2. April 2013

Altlast W 12 "Tanklager Lobau"

Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen (§14 Altlastensanierungsgesetz)

Abb. 1: Altstandort "Tanklager Lobau" – Herstellung der Dichtwand

Zusammenfassung

Auf einer rund 1,5 km² großen Fläche im Bereich der Oberen Lobau im 22. Wiener Gemeindebezirk wurde das Tanklager Lobau errichtet. Wenige Jahre später, 1944/45 war der Altstandort massiv von Kriegseinwirkungen betroffen. Dadurch sowie durch – in den folgenden Betriebsjahren – aufgetretenen Leckagen kam es zu großflächigen und umfangreichen Einträgen von Mineralölprodukten in den Untergrund.

Nach Sofortmaßnahmen 1990 wurde der Altstandort von 2003 bis 2009 durch die Errichtung einer Dichtwand im Anstrom sowie durch die Herstellung einer Sperrbrunnenreihe und eines Sperrelementes im Abstrom abgesichert. Weiters wurden hydraulische Maßnahmen zum Ausgleich des Eingriffs in den Grundwasserhaushalt der Oben Lobau gesetzt.

Mittels hydraulischer sowie qualitativer Grundwasserkontrolluntersuchungen wurde nachgewiesen, dass von dem Altstandort "Tanklager Lobau" keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser mehr ausgehen. Der Altstandort ist als gesichert zu bewerten.

Bestell-Nr.: U001-1; Firmenbuchgericht: Handelsgericht Wien; Firmenbuchnummer: FN 187010s; DVR 0492221
Bankverbindung: Raiffeisenlandesbank NÖ-Wien, Kto. 503.912, BLZ 32.000, BIC-Code RLNW AT WW, IBAN AT91 3200 0000 0050 3912

1 LAGE DES ALTSTANDORTES

Bundesland:	Wien
Bezirk:	22. Donaustadt
Gemeinde:	Wien, Donaustadt (92201)
KG:	Kaiserebersdorf Herrschaft (01661)
Grundst. Nr.:	14/26, 14/40, 134/4, 137/6, 220/4, 369/6, 369/9, 369/10, 369/11, 369/14, 369/15, 369/16, 369/17, 369/18, 369/19, 369/20

