöhter Nord-Süd Schnitt durch den Altstandort

Im südlichen Bereich des Altstandortes werden die zu Teil sehr mächtigen anthropogenen Anschüttungen unmittelbar von wasserstauenden Schluffen bzw. sandigen Schluffen des Tertiärs unterlagert – bzw. sind in diese eingebettet –, welche sich durch geringe Durchlässigkeit und beschränkte Wasserwegigkeiten auszeichnen. In diese Sedimente sind lokal Feinsandlinsen eingeschaltet. Im mittleren, zentralen Bereich des Altstandortes stehen, aufgrund der geringeren anthropogenen Überprägung, die schluffig-tonigen Schichten fallweise bis zur Oberfläche an. Ein in diesem Bereich durchgeführter Pumpversuch – im Bereich der ehemaligen Säureteiche – zeigte Durchlässigkeitsbeiwerte von ca. 2 x 10^{-5} m/s. Es konnte eine nur geringe Grundwasserführung beobachtet werden. Insgesamt ist davon auszugehen, dass im mittleren und insbesondere im südlichen Teil des Altstandortes kein zusammenhängender, oberflächennaher Grundwasserhorizont ausgebildet ist, sondern lokale Schichtwässer vorherrschen (Bereich der anthropogenen Auffüllungen und in Kies- und Feinsandlinsen). Aufgrund der gemessenen Wasserstände ergeben sich Hinweise, dass das Schichtwasser aus diesen Bereichen, über längere Zeiträume, nach Nordosten, in Richtung Petersbach, abfließt.

Im nördlichen Bereich des Altstandortes ist zwischen den anthropogenen Anschüttungen und den wasserstauenden Schluffen des Tertiärs ein geringmächtiger Aqifer (bis 2 m) aus Kiesen und Schottern des Petersbaches sowie Terrassenschottern (Mindel) ausgebildet. Die Oberkante der wasserstauenden Schluffe weist ein unregelmäßiges Relief auf und liegt etwa auf 202 m ü.A. Die Ausbreitung der alluvialen Sedimente gegen Süden kann mit rund 150 m vom Petersbacher Südufer angenommen werden (siehe Abb. 5). Die Grundwasserströmung verläuft Richtung Norden bzw. Nordosten zum Petersbach. Der Grundwasserspiegel liegt im Mittel auf 203 m ü.A., das Grundwassergefälle bei rund 2 %. Der kf-Wert liegt in diesem Bereich bei rund 1 x 10^{-4} m/s. Die mittlere hydraulische Fracht, über eine Abstrombreite von 340 m, kann bei einer Grundwassermächtigkeit von 2 m mit 120 m³/d bzw. 1,4 l/s abgeschätzt werden.

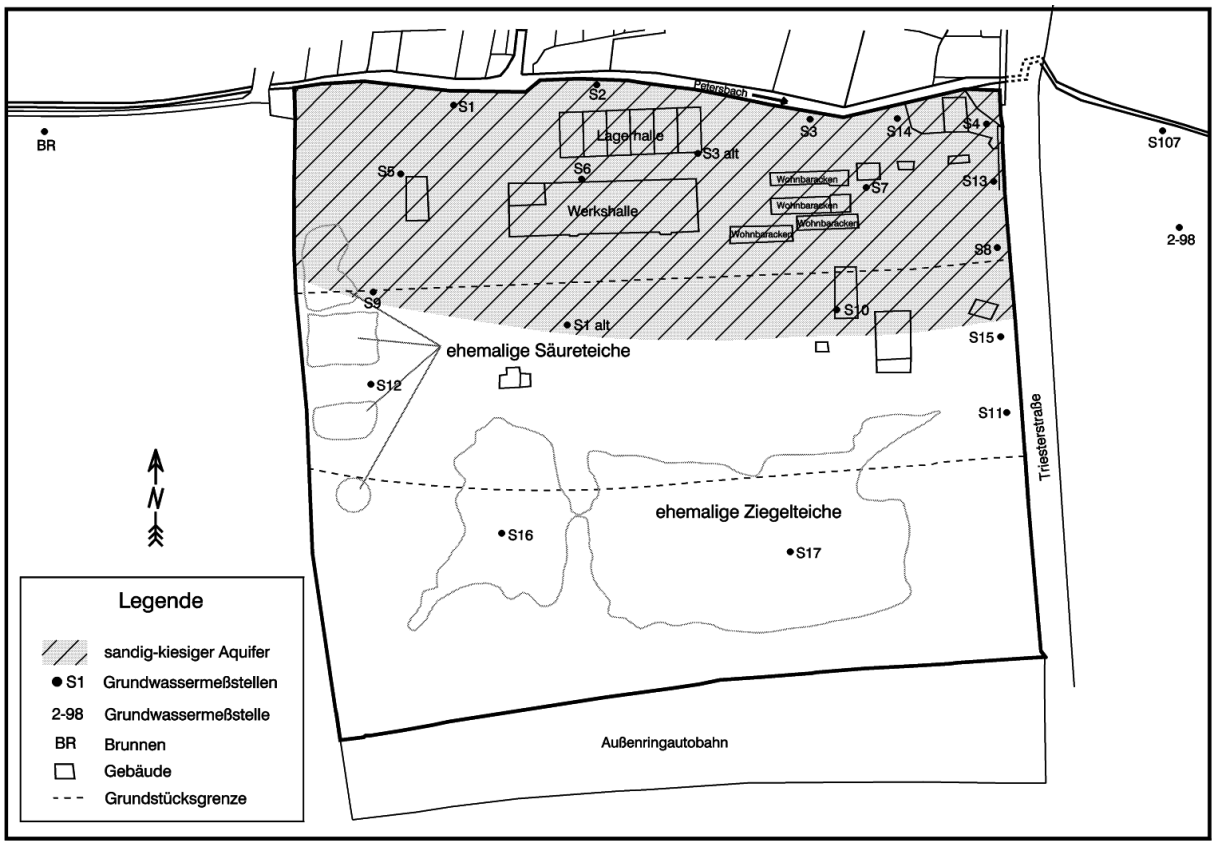

Abb. 5: Lage des durchgehenden Grundwasserhorizontes

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der nördliche Teil des Altstandortes liegt derzeit brach und wird nicht genutzt. Der zentrale Bereich des Altstandortes wird als Bauhof und Lagerplatz der Stadt Wien genutzt. Am südlichen Areal des Altstandortes befindet sich der Wiener Tierschutzverein, der unmittelbar an der Triester Straße im Zeitraum von 1997 bis 1998 ein Tierschutzhaus errichtet hat (vgl. Abb. 6).

Durch Grünstreifen bzw. Baumbestände getrennt, verläuft südlich des Altstandortes die Autobahn – im Osten die Triester Straße. Nördlich und südlich grenzen ebenfalls Grünstreifen an den Altstandort, hinter denen sich Siedlungs- bzw. Gewerbegebiete befinden. Eine Nutzung des Grundwassers im Abstrom des Altstandortes ist nicht bekannt bzw. liegt nicht vor.

Abb. 6: Lage des Altstandortes im Luftbild (24.08.2011)

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Im Rahmen von zwei Aufschlusskampagnen am Altstandort wurden, insbesondere im nördlichen und westlichen Bereich des Altstandortes, ausgehend von der früheren Nutzung, massive Verunreinigungen des Untergrundes und des Grundwassers festgestellt. Im Bereich der ehemaligen Betriebsanlagen der Raffinerie wurde auf einer Fläche von rund 3 ha Mineralöl in Phase auf dem Grundwasser angetroffen (vgl. Abb. 7). Im Bereich der ehemaligen Säureteiche konnte ebenfalls eine starke Kontamination des Untergrundes und des Grund- bzw. Schichtwassers durch Mineralölprodukte festgestellt werden. Die Ergebnisse zeigten, dass auch der wasserlösliche Anteil der Mineralölbelastungen sehr hoch war. An den Ufermauern des Petersbaches und an der Geländeoberfläche im zentralen Bereich des Altstandortes konnten Austritte von Mineralölprodukten beobachtet werden. Eine dauerhafte Veränderung der Wasserqualität des Petersbaches durch die ausgetretenen Mineralölprodukte wurde aber nicht nachgewiesen.

Ein Zusammenhang der nördlich des Petersbaches vorgefundenen Mineralölkontamination mit der ehemaligen Raffinerie konnte nicht hergestellt werden. Im südlichen und westlichen Bereich des Altstandortes waren der Untergrund und das Schichtwasser stark durch anorganische Parameter und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe belastet. Die erhöhten Konzentrationen für Kalzium, Sulfat und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe wurden durch die, im Bereich der ehemaligen Säure- und Ziegelteiche eingebrachten, Materialien (Säureharze, Kalkschlämme usw.) verursacht. Eine Ausbreitung der Schadstoffe konnte nur in Form erhöhter PAK-Konzentrationen in einer Grundwassermessstelle ca. 100 m östlich des Altstandortes festgestellt

werden (vgl. Abb. 7). Insgesamt konnte aufgrund der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich des Altstandortes davon ausgegangen werden, dass eine Verfrachtung von Schadstoffen räumlich nur sehr begrenzt möglich ist. Es war daher keine weiterreichende Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasser zu erwarten.

Aus den Grundwasser- und Untergrunduntersuchungen ergab sich, dass im Bereich des Altstandortes eine massive Grundwasserbeeinträchtigung vorlag. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse war festzustellen, dass durch den Altstandort "Raffinerie Vösendorf" eine erhebliche Gefährdung des Grundwassers gegeben war.

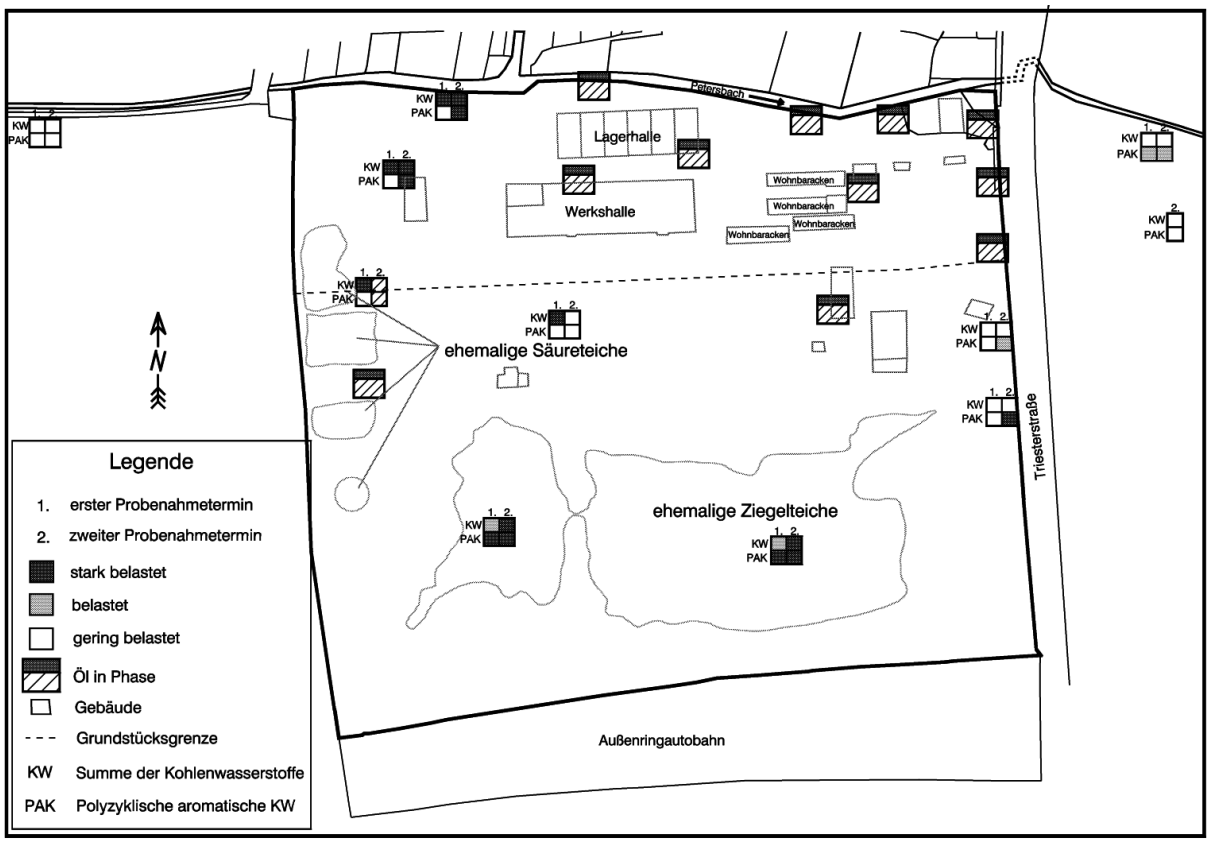

Abb. 7: Ergebnisse der Grundwasserbeweissicherung

Tabelle 1: Ausgewählte Parameter der Wasseranalysen 1997 und 1998 im Vergleich mit der Orientierungswerten der ÖNORM S2088-1

Parameter	Einheit	Anstrom		Raffinerie-bereich		ehemalige Ziegelteiche		östlicher Bereich		Abstrom		ÖNORM S 2088-1	
		BR		S1, S5, S1alt, S9		S16, S17		S11, S15		S107, 2-98			
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	PW	MSW
el.L.	µS/cm	1.057	1.130	637	2.970	2.810	3.750	1.570	2.450	1.380	2.110	-	-
pH	-	6,8	10	6,5	10,1	5,7	7,2	6,5	7,6	6,8	7,3	-	-
O_2	mg/l	1,1	1,4	0,1	3,8	0,3	0,8	0,2	2,7	<0,2	2,8	-	-
KW	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	**2,1**	0,1	**0,3**	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	0,06	0,1
PAK	µg/l	<0,02	<0,06	<0,02	**5,82**	**0,22**	**1,58**	<0,05	**0,31**	<0,02	**0,14**	0,1	0,2

PW...Prüfwert; MSW...Maßnahmenschwellenwert; el.L....elektrische Leitfähigkeit; pH...pH-Wert; O_2...gelöster Sauerstoff; KW...Summe der Kohlenwasserstoffe; PAK ...polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (TVO)

4 SICHERUNGSMASSNAHMEN

Die Sicherungsmaßnahmen erfolgten 2009 durch Teilumschließung des Altstandortes mit einer Dichtwand. In Ergänzung dazu wurden aktiv hydraulische Maßnahmen gesetzt. Im Zuge der Sicherung wurden die folgenden Maßnahmen realisiert:

- Errichtung einer Dichtwand in Form einer Einphasenschlitzwand mit einer Länge von rund 530 m und einer Mindeststärke von 40 cm
- Herstellung von 5 Entnahmebrunnen anstromig der Dichtwand, zur Förderung von Grundwasser im Ausmaß von max. 5 l/s
- Installation der gesamten Kontroll- und Steuertechnik
- Errichtung und Betrieb einer Wasseraufbereitungsanlage (Aktivkohlefilter)
- Errichtung eines Einleitbauwerks in den Petersbach (max. 5 l/s)

Durch die Sicherungsmaßnahmen soll die erhebliche Gefahr, die von der Untergrundkontamination für das Grundwasser ausgeht, beseitigt werden. Das Grundwasser im Umfeld der Altlast soll multifunktional genutzt werden können, die Emissionen in den Petersbach dauerhaft auf ein tolerierbares Ausmaß begrenzt werden. Die Sicherungsmaßnahmen sollen die Ausbreitung von Schadstoffen aus dem kontaminierten Bereich in den Grundwasserabstrombereich sowie in den Petersbach unterbinden.

Um die dauerhafte Wirksamkeit der Sicherung zu gewährleisten und zu kontrollieren, werden laufend betriebliche Maßnahmen, in Form von kontinuierlichen Aufzeichnungen der Wasserstände anstromig der Dichtwand, Aufzeichnungen über alle an Entnahmebrunnen gefassten sowie über die behandelten und eingeleiteten Wassermengen, durchgeführt. Weiters erfolgen seit der Sicherung vierteljährliche, qualitative Grundwasserkontrolluntersuchungen, Oberflächenwasseruntersuchungen sowie monatliche Untersuchungen der gefassten, aufbereiteten und wiederversickerten Wässer.

Zur Übersicht sind in Abb. 8 die einzelnen Bauwerke sowie die Lage der für die Kontrolluntersuchungen zur Verfügung stehenden Messstellen dargestellt.

4.1 Beschreibung der Sicherungsmaßnahmen

Die Sicherung des Altstandortes "Raffinerie Vösendorf" begann im September 2009 mit der Baufreimachung und Kampfmittelfreimessung der Schlitzwandtrasse. Die Herstellung der Dichtwand startete im Oktober 2009. Bis November 2009 wurden rund 530 lfm Dichtwand als mind. 0,4 m breite Einphasen-Schlitzwand hergestellt. Die Dichtwand verläuft insgesamt rund 360 lfm entlang der nördlichen Grenze des Altstandortes – rund 2 bis 6,5 Meter von der bestehenden Ufermauer des Petersbachs entfernt (s Abb. 8). Im weiteren Verlauf knickt die Schlitzwand nach Süden ein und verläuft rund 170 lfm entlang der östlichen Grenze des Altstandortes, parallel zur Triester Bundesstraße B 17. Die Einbindetiefe der 6,4 m bis 9 m tiefen Dichtwand in den Stauer beträgt zumindest 2 m. Nach der Fertigstellung wurde die Dichtwand mit einem Flies und 0,5 m bewuchsfähigem Material abgedeckt. Insgesamt wurden 3.975 m² Dichtwand (kf-Wert maximal 10^{-8} m/s) ausgeführt, die im Mai 2010 abgenommen wurden.

Zur Verhinderung der Umströmung der L-förmigen Dichtwand im Randbereich wurden 5 Entnahmebrunnen mit jeweils zwei 7 m lagen Horizontaldrainagen (DN150) errichtet (s. Abb. 8).