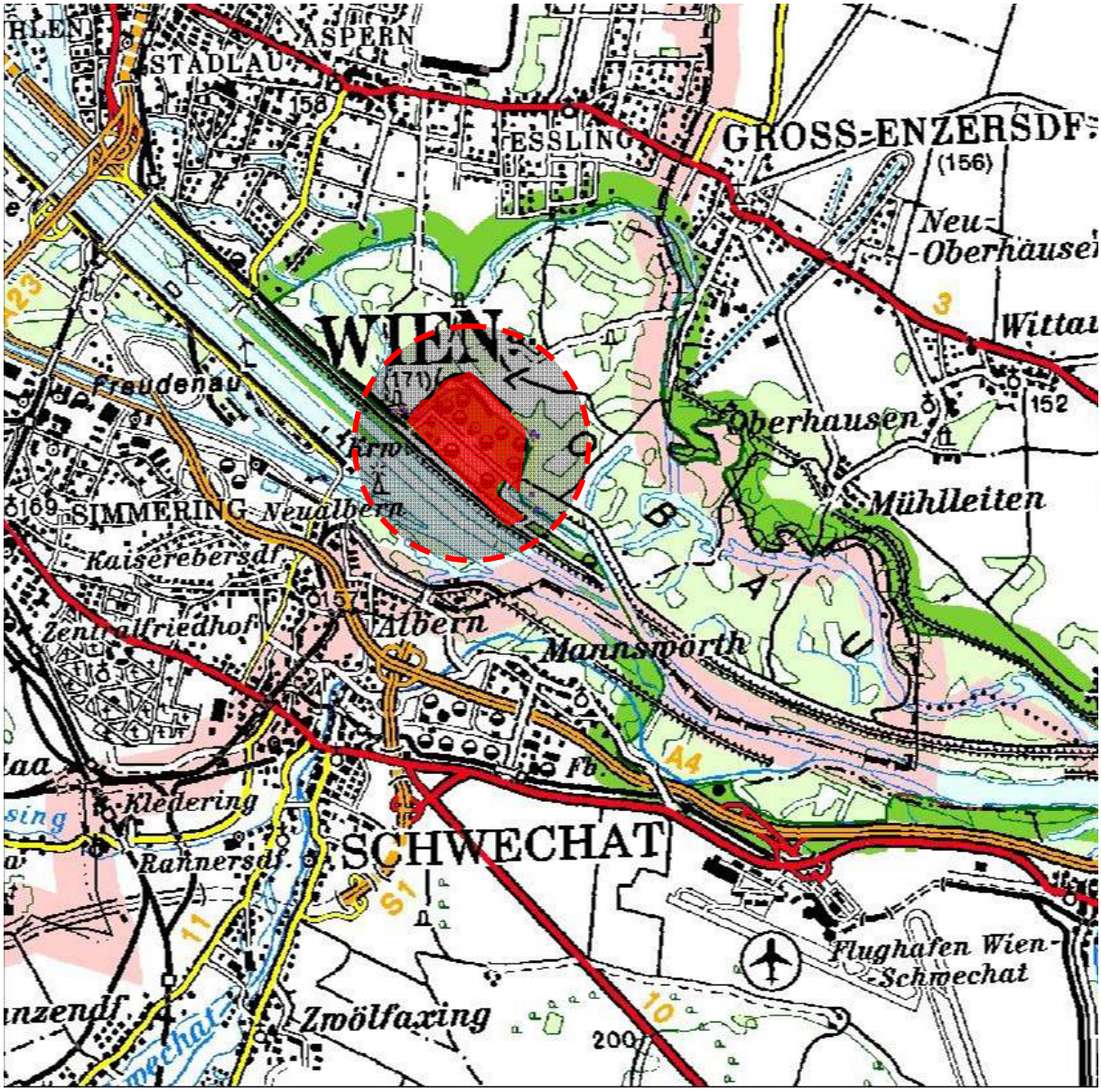

Abb. 2: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Altstandort

Der Altstandort "Tanklager Lobau" befindet sich im 22. Wiener Gemeindebezirk direkt linksufrig der Neuen Donau. Südöstlich an das Tanklager angrenzend befindet sich der Ölhafen Lobau, der mit der Donau verbunden ist. Das Tanklager und der Ölhafen werden vollständig vom Augebiet der Oberen Lobau umschlossen, welches zum Nationalpark Donauauen gehört.

Der gesamte Altstandort erstreckt sich parallel zur Neuen Donau bzw. Donau und hat eine Gesamtlänge von rund 2.100 m bei einer Breite von bis zu 1.000 m. Die Errichtung und Inbetriebnahme des Tanklagers erfolgte ab dem Jahr 1940 auf einer Gesamtfläche von rund 1,5 Quadratkilometern. In den Jahren 1944/45 kam es an mehreren Stellen des Altstandortes durch Kriegseinwirkungen sowie nach mehreren Betriebsunfällen in den Folgejahren zu großflächigen und umfangreichen Einträgen von Mineralölprodukten in den Untergrund.

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort befindet sich im Wiener Becken im Grundwasserkörper "Marchfeld", d.h. in einem der größten Grundwasservorkommen Österreichs. Geologisch handelt es sich beim Wiener Becken um ein im Miozän angelegtes, tektonisches Senkungsgebiet, in dem die Lockergesteine bis zu 5,5 km tief abgesenkt vorliegen. Der oberflächennahe Untergrund wird aus mächtigen rezenten, d. h. nacheiszeitlichen Donausedimenten aufgebaut. Darunter steht in durchschnittlich 30 Meter Tiefe als Grundwasserstauer der tertiäre blaugraue "Wiener Tegel" (Tonmergel) an.

Die Geländeoberfläche des Tanklagers liegt bei rund 153 bis 157 m.ü.A.. Im Bereich des Tanklagers und des Ölhafens steht eine großräumige, tiefengeologischen Struktur innerhalb des Wiener Beckens – das "Schwechat Tief" – an. In diesem Bereich fällt die Tegeloberfläche auf über 50 m unter Gelände ab (s. Abb. 3). Zwischen dem Tegel und den quartärem Schotterkörper finden sich zum Teil schwach durchlässige Mittel- bis Feinsande mit einer Mächtigkeit von bis zu mehr als 30 m, die in diesem Bereich den Tegel als relativen Grundwasserstauer ablösen. Die Höhe dieses relativen Grundwasserstauer liegt bei 120 bis 135 m über Adria. Der darüber liegende 30 bis 40 Meter mächtige Schotterkörper wird im Bereich des Tanklager mit mehreren Meter mächtigen anthropogenen Schüttungen verschiedenster Art, Herkunft und Mächtigkeit überprägt.

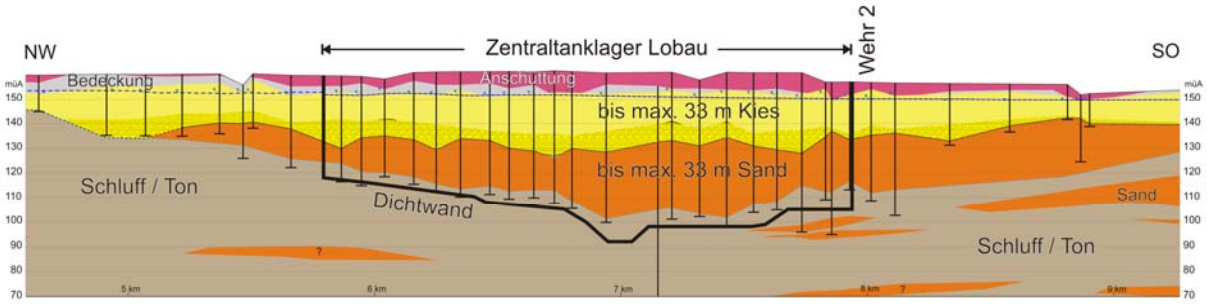

Abb. 3: Schichtabfolge im Bereich Tanklager Lobau – 10-fach überhöht. Detail aus einem 15 km langen Längenschnitt, linksufrig von Neuer Donau bzw. Donau, zwischen Praterbrücke und östlicher Stadtgrenze (Jank et al. 2011)

Der Grundwasserspiegel im Bereich des Tanklagers liegt ca. 3 - 5 m unter Gelände. Die durchschnittliche Gebietsdurchlässigkeit des Grundwasserleiters kann mit 3 bis 10 * 10^{-3} m/s angegeben werden. Die großräumige Grundwasserströmung verläuft in der Oberen Lobau in Richtung Osten. Die Fließrichtung im westlichen Teil der Oberen Lobau wird durch die Stauhaltung der Neuen Donau beeinflusst. Bei niedrigen und mittleren Wasserständen der Donau fließt das Grundwasser aus dem Bereich der Altlast zum größten Teil nach Südosten in den Ölhafen, mit steigenden Wasserständen der Donau schwenkt die Hauptströmungsrichtung des Grundwassers nach Osten bis Nordosten. Im Bereich zwischen Tanklager und dem Becken des Donau-Oder-Kanal wird die Grundwasserströmung stark durch die hohen Entnahmen aus einer 1990 errichteten Sperrbrunnenanlage (vgl. Abb. 5) überprägt.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der größte Bereich des Altstandortes wird auch heute noch als Tanklager genutzt. Im Norden des Altstandortes liegt das "Kompostwerk Lobau" der Stadt Wien mit zwei je etwa 5,2 Hektar großen, befestigten und wasserdichten Rottebereichen. Ganz im Osten des Standortes liegt ein Lager der Chemieindustrie. Südlich des Altstandortes fließt die Neue Donau. Insgesamt wird der Altstandort von der Oben Lobau bzw. dem Nationalpark Donauauen umschlossen (Abb. 4).

Der Bereich der Lobau hat größte wasserwirtschaftliche Bedeutung für die Stadt Wien. Im Abstrom des Altstandortes existieren zahlreiche Wasserrechte für die kommunale Trinkwasserversorgung als auch für lebensmittelverarbeitende Betriebe, Gärtnereien, etc.. Ungefähr 1 km östlich der Altlast liegt das 2. Becken des Donau-Oder-Kanals, das die westliche Grenze des Schutzgebietes für das Grundwasserwerk Untere Lobau bildet.

Abb. 4: Orthophoto des Altstandortes

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Am östlichen Rand des Altstandortes, d.h. abstromig, wurden seit 1984 aus 12 "Ölspürsonden" regelmäßig Grundwasserproben entnommen und die Konzentration des Parameters Summe Kohlenwasserstoffe bestimmt. Dabei wurden Werte von bis zu 10 mg/l festgestellt (Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S 2088-1 = 0,1 mg/l). Weiters zeigten Grundwasserproben, ca. 1 km grundwasserstromabwärts des Altstandortes, bzw. im Bereich des Schutzgebietes des Grundwasserwerkes Untere Lobau, dass seit 1988 auch hier erhöhte Konzentrationen der Summe Kohlenwasserstoffe vorlagen. 1989 wurden rund 40 Bohrungen im Abstrombereich des Altstandortes (zwischen Ostrand des Altstandortes und 2. Becken des Donau-Oder-Kanales und östlich davon im Schutzgebiet) abgeteuft. Aus diesen Bohrungen wurden Boden- und Grundwasserproben entnommen und analysiert. Die Ergebnisse zeigten ebenfalls, dass der Grundwasserkörper im Abstrom des Altstandortes großflächig mit Mineralöl verunreinigt war.

Im April 1993 wurden weitere Grundwasserprobenahme an rund 40 existierenden Messstellen durchgeführt. Die Messungen zeigten nur an den zwei – direkt im östlichen Abstrom des Tanklagers situierten – Grundwassermessstellen 22-173 und LO9 Überschreitungen des Maßnahmenschwellenwertes der ÖNORM S 2088-1 für die Summe KW mit max. 160 µg/l sowie an zwei weiteren Messstellen in diesem Bereich Überschreitungen des PW für die Summe KW (vgl. Abb. 5).

Im Juli 1993 wurden 46 ergänzende Bohrungen zur Erkundung der Kontamination im Abstrom des Altstandortes abgeteuft und zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Die Untersuchung von entnommenen Feststoffproben auf den Parameter Summe KW im Gesamtgehalt zeigten für den nördlichen Bereich des Tanklagers Konzentrationen mit bis zu 36 mg/kg (22.58/9, 1,5 bis 2,5 m). In der Oberen Lobau konnten an mehreren Stellen Kohlenwasserstoffbelastungen im Feststoff festgestellt werden, die sich vor allem auf den Abstrombereich sowie die nähere Umgebung des Tanklagers konzentrierten. Im Bereich der Untere Lobau wurden keine Belastungen des Untergrundes mit Kohlenwasserstoffen angetroffen. Im Oktober 1993 durchgeführte Grundwassermessungen zeigten insgesamt 4 Überschreitungen des Maßnahmenschwellwertes (MSW) der ÖNORM S 2088-1 im nahen östlichen Abstrom sowie anstromig des Altstandortes sowie rund 2 bis 3 km nördlich des Altstandortes mit bis zu 180 µg/l Summe KW. Im Dezember 1993 erfolgte eine nochmalige Untersuchung der nördlich situierten Messstellen. Diese war aber unauffällig.

Weitere Untersuchungen erfolgten am Altstandort sowie insbesondere im Hafenbereich. Im nordwestlichen Hafeneck wurden 7 Bohrungen niedergebracht. In entnommen Wasserproben traten in diesem Bereich bis in eine Tiefe von 15 m erhöhte Kohlenwasserstoffkonzentrationen auf. Im Grundwasserschwankungsbereich wurde Öl in Phase, vorwiegend aus dem Siedebereich 200 – 380°C (Gasöl) angetroffen, das jedoch bereits stark abgebaut war und sich teilweise in der ursprünglichen Produktherkunft unterschied. Zum Teil wurden auch KW aus dem Siedebereich 100 – 220 °C (Benzin und Kerosin) sowie deutlich höher siedenden (bis 500 °C) Mineralölprodukte angetroffen. Die Gesamtgehalte für KW im Feststoff waren ebenfalls im Schwankungsbereich am höchsten und lagen bei bis zu 4.000 mg/kg.