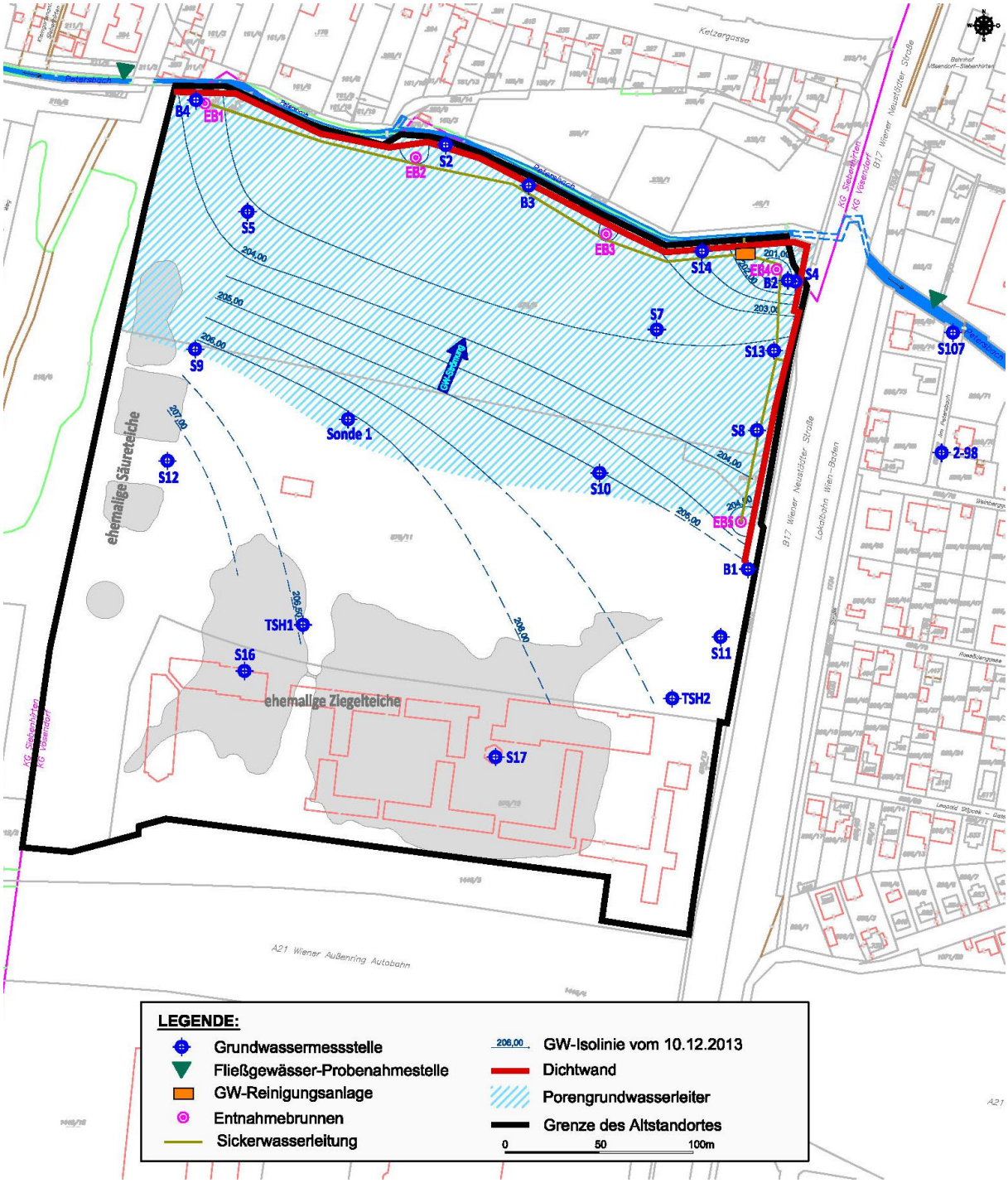

Abb. 8: Lage der Sicherungseinrichtungen und Grundwassermessstellen

Die Drainagen wurden in 8/16 Filterkies im unteren Bereich des Grundwasserleiters eingebaut und entwässern mit einem Gefälle von rund 1 % in einen Entnahmeschacht DN1500. Die Filterkieskünette reicht bis 1 m über den Grundwasserspiegel und wurde ohne seitliches Filtervlies ausgeführt, um ein Einströmen von Öl in den Entnahmeschacht zu gewährleisten. Der Entnahmeschacht selber ist im Grundwasserbereich mittels gelochten Schachtringen ausgeführt und wurde 1 m in den Tegel eingebunden. In Bereichen mit erheblichem Wasserandrang war der Einbau der Drainagerohre in die Kieskünette nicht erforderlich (EB1 westlicher und EB5 südlicher Strang). In jedem Entnahmebauwerk EB1 bis EB5 ist eine Unterwasserpumpe mit einer Förderleistung von 0,5 l/s (EB2, EB5), 1 l/s (EB1, EB3) bzw. 2 l/s (EB4) eingebaut. Die maximale Gesamtfördermenge wurde im Jahr 2011 von 2 auf 5 l/s erhöht, um auch bei Starkregenereignissen die Fassung des Grundwasseranstroms zu gewährleisten. Die Ableitung der gepumpten Wässer

erfolgt über eine gemeinsame PE-HD DN75 (E1 bis EB3) bzw. eine gemeinsame DN50 (EB4 und EB5) Rohrleitung zur Reinigungsanlage (s.u.).

In Ergänzung zur Grundwasserförderung wird in den Entnahmebauwerken EB2 bis EB4 eine Ölphasen-Abschöpfung durchgeführt. Hierzu wurde im jeweiligen Entnahmebauwerk ein fixer Skimmer eingebaut. Aufschwimmendes Öl läuft in den Trichter des Skimmers und wird mittels Druckluftmembranpumpe abgesaugt. Das geförderte Öl-Wasser-Gemisch wird zu einem Mineralölabscheider (Nennleistung 3 l/s, max. Restölgehalt 5 mg/l), der in dem Container der Wasseraufbereitung situiert ist, abgeleitet. Das vom Ölabscheider abströmende Wasser wird zur Wasseraktivkohlefilteranlage geleitet und dort zusammen mit dem gepumpten Grundwässern aus den Entnahmebrunnen EB aufbereitet. Das abgeschiedene Öl wird in einem Sammelbehälter gefasst und bei Bedarf abgeholt und entsorgt.

Die Reinigungs- bzw. Wasseraktivkohlefilteranlage bestand zu Beginn der Sicherung aus einem 2 m³ großen AK-Lastfilter sowie einem nachgeschalteten 1 m³ großen Polizeifilter (beide Nassaktivkohle). Im Zuge der Erhöhung der Gesamtentnahmeleistung wurde im September 2011 die Laststufe der Wasseraufbereitungsanlage auf 3 Wasseraktivkohlefilter á 2 m³ (3 x 700 kg Wasseraktivkohle) – sowie der Polizeifilter auf 3 Filter á 1 m³ (3 x 400 kg AK) umgestellt. Nach Reinigung der Wässer erfolgt die Ableitung über eine Freigefälleleitung DN 100 in den 5 Meter entfernten Petersbach. Die gesamte Anlage wird automatisch gesteuert. Alle relevanten Daten wie z.B. Grundwasserstände und Fördermengen werde automatisch aufgezeichnet.

Parallel zu den Baumaßnahmen erfolgte im September 2009 die Herstellung von zwei 11 m tiefen Grundwassermessstellen (Ausbau DN 125) im Bereich des Tierschutzhauses (TSH1, TSH2, siehe Abb. 8). Dabei wurden im Bereich des TSH1 rund 10 m und bei TSH2 rund 6,7 m Anschüttung angetroffen, wobei in der TSH2 aber kein Wasser in der Schüttung angetroffen wurde.

4.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Im Rahmen der Kontrolle der Maßnahmen werden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Kontinuierliche Aufzeichnung der Wasserstände in den Entnahmebrunnen und ¼-jährliche Abstich-Messung im gesamten Untersuchungsraum (21 weitere Grundwassermessstellen)
- Monatliche Analytik der gefassten, sowie der gereinigten Wässer
- Diskontinuierliche Erfassung der geförderten bzw. entsorgten Ölmenge
- ¼-jährliche Ölschichtdickenmessung an 20 Messstellen und 5 Entnahmebrunnen
- ¼-jährliche Analytik an ausgewählten Grund- und Oberflächenwassermessstellen
- Erfassung von Ölaustritten aus dem Ufer des Petersbach

4.2.1 Grundwasserstandsmessungen

Seit Beginn der Sicherungsmaßnahmen werden kontinuierlich Grundwasserstandsmessungen an den fünf Entnahmebrunnen EB1 bis EB5 aufgezeichnet und an die Steuerzentrale übertragen.

Die Auswertung der Ganglinien zeigt, dass mit Erhöhung der Pumpleistung im Jahr 2011 die Wasserstände in den Entnahmebrunnen EB anstromig der Dichtwand deutlich ausgeglichener sind als vorher. Die Brunnen EB2 bis EB4 liegen über lange Zeiträume im Bereich des maximalen Absenkspiegels, d.h. unterhalb des Wasserstandes abstromig der Dichtwand. Die in den Aufzeichnungen erkennbaren Wasserspiegelanstiege sind mehrheitlich auf Unterbrechungen in der Grundwasserförderung zurückzuführen. Auffällig sind Schwankungen von rund 1 Meter im westlich situierten Entnahmebrunne EB1 sowie starke Spiegelschwankungen von bis zu 4 Metern im Brunnen EB5, welche in einem Zusammenhang mit ergiebigen Niederschlagsereignissen stehen. Die vierteljährlich durchgeführten Abstichmessungen an ausgewählten Grundwassermessstellen bestätigen die kontinuierlichen Wasserstandsaufzeichnungen in den Entnahmebrunnen (Termin von Dezember 2013 siehe Abb. 8).