Insgesamt lässt sich zusammenfassen, dass mehrere Meter mächtige Kohlenwasserstoffbelastungen der gesättigten Zone im Abstrom des Altstandortes vorlagen und sich im Nordwesten des Hafenbeckens ein zusammenhängender Phasenkörper mit einer Ausdehnung von rund 300 m * 200 m ausgebildet hatte. Die Verunreinigungen beeinträchtigten einen Grundwasserleiter mit größter wasserwirtschaftlicher Bedeutung, der auch für die kommunale Trinkwasserversorgung genutzt wird. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse war festzustellen, dass durch den Altstandort "Tanklager Lobau" eine erhebliche Gefährdung des Grundwassers gegeben war.

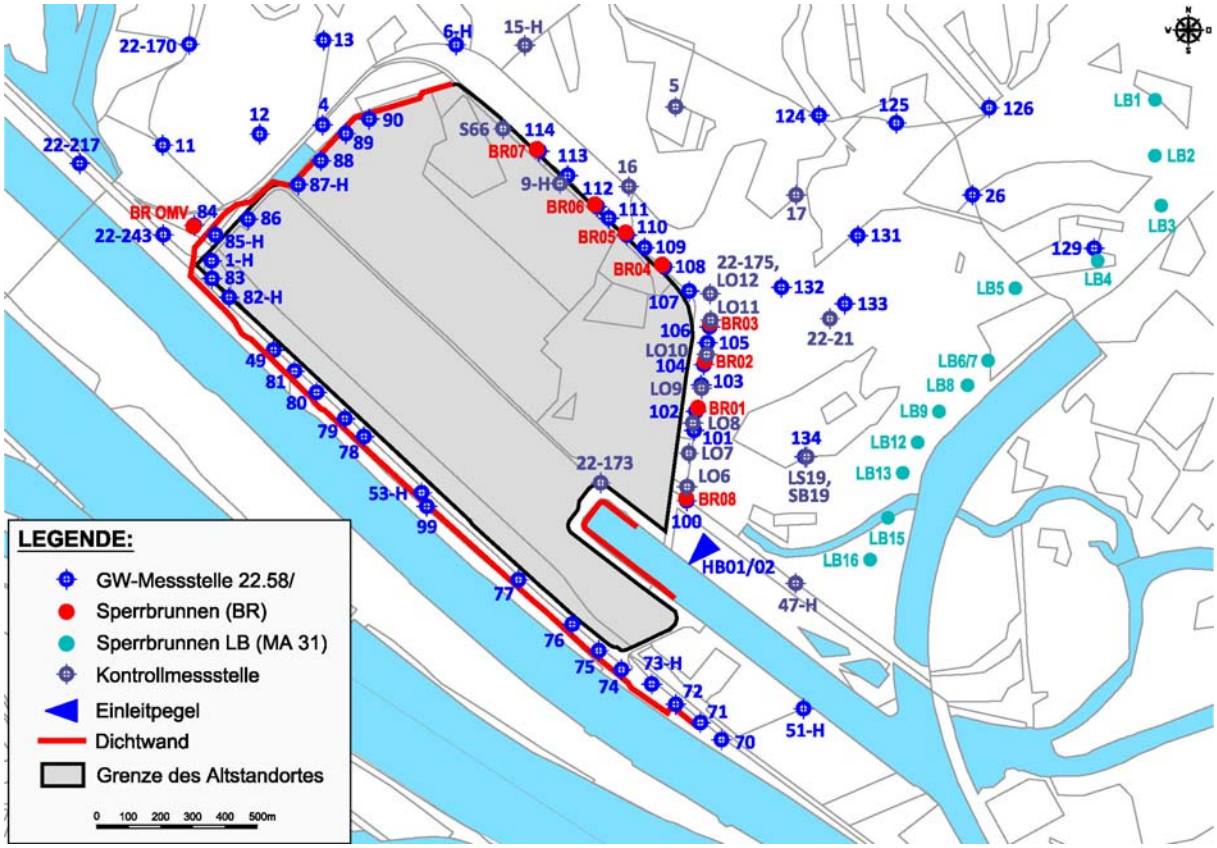

Abb. 5: Lage von Steuerpegeln, Messstellen der Kontrolluntersuchungen sowie weiterer ausgewählter Grundwassermessstellen

4 SICHERUNGSMASSNAHMEN

Ziel der Maßnahmen ist es, die Ausbreitung von Schadstoffen aus dem Bereich des Tanklagers mit dem Grundwasser so zu unterbinden, dass auch langfristig keine Gefährdung des Grundwassers zu besorgen ist.

Um ein weiteres Eindringen von verunreinigtem Grundwasser in das Schutzgebiet des Grundwasserwerkes Untere Lobau zu verhindern, wurde 1990 als Sofortmaßnahme eine Sperrbrunnenreihe bestehend aus 16 Sperrbrunnen (LB) entlang des 2. Beckens des Donau-Oder-Kanals und in dessen Verlängerung errichtet. Um den Austrag von kontaminiertem Grundwasser aus dem Bereich des Altstandorts in das Gebiet der Oberen Lobau zu unterbinden wurden 2003 bis 2009 die folgend beschriebenen Sicherungsmaßnahmen ausgeführt (Abb. 6):

- Herstellung einer L-förmigen, 3.250 lfm langen Dichtwand im Anstrom des Altstandortes
- Herstellung von 740 lfm Sperrbauwerk zur Teilumschließung des Hafenbeckens bestehend aus 6 Sperrkünetten verbunden durch DSV-Dichtwände mit aktiver Be- und Entlüftung über 13 Kontrollschächte, bzw. zur Entnahme von freier Öl-Phase
- Errichtung einer Sperrbrunnenreihe mit 8 Sperrbrunnen im Abstrom des Altstandortes, sowie Errichtung einer Grundwasserreinigungsanlage und eines Einlaufbauwerks ins Hafenbecken.
- Herstellung einer Verbindungsleitung zur Dotation von Wasser aus dem Oberleitner Wasser in den Hausgraben inkl. Versickerungseinrichtungen zum Zweck der Kompensation der Grundwasserabsenkung; einschließlich Herstellung eines regelbaren Einlaufbauwerks
- Errichtung diverser Kontrollmessstellen bzw. Steuerpegel im Untersuchungsraum

Um die dauerhafte Wirksamkeit der Sicherung zu gewährleisten und zu kontrollieren werden kontinuierliche Aufzeichnungen der Wasserstände im Bereich des Altstandortes sowie im weiteren

Abstrom des Altstandortes, Aufzeichnungen aller gefassten Wässer inkl. monatlicher Wasseranalytik bzw. eine vierteljährliche qualitative Grundwasserkontrolluntersuchung an ausgewählten Messstellen durchgeführt. Zur Übersicht sind in Abb. 5 die Lage der für die Kontrolluntersuchungen zur Verfügung stehenden Messstellen sowie in Abb. 6 die einzelnen Bauwerke dargestellt.