Der Grundwasserstand in der direkt abstromig des Altstandortes situierten Messstelle S2 – zwischen Petersbach und der Dichtwand – liegt seit Errichtung der Dichtwand nahezu konstant bei 203,1 und 203,4 m ü.A. und zeigt keinen Einfluss durch die Wasserhaltung anstromig der Dichtwand. Der Wasserspiegel des, korrespondierend zu S2, anstromig der Dichtwand situierten Entnahmebrunnens EB2 (max. Absenkspiegel = 202,55 m ü.A.) liegt i.d.R. deutlich unterhalb des Wasserspiegels von S2.

Die Schichtenpläne zeigen ein relativ einheitliches Bild und bestätigen die deutlich höheren Wasserstände, jeweils im ersten Halbjahr eines Jahres, sowie nach ergiebigen Regenereignissen. Der Grundwasserstrom des im nördlichen Bereich des Altstandortes vorhandenen Grundwasserkörpers ist auf die Entnahmebrunnen hin gerichtet (vgl. Abb. 8). Im Bereich der Dichtwand ist eine deutliche Absenkung des Grundwasserspiegels zu erkennen. Im nordwestlichen Bereich der Dichtwand ist erkennbar, dass der Wasserstand im EB1 deutlich tiefer liegt als in der westlich davon situierten Messstelle B4. Im südlichen Bereich des Altstandortes, fließen – soweit vorhanden – die Schichtwässer ungefähr in Richtung des EB5. Auch in diesem südlichen Bereich der Dichtwand ist erkennbar, dass der Wasserspiegel in EB5 durchwegs tiefer liegt als in der vorgelagerten Messstelle B1.

4.2.2 Pumpwassermengen und -qualität

Die über die Entnahmebrunnen EB1 bis EB5 gefassten Wässer werden separat mengenmäßig aufgezeichnet. Gemeinsam mit den Daten der GW-Spiegelmessungen werden diese Daten an die Leitwarte fernübertragen. Die vorliegenden Aufzeichnungen zeigen insgesamt deutliche Schwankungen betreffend die Fördermengen der einzelnen Entnahmebrunnen. Die mittlere Entnahmerate über alle Brunnen lag in den Jahren 2010 bis 2013 zwischen 1,6 l/s und 1,9 l/s.

Die über die Brunnen gefassten Wässer sowie die Wässer nach der Laststufe der Grundwasserreinigungsanlage wurden bis 2013 monatlich (ab 2014 ¼-jährlich) auf Farbe, Trübung, Geruch, Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Redoxpotential, sowie die Parameter Gesamthärte, Karbonathärte, Nichtkarbonathärte, Hydrogenkarbonathärte, DOC, Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Eisen, Mangan, NH4, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Chlorid, Orthophosphat, Fluorid, KmnO4-Verbrauch, Blei, Cadmium, Chrom ges. Kupfer, Nickel, Zink, KW-Index, Summe BTEX, Summe PAK 16 (US EPA) und Phenolindex untersucht.

Die Ergebnisse der Analysen der aus den Entnahmebrunnen bzw. der behandelten Wässer sind für ausgewählte Parameter in Tabelle 1 für die Jahre 2009 bis 2013 dargestellt.

Tabelle 2: Ausgewählte Parameter der Wasseranalysen in den Entnahmebrunnen sowie nach der Reinigung 2010 bis 2013 im Vergleich mit der Einleitgrenzwerten in den Petersbach

Parameter	Einheit	BG	Entnahmebrunnen EB1 bis EB5 (n=213)			vor Polizeifilter (n=43)			$n_{Ges.}$	PW<n≤MSW	n >MSW	Grenzwert-Einleitung in Petersbach
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median				
KW-Index (GC)	µg/l	10	<10	1.140	65	<10	350	23	256	-	**0**	**5.000**
Benzol	µg/l	0,03	<0,03	0,5	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	256	-	**0**	**1**
ΣBTEX	µg/l	0,1	<0,1	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	250	-	**0**	**10**
Naphthalin	µg/l	0,005	<0,005	**4,9**	0,016	<0,005	0,16	0,028	256	-	**2**	**1**
ΣPAK EPA15	µg/l	0,005	<0,005	**8**	**0,6**	<0,005	**1,5**	0,15	256	-	**117**	**0,5**

Aus dem Vergleich der Schadstoffkonzentrationen in den gefassten Pumpwässern vor und nach der Reinigung (siehe Tabelle 2) ist erkennbar, dass betreffend die organischen Schadstoffparameter KW und PAK im Rohwasser, d.h. vor dem Filter erhöhte bis stark erhöhte Schadstoffkonzentrationen vorliegen. Nach der Reinigung – vor dem Polizeifilter – sind die Schadstoffkonzentrationen im Wasser so gering, dass sie i.d.R. unter den Einleitgrenzwerten in den Petersbach liegen. Vereinzelt treten Überschreitungen für PAK15 vor dem Polizeifilter auf, es kann aber davon ausgegangen werden, dass diese dann im Polizeifilter weitgehend gefasst werden.

Die bis 2014 monatlich durchgeführten Ölschichtdickenmessungen zeigen in den – im Dichtwandrandbereich situierten – Entnahmebrunnen EB1 und EB5 kein Vorliegen von Öl in Phase. In den drei weiteren Entnahmebrunnen sind die Ölschichtdicken von wenigen Millimetern auf bis zu 60 mm (EB2 und EB4) bzw. 150 mm (EB3) angestiegen und schwanken seither stark. Insgesamt ist in den letzten Jahren für die Brunnen EB2 und EB4 ein rückläufiger Trend der Phasenmächtigkeit erkennbar. Für EB3 zeigt sich kein abnehmender Trend.

Seit Beginn der Öl-Phasenabschöpfung wurden insgesamt rund 5.000 kg Mineralöl über die Skimmer in den Brunnen EB 2 bis EB4 abgeschöpft und entsorgt. Während im Jahr 2011 nach Erhöhung der Entnahmeleistung über die drei Brunnen bis zu 400 bis 450 kg pro Monat abgezogen wurden sind die in den letzten zwei Jahren (Mai 2012 bis Februar 2014) insgesamt nur noch rund 650 kg entnommen worden.

4.2.3 Grundwasserkontrolluntersuchungen

¼-jährlich werden Pump- und Schöpfproben an der direkt abstromig der Dichtwand situierten Messstelle S2, an den im seitlichen Abstrom gelegenen Messstellen 107 und 2-98, an den am Standort situierten Grundwassermessstellen TSH1, TSH2 (Südlicher Altstandort), sowie an den Messstellen B4 (westlicher Bereich Dichtwand) und B1, S11 (südlicher Bereich Dichtwand) entnommen und analysiert. Die Untersuchung der Pumpproben erfolgt auf dem gleichen Parameterumfang wie die monatlich entnommenen Proben aus den Entnahmebrunnen (s.o.). Die Schöpfproben wurden auf die Parameter KW-Index, PAK16 (Einzelsubstanzen nach US-EPA) untersucht. Weiters wurden im Rahmen der Abstichmessungen an allen Messstellen im Untersuchungsraum die Schichtdicke der aufschwimmenden Öl-Phase gemessen.

Ausgewählte Ergebnisse der Schöpfprobenahme sind in Tabelle 3; ausgewählte Ergebnisse der Pumpprobenahme sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 3: Ausgewählte Parameter der Analysen der Schöpfproben 2009 bis 2013 im Vergleich mit Orientierungswerten der ÖNORM S2088-1

			Standort Süd			Dichtwandrandbereich			Abstrom Nord			Abstrom Nord-Ost						ÖNORM S 2088-1	
			TSH1, TSH2 (n=30)			S11, B1, B4, (n=57)			S2 (n=19)			S107, 2-98 (n=38)							
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	$n_{Ges.}$	PW<n≤MSW	n > MSW	PW	MSW
KW-Index (GC)	µg/l	0,010	<0,01	**720**	**66**	<0,01	**78.700**	53	**310**	**512.000**	**16.000**	<0,01	**800**	<0,01	144	**15**	**51**	**60**	**100**
Naphthalin	µg/l	0,005	0,01	**6,8**	0,06	<0,005	0,34	0,02	<0,005	0,60	0,15	<0,005	0,1	0,02	144	**11**	**-**	**1**	
ΣPAK TVO	µg/l	0,005	0,012	**2,8**	**0,2**	<0,005	**0,9**	0,035	0,007	**2,8**	**0,4**	<0,005	0,1	0,015	144	**15**	**35**	**0,1**	**0,2**
ΣPAK EPA15	µg/l	0,005	0,23	**102**	**2,6**	0,005	**8,9**	0,26	0,36	**38,5**	**3,96**	<0,005	0,45	0,08	144	**63**	**-**	**0,5**	

Die Schöpfproben des nord-westlichen Dichtwandrandbereich (B4) zeigen vereinzelt massive Verunreinigungen mit KW und PAK. Betrachtet man den zeitlichen Konzentrationsverlauf der Parameter in der Schöpfprobe ist erkennbar, dass betreffend den KW-Index erhöhte Werte insbesondere von 2009 bis 2011 vorlagen, seit 2012 aber bis auf den Prüfwert der ÖNORM S2088-1 zurückgegangen sind. Betreffend PAK15 liegen die Konzentrationen seit 2012 sehr deutlich unterhalb des Prüfwertes.