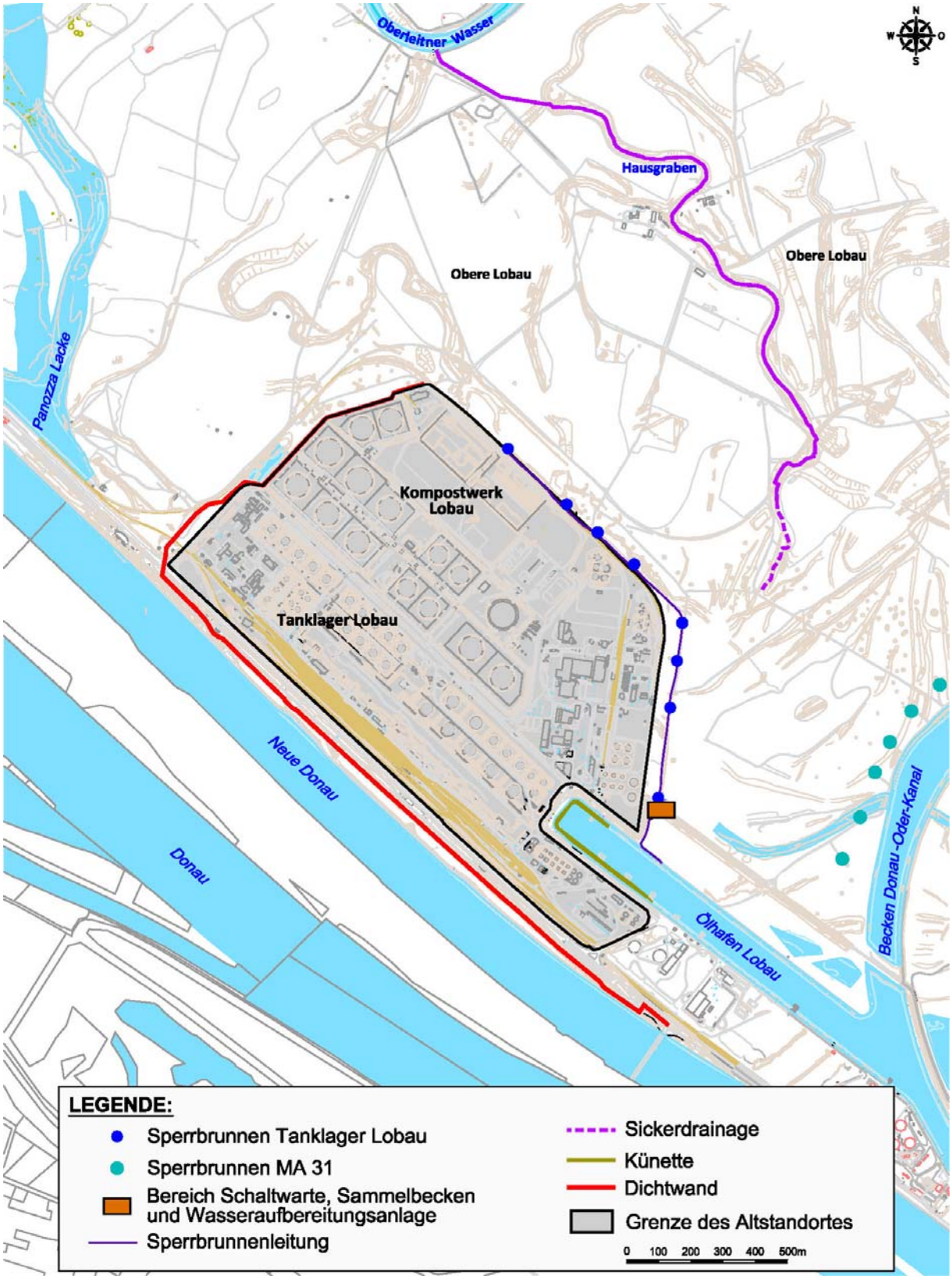

Abb. 6: Lage der Sicherungseinrichtungen

4.1 Beschreibung der Sicherungsmaßnahmen

Bis 2004 wurde westlich bzw. südlich d. h. anstromig des Altstandortes bzw. parallel zur Neuen Donau eine Dichtwand errichtet, um ein Durchfließen des Altstandortes von Südwest nach Nordost zu unterbinden. Die L-förmig als Schlitzwand ausgeführte Dichtwand wurde zumindest 2 m in den Grundwasserstauer eingebunden und umfasst eine Gesamtlänge von rund 3.250 Laufmetern. Ihre Maximaltiefe erreicht die Dichtwand im Bereich der Neuen Donau mit bis zu 70 m.

2003 bis 2004 erfolgte die Errichtung einer Sperrbrunnenreihe nördlich und östlich des Altstandortes, um ein Abströmen von mit Mineralölen belasteten Grundwässern vom Altstandort zu unterbinden. Die aus den Sperrbrunnen BR1 bis BR7 bestehende Reihe wurde 2008/2009 um einen weiteren Brunnen BR8 im Bereich der Abwasserreinigungsanlage erweitert. Die Brunnen wurden über Druckrohrleitungen mit der Abwasserreinigungsanlage verbunden (Lage siehe Abb. 5 und Abb. 6). Die im Bereich des westlichen Hafenbeckens situierte Abwasserreinigungsanlage besteht aus einem als Schlammfang fungierenden rund 100 m³ großen Sammelbecken sowie 4 parallel geschalteten Mineralölabscheidern der Nenngröße 50 sowie drei nachgeschalteten Aktivkohlefilterschächten. Die Ableitung des gereinigten Grundwassers erfolgt in der Regel im Freigefälle über eine kombinierte Freispiegel-/Druckrohrleitung in das Hafenbecken (siehe HB01/02 in Abb. 5). Steigt der Wasserstand des Hafenbeckens so an, dass eine Freigefälleableitung nicht möglich ist, wird das gereinigte Wasser mittels Tauchpumpe in das Becken gehoben.

Zum Erfassen von aus dem Areal des Altstandortes in das Hafenbecken ausströmenden Mineralöls in Phase wurde 2004 bis 2005 eine U-förmige Sperreinrichtung um das westliche Hafenbecken errichtet (siehe Abb. 6). Ausgeführt wurden sechs Drainagekünetten im Bereich der Hafenstationen, welche wasserseitig mit einer Tauchwand versehen wurden. Zwischen diesen Künetten wurden zur Unterbindung eines Wasser- bzw. Öleintritts in das Hafenbecken unterirdische Dichtwandelemente im DSV-Verfahren hergestellt. Am nördlichen Ufer des Hafenbeckens wurden insgesamt 250 lfm, am westlichen rund 100 lfm und am südlichen Ufer rund 390 lfm Hafenbecken abgesperrt. Zur Forcierung eines mikrobiologischen Abbau von MKW werden die Drainagekünetten in-situ be- sowie entlüftet. Die Reinigung der abgesaugten Luft erfolgt über 2 Aktivkohlefilter. Die Steuerung erfolgt vollautomatisch in Abhängigkeit des Wasserstandes des Hafenbeckens. Weiters befindet sich am Ende der Belüftungsstränge je ein Kontrollschacht, über den etwaig auf dem Wasser aufschwimmendes Mineralöl in Phase abgesaugt und mittels Saugtankwagen einer externen Entsorgung zugeführt werden kann.

Zur Kompensation der Grundwasserabsenkung im Abstrombereich des Altstandortes wurde 2007 bis 2008 eine Grundwasserdotation über den Hausgraben aus dem nördlich gelegenen Oberleitner Wasser hergestellt (Abb. 6). Hierzu wurde das Oberleitner Wasser mit dem Hausgraben durch eine unterirdische verlegte, 400 m lange Rohrleitung verbunden. Zur Haltung des Wasserstandes wurde im Bereich des Oberleitner Wassers ein Wehr und zur Regulierung ein Einlaufbauwerk ca. 70 m nordöstlich des Napoleonsteigs in der rechten Uferböschung des Oberleitner Wassers errichtet. Ab der Einmündung der Leitung in den Hausgraben wurde der Hausgraben auf eine Länge von 170 lfm mit einer schotterüberdecken Bentonitmatte sohlabgedichtet damit das eingeleitete Wasser auch im weiteren Grabenverlauf in den Grundwasserkörper dotiert werden kann. Weiters wurde der 2,5 km lange Hausgraben mit drei Dükern, vier Rohrdurchlässen und Holzstegen ausgebaut und in seiner Verlängerung eine unterirdische Drainageleitung DN 350 mit einer Länge von 320 lfm verlegt, die ebenfalls der Grundwasserdotation dient.

Die Grundwasserentnahmen und -dotierung werden so gesteuert, dass ein Austrag von belasteten Grundwässern aus dem Altstandort gesichert unterbunden werden kann. Hierzu wurden neben der Errichtung der Brunnen auch diverse Kontrollmessstellen im gesamten Umfeld des Altstandortes sowie im Naturschutzgebiet Oberer Lobau errichtet (vgl. Abb. 5). Neben der Erfassung der Grundwasserstände werden auch Fördermengen, Luft- und Wasserqualitäten und -mengen online erfasst und an die Zentrale der MA 45 weitergeleitet. Ergänzend erfolgt eine monatliche Wasseranalytik bzw. eine halbjährliche qualitative Grundwasserkontrolluntersuchung.