Die Messstellen im südöstlichen Dichtwandbereich (S11, B1) können betreffend den Parameter KW-Index und PAK15 in der Schöpfprobe als insgesamt eher unauffällig angesprochen werden. Vereinzelt traten bis 2011 Prüfwertüberschreitungen für die Parameter PAK15 bzw. Maßnahmen-

schwellenwertüberschreitungen für den Parameter KW in den Schöpfproben auf. Seit 2012 liegen die KW-Konzentrationen (bis auf einen Ausreißer) unter der Bestimmungsgrenze von 10 µg/l.

Betreffend den südlichen Altstandort sind insbesondere PAK15 in den Schöpfproben der Messstellen TSH1 und TSH2 auffällig. Während für TSH2 aber ein signifikanter Rückgang bis zum Prüfwert erkennbar ist liegen die PAK15 Konzentrationen TSH1 gleichbleibend bei 30 bis 50 µg/l (Ausgangskonzentration 60 bis 100 µg/l) und damit beim bis zum 100-fachen des Prüfwertes. Betreffend den Parameter KW-Index ist erkennbar, dass erhöhte Werte in den Schöpfproben der Messstelle TSH1 von 2009 bis 2011 vorlagen, seit 2012 aber stark zurückgegangen sind. THS2 kann betreffend KW-Index über den gesamten Zeitraum als unauffällig angesprochen werden.

Im direkten, nördlichen Abstrom der Dichtwand, d.h. zwischen Dichtwand und Petersbach treten zwischen 2009 und 2013 in den Schöpfproben der Messstelle S2 extrem hohe KW-Index-Konzentrationen im Median mit mehr als dem 160-fachen des Maßnahmenschwellenwertes der ÖNORM S 2088-1 auf. Weiter liegen in dieser Messstelle sehr stark erhöhte PAK-15 Konzentrationen vor. Betrachtet man die zeitliche Konzentrationsentwicklung dieser Parameter (vgl. Abb. 8) ist eine signifikante Abnahme der Konzentrationen mit der Zeit erkennbar. Der KW-Index liegt mit rund 300 µg/l im Jahr 2013 zwar noch beim rund 3-fachen des MSW, ist aber gegenüber den Ausgangswerten um den Faktor 1.000 zurückgegangen. PAK15 und PAK-TVO halten bei den Messterminen 2013 bereits die Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1 ein bzw. schwanken um diese.

Die Konzentrationen organischer Schadstoffparameter in den Schöpfproben der Messstellen des nord-östlichen Abstroms sind als unauffällig zu beschreiben. Einmalig trat eine Überschreitung des MSW für den Parameter KW-Index in der Messstelle S107 mit 800 µg/l auf.

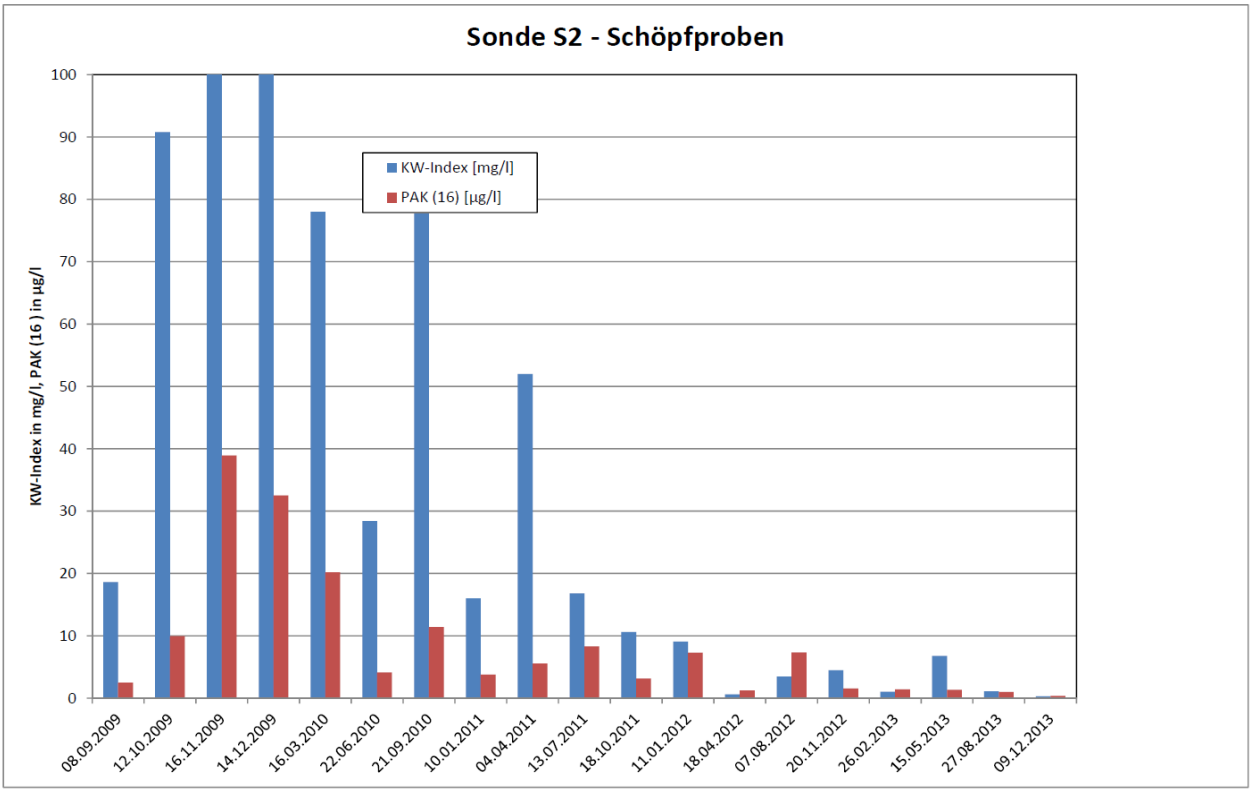

Abb. 9: Zeitliche Entwicklung der Schadstoffkonzentration für die Parameter KW-Index und PAK16 in den Schöpfproben der direkt abstromig der Dichtwand situierten Grundwassermessstelle S2

Tabelle 4: Ausgewählte Parameter der Wasseranalysen 2009 bis 2013 am Altstandort sowie in den abstromig gelegenen Messstellen im Vergleich mit den Orientierungswerten der ÖNORM S2088-1

			Standort Süd			Entnahmenbrunnen			Randbebereich Dichtwand Ost						ÖNORM S 2088-1	
			THS1, THS 2 (n=28)			EB1 - EB5 (n=213)			S11, B1 (n=36)							
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	$n_{Ges.}$	PW<n≤MSW	n >MSW	PW	MSW
el. Leitf	µS/cm	1	802	2.560	1.897	576	1.949	1.301	1410	8640	4550	277	-	-		
pH-Wert	-	0,01	6,4	7,2	6,7	6,4	8,5	7,1	7	7	7	277	0	-	<6,5 >9,5	
Sauerstoff	mg/l	0,01	0,02	5,7	0,5	0,4	6,8	1,4	1	6	2	277	-	-		
O2-Sättigung	%	0,1	0	54	5	3	62	13	6	54	19	277	-	-		
Redox-Pot.	mV (Eh)	1	-299	46	-27	-437	275	-64	-224	194	-30	269	-	-		
KW-Index (GC)	µg/l	0	<0,01	1440	41	<0,01	1140	65	<0,01	170	19	277	44	82	60	100
Blei	mg/l	0,0004	<0,0004	0,0032	0,0012	<0,0004	0,0047	<0,0004	<0,0004	0,010	0,002	277	6	0	0,006	0,01
Nickel	mg/l	0,0010	<0,001	0,0210	0,0029	<0,001	0,0180	0,0020	<0,001	0,0180	0,0051	277	8	1	0,012	0,02
Zink	mg/l	0,0004	<0,0004	0,0670	0,0045	<0,0004	0,1800	0,0051	<0,0004	0,046	0,010	277	0	-	1,8	
Benzol	µg/l	0,0300	<0,03	1,6200	<0,03	<0,03	0,5300	<0,03	<0,03	0,860	<0,03	277	4	3	0,6	1
ΣBTEX	µg/l	0,1000	<0,1	9,1000	<0,1	<0,1	0,5300	<0,1	<0,1	0,860	<0,1	261	0	0	30	50
Naphthalin	µg/l	0,01	0,01	10,00	0,31	<0,005	4,87	0,02	<0,005	0,072	0,014	277	15	-	1	
ΣPAK TVO	µg/l	0,005	<0,005	3,360	0,120	<0,005	1,010	<0,005	<0,005	0,810	0,03	271	13	15	0,1	0,2
ΣPAK EPA15	µg/l	0,01	0,19	88	15,97	<0,005	8,03	0,63	<0,005	2,61	0,18	277	141	-	0,5	

			Randbebereich Dichtwand West			Abstrom Nord			Abstrom Nord-Ost						ÖNORM S 2088-1	
			B4 (n=19)			S2 (n=19)			S107, 2-98 (n=43)							
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	$n_{Ges.}$	PW<n≤MSW	n >MSW	PW	MSW
el. Leitf	µS/cm	1	422	1.364	1.029	1.014	1.674	1.150	450	2470	1.390	81	-	-		
pH-Wert	-	0,01	6,9	7,5	7,1	6,9	7,4	7,3	6,9	8,7	7,1	81	0	-	<6,5 >9,5	
Sauerstoff	mg/l	0,01	0,01	7,4	2,6	0,0	2,5	0,2	0,1	6,8	0,7	81	-	-		
O2-Sättigung	%	0,1	0	71	14	0	23	2	1	61	7	81	-	-		
Redox-Pot.	mV (Eh)	1	-315	219	-83	-321	-16	-250	-72	219	24	69	-	-		
KW-Index (GC)	µg/l	0,01	<0,01	3970	65	160	73.600	2.070	<0,01	92	<0,01	76	6	26	60	100
Blei	mg/l	0,0004	<0,0004	0,003	0,0012	<0,0004	0,003	<0,0004	<0,0004	0,0071	<0,0004	76	1	0	0,006	0,01
Nickel	mg/l	0,001	<0,001	0,045	0,001	<0,001	0,018	<0,001	<0,001	0,120	0,002	76	5	5	0,012	0,02
Zink	mg/l	0,0004	<0,0004	0,018	0,0031	<0,0004	0,0310	<0,0004	<0,0004	0,32	0,0064	76	0	-	1,8	
Benzol	µg/l	0,0300	<0,03	5,09	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	4.950	<0,03	80	0	13	0,6	1
ΣBTEX	µg/l	0,1000	<0,1	5,09	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4.950	<0,1	70	0	9	30	50
Naphthalin	µg/l	0,01	<0,005	0,09	0,02	<0,005	0,46	0,08	<0,005	0,14	0,01	76	0	-	1	
ΣPAK TVO	µg/l	0,005	<0,005	0,09	<0,005	<0,005	0,46	0,05	<0,005	0,07	<0,005	71	2	6	0,1	0,2
ΣPAK EPA15	µg/l	0,01	0,02	1,6	0,14	0,36	7,87	0,80	<0,005	0,44	0,03	76	19	-	0,5	

Betreffend die Pumpproben zeigt sich ein ähnliches Bild der Schadstoffe und Konzentrationsentwicklung wie in den Schöpfproben. Am Standort (ehemalige Ziegelteiche sowie in den Entnahmebrunnen) liegen weiterhin erhöhte Konzentrationen der Parameter KW-Index und PAK15 vor, wobei sich diese primär auf die Messstellen TSH1 und EB2 bis EB5 beschränken. Während für den Parameter KW-Index im südlichen Bereich des Altstandortes (in TSH1) die Konzentrationen stark abgesunken sind und nur noch vereinzelt leicht erhöhte KW-Index-Werte über dem PW auftreten, liegen die PAK15-Konzentrationen in diesem Bereich weiterhin konstant bei rund 60 µg/l und damit weit oberhalb des Prüfwertes von 0,5 µg/l. Betreffend KW und PAK15 ist in den EB2 bis EB4 im nördlichen Bereich des Altstandortes kein eindeutiger Trend erkennbar. In allen drei Brunnen schwanken auch 2013 die Konzentrationen weiterhin zwischen 10 und 400 µg/l (KW-Index) bzw. 0,3 und 4 µg/l (PAK 15). Vereinzelt treten in TSH1 Benzol und Naphthalin in deutlich erhöhten Konzentrationen bis 1,6 µg/l auf; ein Trend ist nicht erkennbar.

Betrachtet man die, im jeweiligen Randbereich der Dichtwand situierten, Messstellen B1 sowie B4 (vgl. Tabelle 4) ist erkennbar, dass betreffend die Parameter KW-Index und PAK15 in den letzten Jahren keine Überschreitungen der MSW mehr auftreten (Abb. 10 und Abb. 11). Auffällig sind für den östlichen Randbereich nur sehr stark erhöhte Leitfähigkeiten.

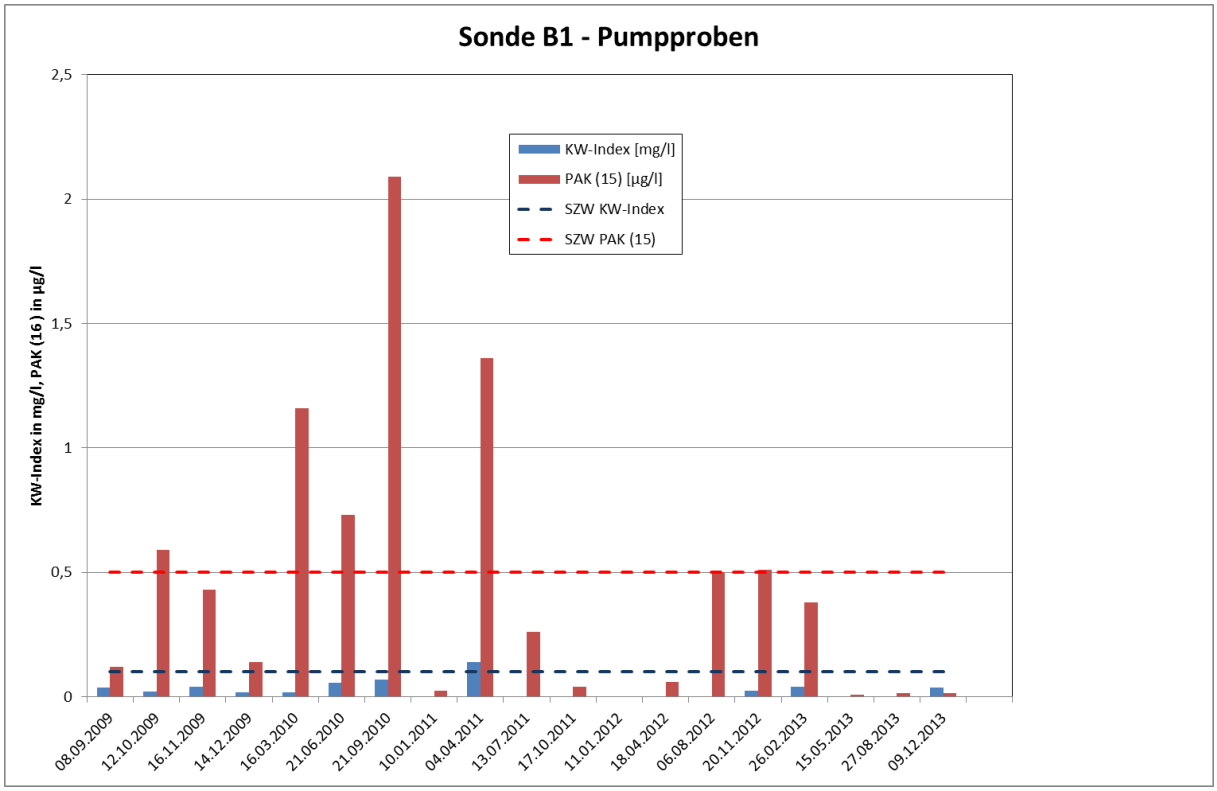

Abb. 10: Zeitliche Konzentrationsentwicklung für die Parameter KW-Index und PAK15 in den Pumpproben der im süd-östlichen Randbereich der Dichtwand situierten Grundwassermessstelle B1

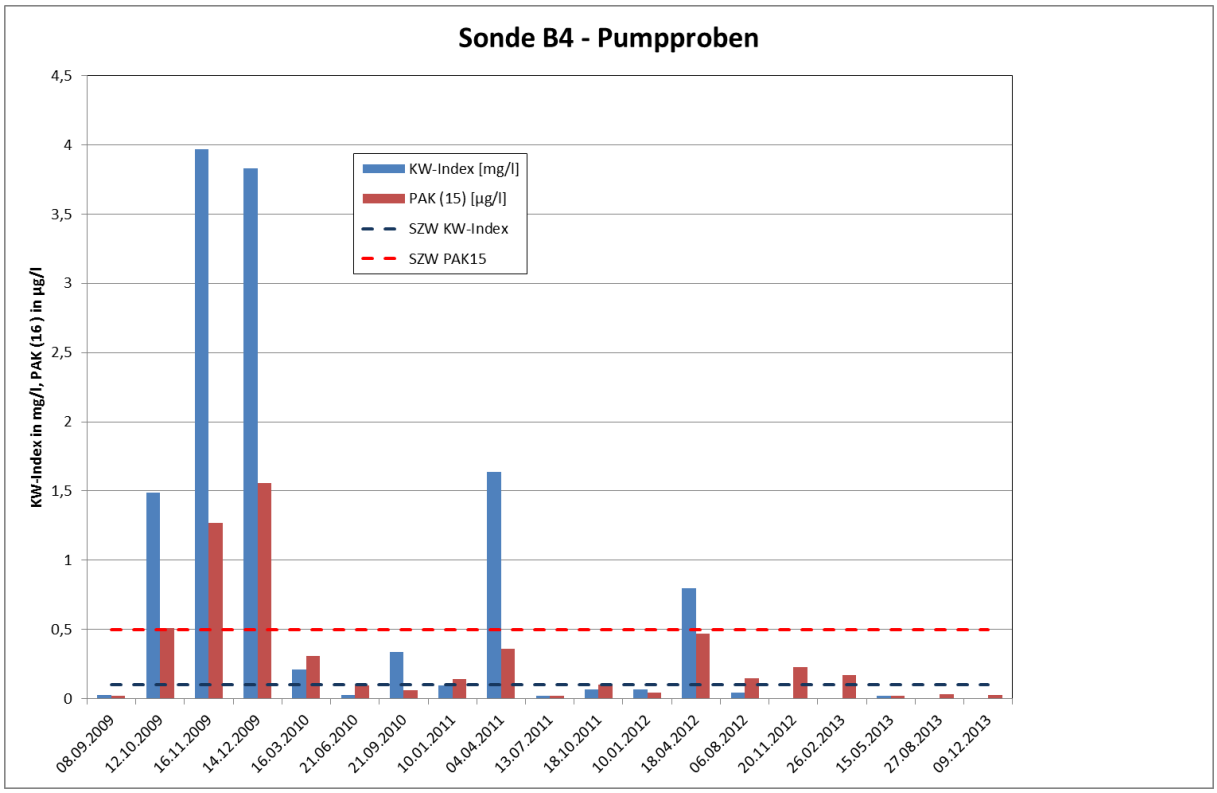

Abb. 11: Zeitliche Konzentrationsentwicklung für die Parameter KW-Index und PAK15 in den Pumpproben der im nord-westlichen Randbereich der Dichtwand situierten Grundwassermessstelle B4