4.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Im Rahmen der Kontrolle der Sicherungsanlagen werden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Aufzeichnung der Wasserstände an Messstellen des Altstandortes sowie in der Oberen Lobau, an den Sperrbrunnen BR und an Pegeln im Hafenbecken.
- Aufzeichnung aller geförderten Wassermengen aus den Sperrbrunnen sowie dem Oberleitner Wasser zur Dotation in den Hausgraben
- Monatliche qualitative Messung des Wassers aus den Sperrbrunnen, nach der Aufbereitung zur Einleitung ins Hafenbecken sowie des Hafenwassers
- ¼-jährliche Grundwasseranalytik an ausgewählten Grundwassermessstellen
- Regelmäßige Sichtkontrolle der Belüftungsschächte auf MKW in Phase sowie Aufzeichnung der Luftqualität vor und nach den AK-Filtern

4.2.1 Grundwasserstandsmessungen

Zur Steuerung sowie zur Kontrolle der Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen erfolgt eine vollautomatische Aufzeichnung der Wasserstände an 15 Messstellen anstromig, d.h. südlich und westlich der Dichtwand, am Altstandort, an den 8 Sperrbrunnen sowie an 2 Pegeln im Hafenbecken. In Ergänzung dazu werden die Wasserstände an 50 weiteren Messstellen im gesamten Umfeld des Altstandortes mittels regelmäßig ausgelesener Datensammler gemessen. Grundwasserstands-Ganglinien für ausgewählte Grundwassermessstellen im Nahbereich der Dichtwand sind in der Abb. 7 dargestellt, die Lage der Messstellen ist in Abb. 5 ersichtlich.

Aus dem direkten Vergleich ausgewählter Pegelverläufe außerhalb anstromig der Dichtwand sowie am Altstandort ist für die Jahre 2010 und 2011 erkennbar, das die minimale Differenz zwischen Außen- und Innenwasserspiegel durchgängig rund 60 cm (Pegel 4 bzw. 22.58/4 – Pegel 88 bzw. 22.58/88) oder mehr beträgt. Insgesamt zeigen die Kontrolluntersuchungen, dass ein Eintritt von Donauwasser in den Altstandort sowie eine Austritt von kontaminierten Grundwässern aus dem Bereich des Altstandortes in Richtung Neue Donau durch die Dichtwand in Kombination mit der Wasserhaltung über die Sperrbrunnen gesichert unterbunden wird.

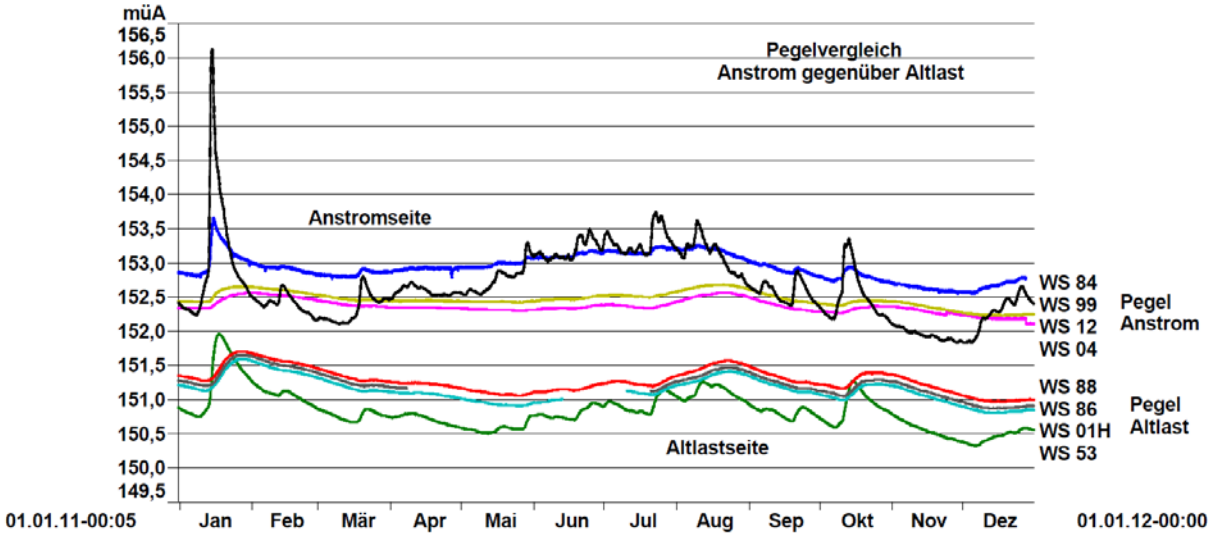

Abb. 7: Ganglinien für ausgewählte Messstellen im Anstrom der Dichtwand und am Altstandort für das Jahr 2011

Neben der Ermittlung der Differenzwasserstände werden seitens der MA31 – Wiener Wasser für die Wasserbewirtschaftung der Region in regelmäßigen Abständen großräumige Grundwasserschichtenpläne erstellt, die auch den Bereich des Altstandortes mit abdecken. Ein Ausschnitt aus dem Schichtenplan für den Aufnahmezeitpunkt Oktober 2011 ist in Abb. 8 dargestellt. Neben den Grundwasserisohypsen sind in der Abb. 8 auch die Förderraten der einzelnen Brunnen der Sperrbrunnen dargestellt. Zum Zeitpunkt der Aufnahme war das Dotationssystem in Betrieb.