Auch die Pumpproben der direkt abstromig der Dichtwand situierte Sonde S2 fallend betreffend massiv erhöhter PAK15 und KW-Index-Konzentrationen auf. Bei Betrachtung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen (Abb. 12) ist aber ebenfalls ein sehr deutlich absinkender Trend der organischen Schadstoffparameter erkennbar. Betreffend PAK15 liegen die Konzentrationen im Jahr 2012 bis 2014 in der Regel bereits unterhalb des Maßnahmenschwellwertes, betreffend des KW-Index nähern sich diese langsam an.

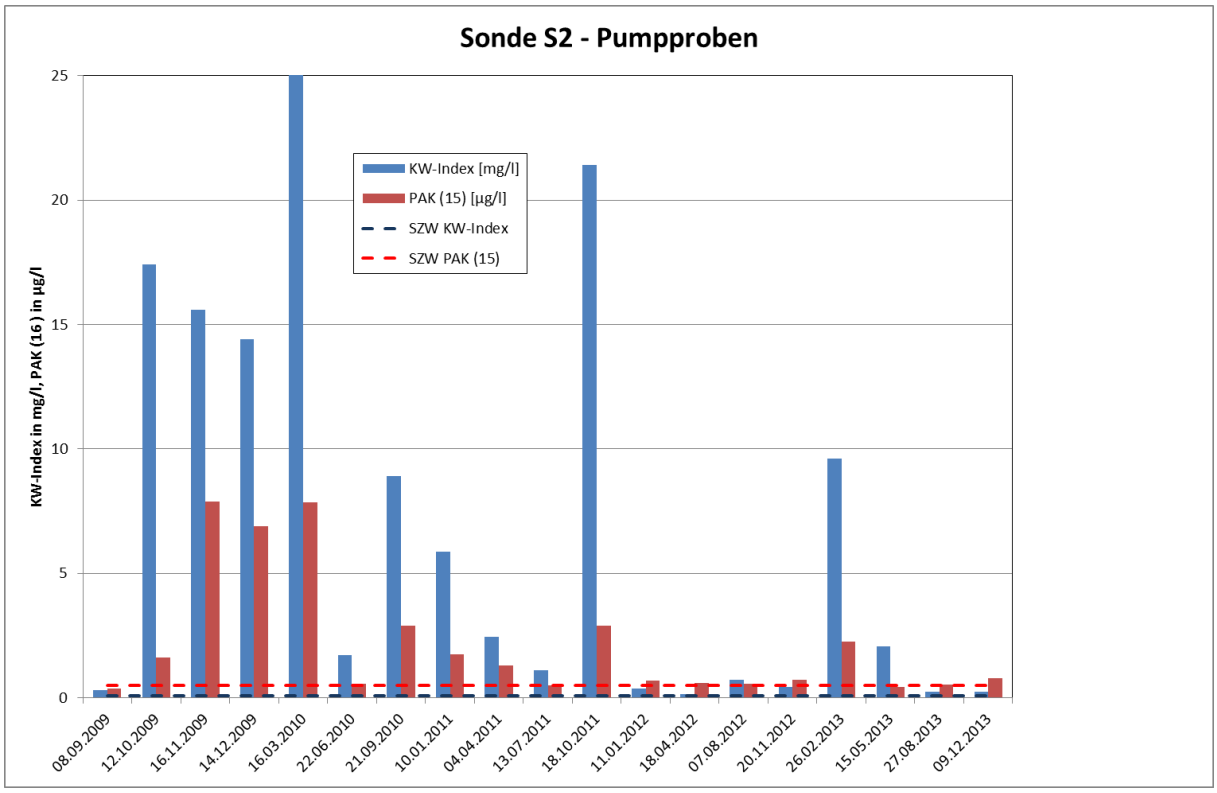

Abb. 12: Zeitliche Konzentrationsentwicklung für die Parameter KW-Index und PAK15 in den Pumpproben der direkt abstromig der Dichtwand situierten Grundwassermessstelle S2

Im nord-östlichen Abstrom des Altstandorte liegen keine relevanten Konzentrationen betreffend die Raffinerie-spezifischen Schadstoffe vor. Auffällig sind aber massivste Benzol-Belastungen der Pumpproben aus der Messstelle 2-98, welche sehr stark schwanken und maximal beim bis zu 5.000-fachen des MSW liegen. Deutlich erkennbar ist dabei, dass die Maximalwerte immer in Zeiträumen mit tiefen Wasserständen auftreten (11 Messwerte/-termine), während bei höheren Wasserständen (12 Termine) die Messwerte bis unter die Bestimmungsgrenze absinken.

Die parallel zu den Abstichmessungen durchgeführten Ölschichtdickenmessungen an insgesamt 20 Grundwassermessstellen im Bereich der Raffinerie zeigen, für den Bereich der Messstellen S4 bis B2 im Nordosten der Dichtwand, als auch für den Bereich S12 bis S9 im Bereich der ehemaligen Säureteiche (siehe Abb. 8), Auffälligkeiten betreffend das Vorliegen von Öl in Phase. Aussagen zur Öl-Schichtdicke und zur Ausdehnung der Phasenkörper sind aus den vorliegenden Untersuchungen nicht ableitbar.

4.2.4 Oberflächenwasserkontrolluntersuchungen

Parallel zur Grundwasserbeweissicherung erfolgt eine Fließgewässerbegehung zur Feststellung von Ölaustritten aus dem rechten und linken Uferverbau des Petersbaches. Weiter wurden ¼-jährlich im Rahmen der Begehung des Peterbachs anstromig und abstromig Fließgewässerproben als Schöpfroben entnommen und auf die Vor-Ort-Parameter sowie den Laborparameterumfang der Schöpfproben aus den Grundwassermessstellen untersucht.

Tabelle 5: Ergebnisse der Wasseranalysen aus dem Petersbach

Parameter	Einheit	BG	Petersbach Anstrom (n=47)			Petersbach Abstrom (n=47)			$n_{Ges.}$
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	
Temp.	°C	0	4,6	28,1	13,4	4,8	25,4	13,4	94
el. Leitf	µS/cm	1	209	4.500	975	254	1.887	1.021	92
pH-Wert	-	0,01	7,2	8,9	8,3	7,2	8,6	8,1	94
Sauerstoff	mg/l	0,01	5,9	18,4	10,7	6,5	16,1	10,2	94
O2-Sättigung	%	0,1	58	186	98	63	167	98	94
KW-Index (GC)	µg/l	10,00	<10	**710**	<10	<10	**1.320**	<10	94
Naphthalin	µg/l	0,005	<0,005	0,76	0,013	<0,005	0,78	0,016	94
ΣPAK TVO	µg/l	0,005	<0,005	**2,38**	0,03	<0,005	**1,98**	0,02	91
ΣPAK EPA15	µg/l	0,005	<0,005	**9,69**	0,14	<0,005	**6,58**	0,15	93

Aus Tabelle 5 ist erkennbar, dass im Petersbach zwar vereinzelt erhöhte Konzentrationen im Wasser betreffend die Parameter KW-Index als auch PAK15 auftreten, diese aber an- als auch abstromig in den gleichen Konzentrationsgrößen vorliegen. Ein nennenswerter Einfluss des Altstandortes auf den Petersbach ist sowohl betreffend die allgemeinen Parameter als auch betreffend relevante Schadstoffe nicht erkennbar.

Die bereits vor der Sicherung aufgetretenen Ölaustritte aus den Uferböschungen des Petersbaches werden auch weiterhin im Rahmen der monatlichen Begehungen des Petersbachs angetroffen. 2013 und 2014 wurden immer wieder kleinere Ölaustritte auf mehreren Metern der Böschung festgestellt. Betreffend rechtsufrige Austritte, d.h. aus der dem Altstandort zugewandten Uferseite, werden diese insbesondere im Bereich ab EB2 bis EB4 angetroffen. Wobei in diesem Bereich auch immer wieder Ölaustritte an der linken Böschung auftreten.

4.3 Beurteilung des Sicherungserfolges

Der Altstandort "Raffinerie Vösendorf" wurde mittels L-förmiger Dichtwand teilumschlossen. Durch 5 Entnahmebrunnen entlang der Dichtwandtrasse soll das Grundwasser aus den kontaminierten Bereichen erfasst werden. Da vom süd-westlichen Ende der Dichtwand bis zur Südgrenze des Altstandortes die Tegeloberkante sehr oberflächennah ansteht und als natürliche Fließbarriere anzusehen ist, wurde auf eine Fortführung der Dichtwand in Richtung Süden verzichtet. Eine zusammenhängende, grundwasserführende Schicht liegt nur im nördlichen Bereich des Altstandortes vor. Im Südteil der Altstandortes werden nur lokal begrenzte Schichtwässer – im Bereich der anthropogenen Auffüllungen und in Kies- und Feinsandlinsen – angetroffen.

Jährlich werden über die Entnahmebrunnen im Mittel rund 1,6 l/s bis 1,9 l/s Wasser entnommen. Auch wenn während des Betriebs die Entnahmemengen und damit die Grundwasserspiegel zum Teil stark schwanken, ist erkennbar, dass der hydraulische Abfluss des Altstandortes über die Entnahmebrunnen gefasst wird. Die Grundwasserfließverhältnisse nach Inbetriebnahme der Entnahmebrunnen zeigen, dass der Grundwasserstand anstromig der Dichtwand unter den Wasserstand abstromig der Dichtwand abgesenkt wird. Weiters zeigt sich, dass durch Absenkung des Grundwasserstandes, im Randbereich der Dichtwand ein Umströmen dieser unterbunden wird. Nicht ausgeschlossen werden kann allerdings, dass bei stärkeren Niederschlagereignissen kurzzeitig geringe Wassermengen aus dem südlichen Bereich des Altstandortes östlich an der Dichtwand vorbeiströmen, die hydraulische Fracht ist insgesamt aber gering.

Die qualitativen Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass am Standort weiterhin zum Teil stark erhöhte Konzentrationen der Schadstoffe KW-Index und PAK15 in den Pump- und Schöpfproben vorliegen. Weiters ist aus den Grundwasseranalysen erkennbar, dass die Kontaminations-

schwerpunkte im zentralen und westlichen Bereich der Dichtwand, im Bereich der ehemaligen Säureteiche, sowie im südwestlichen Teil des Altstandortes liegen. Dieses Bild bestätigen auch die Ölschichtdickenmessungen. In den Randbereichen der Dichtwand liegt seit zumindest 2010 kein Öl in Phase mehr vor. Im Bereich der Entnahmebrunnen EB2 und EB4 hat die Ölphasenmächtigkeit nach einem starken Anstieg zu Beginn der Maßnahmen wieder deutlich abgenommen. Im zentralen Bereich der Dichtwand (EB3) liegt weiterhin Öl in Phase vor. Aufgrund der vorliegenden Messungen ist eine Abgrenzung der Bereiche mit Öl in Phase nicht möglich, aus den Messungen der Phasenmächtigkeit ist aber ableitbar, dass sich gegenüber der Ausgangssituation (vgl. Abb. 7) der Phasenkörper im Bereich der Dichtwand verkleinert hat. Insgesamt ist eine weiter rückläufige Tendenz ableitbar. Dieses zeigen auch die, über die EB gefassten und entsorgten Öl-Mengen, die im Jahr 2013 deutlich zurückgegangen sind. Ein signifikant abnehmender Trend für gelöste PAK sowie Mineralölkohlenwasserstoffe ist bis dato nur sehr eingeschränkt erkennbar. Am Standdort werden auch mittelfristig stark erhöhte Konzentrationen im Grundwasser für die Parameter KW-Index und PAK15 vorliegen.

Deutliche Rückgänge der Schadstoffkonzentrationsentwicklung zeigen die Messstellen im Dichtwandrandbereich, in denen maximal nur noch leicht erhöhte Schadstoffkonzentrationen vorliegen. Über diese Bereiche erfolgt kein erheblicher Austrag von Schadstoffen mehr in den Abstrom. Die auffällig hohen Leitfähigkeiten der südöstlich situierten Messstellen sind im Zusammenhang mit der Wintersalzung der Triester Straße zu sehen.

Die Schadstoffkonzentrationen in den nord-östlichen Abstrommessstellen sind für die Parameter PAK15, Naphthalin und KW-Index als sehr gering einzustufen. Auffällig für diesen Bereich sind aber massive Benzolbelastungen im Grundwasser der Messstelle 2-98, die nur bei niedrigen Grundwasserständen auftreten. Aufgrund der bisherigen Untersuchungsergebnisse ist nicht anzunehmen, dass die Benzolbelastungen im Grundwasser aus dem Bereich des Altstandortes stammen.

Betreffend den direkten nördlichen Abstrom der Dichtwand ist erkennbar, dass die Konzentrationen sowohl der PAK15 als auch für den KW-Index sehr deutlich zurückgegangen sind. Allerdings liegen noch deutlich erhöhte Konzentrationen vor. Eine Frachtberechnung für diesen Bereich ist nicht sinnvoll möglich, da zum einen die Messstelle im Strömungsschatten der Dichtwand liegt und damit nur ein sehr eingeschränkter Wasseraustausch stattfindet und zum anderen der Bereich zwischen Dichtwand und Petersbach maximal wenige Meter breit ist. Betrachtet man daher alternativ den Schadstoffeintrag in den Petersbach im Bereich des Altstandortes, ist deutlich erkennbar, dass betreffend den KW-Index zwar abstromig zeitweise höhere Konzentrationen gegenüber der Grundbelastung des Bachs vorliegen, in der Regel aber kein nennenswerter Schadstoffeintrag in den Bach erfolgt. Dass im Uferbereich des Petersbaches noch Ölaustritte festgestellt werden, ist auf verbliebende Restbelastungen abstromig der Dichtwand zurückzuführen, die auch zukünftig noch auftreten werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass aufgrund der durchgeführten Sicherungsmaßnahmen der Austrag von gelösten oder in Phase vorliegenden Schadstoffen in den Abstrom des Altstandortes bzw. in den Petersbach weitestgehend unterbunden wird. Im Bereich des Altstandortes, insbesondere direkt anstromig der Dichtwand aber auch im Bereich der ehemaligen Gruben ist auch längerfristig noch mit stark erhöhten PAK15- und Mineralöl-Konzentrationen im Grundwasser zu rechnen. Lokal treten noch Ölphasen auf, insgesamt hat sich der Phasenkörper aber zurückgebildet bzw. wurde über die Brunnen abgeschöpft. Im Abstrombereich zwischen Dichtwand und Petersbach liegen noch Restkontaminationen vor, die nur sehr langsam abnehmen werden aber zu keinen erheblichen Schadstoffeinträgen in den Bach führen. Der Schadstoffaustrag in den nord-östlichen Abstrom ist als gering zu beurteilen. Bei Weiterbetrieb aller Sicherungsmaßnahmen ist auch in Zukunft mit keiner erheblichen Schadstoffausbreitung aus dem Bereich des Altstandortes in den Grundwasserabstrom bzw. den Peterbach zu rechnen. Die Altlast "Raffinerie Vösendorf " kann daher als gesichert beurteilt werden.

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

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

- Im gesamten Bereich des Altstandortes ist mit erheblichen, tiefreichenden Verunreinigungen des Untergrundes mit Mineralölkohlenwasserstoffen und PAK16 zu rechnen.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich, ausgehend von den Untergrundverunreinigungen, neue Gefahrenmomente ergeben.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit der Art der Ableitung der Niederschlagswässer Schadstoffe mobilisiert werden können.
- Aushubmaterial kann erheblich verunreinigt sein, wobei zu beachten ist, dass bei einem Bodenaushub auch leichtflüchtige Schadstoffe in die Atmosphäre übergehen.
- Das Grundwasser ist im Bereich des Altstandortes teilweise stark verunreinigt, in Teilbereichen liegt Öl in Phase vor.
- Bei einer Nutzung des Grundwassers im Bereich des Altstandortes sind die Nutzungsmöglichkeiten zu prüfen.
- Im Bereich der ehemaligen Säureteiche und Gruben können Setzungserscheinungen bei etwaiger Bebauung nicht ausgeschlossen werden.

DI Timo Dörrie e. h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Sicherung der Altlast N 20 Raffinerie Vösendorf. 1., 2., 3. und 4. Sanierungsbericht 2011, 2012, 2013 und 2014, Wien
- Sicherung der Altlast N 20 "Raffinerie Vösendorf" in Vösendorf. Kollaudierungsoperat, Teil 1 und Teil 2 vom 31. August 2010, Wien
- Bescheid WA1-ALV-529/082-2008 vom 5. März 2009, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Gruppe Wasser, St. Pölten, März 2009
- Sanierungsvariantenstudie zur Sanierung der Altlast N20 „Raffinerie Vösendorf“ in Vösendorf, Auszug der Kapitel 7 (Ausgewählte Sanierungsvarianten) und Kapitel 8 (Bewertung der Sanierungsvarianten), Linz, Juli 2007
- Altlast N20 „Raffinerie Vösendorf“ in Vösendorf, Einreichprojekt zur Sicherung der Altlast N 20, Linz, Mai 2008
- Altlast N20 „Raffinerie Vösendorf“ in Vösendorf, Voruntersuchungen zur Sicherung der Altlast, Linz, Mai 2008
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004
- ÖNORM S 2089, Altlastensanierung – Sicherungs- und Dekontaminationsverfahren, 1. Juni 2006

Die verwendeten Untersuchungsberichte und die Berichte zur Sanierung und zu Kontrolluntersuchungen wurden von der SET Bauprojektierung GmbH zur Verfügung gestellt.