Aus der Abb. 8 ist erkennbar, dass im Bereich der nördlichen Grenze des Altstandortes eine Strömungsumkehr in diesen hinein erreicht wird. Weiters ist erkennbar, dass am Standort selbst die Strömung weitestgehend bei 151 m.ü.A. zum Erliegen gekommen ist und damit ein erheblicher Austrag von Grundwasser bzw. Schadstoffen mit dem Grundwasser aus dem Standort nicht möglich ist.

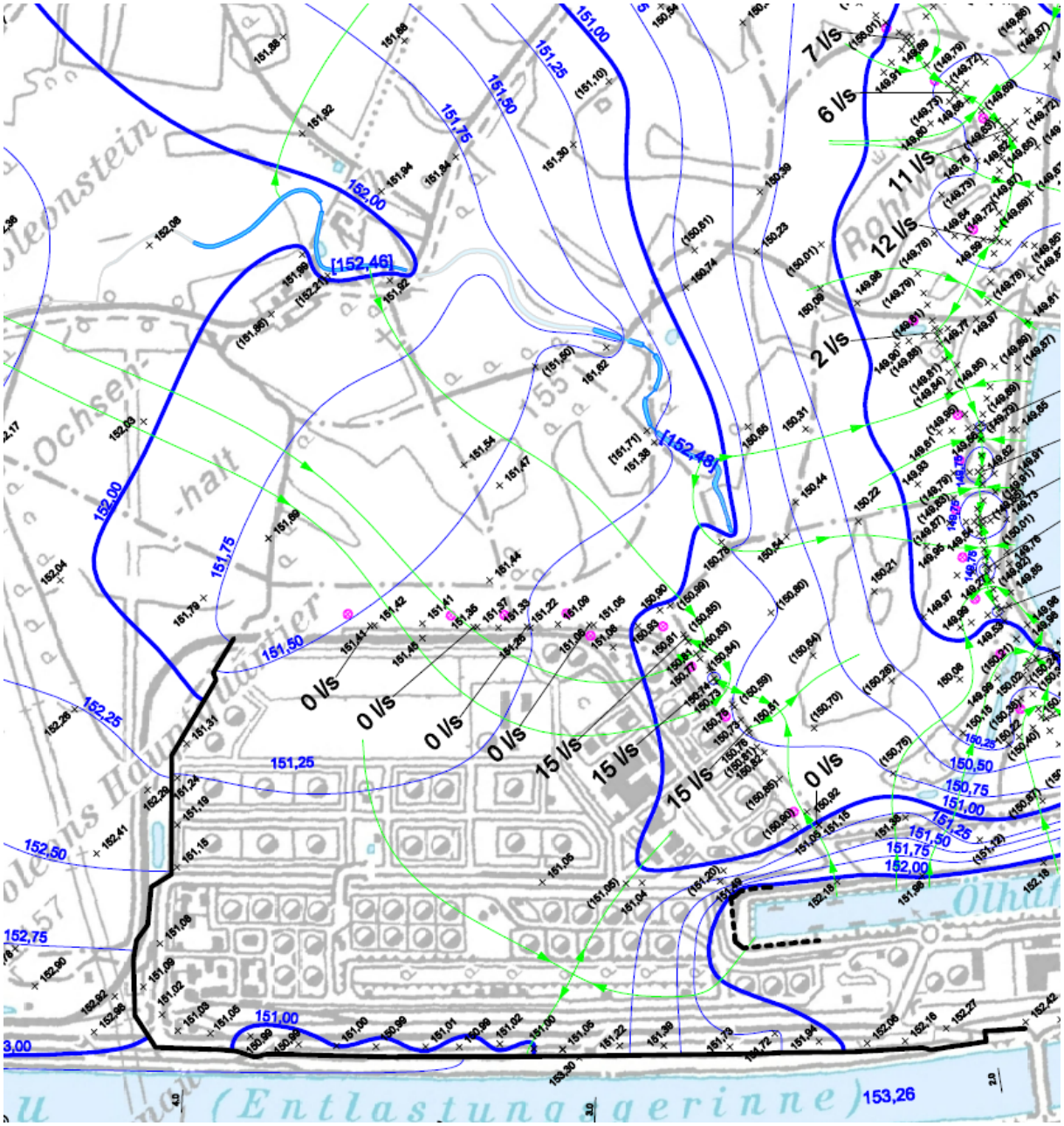

Abb. 8: Grundwasserschichtenplan von 13. Oktober 2011

4.2.2 Pumpwassermengen und -qualität

Die über die Sperrbrunnen BR gefassten und über die Wasseraufbereitungsanlage bei HB01/02 (siehe Abb. 5) in das Hafenbecken abgeleiteten Wassermengen werden kontinuierlich aufgezeichnet und als Jahressummenlinien ausgewertet. Gemeinsam mit den Daten der Spiegelmessungen werden diese an die MA 45 – Wasserbau fernübertragen. Die Jahressummen der einzelnen Brunnen sind in Abb. 9 für die Jahre 2010 und 2011 dargestellt.

Insgesamt werden rund 1,4 Mio. m³ jährlich bzw. 3.726 bis 3.753 m³/d Wasser über die Sperrbrunnen erfasst und abgeleitet (vgl. Abb. 9). Die konsensgemäße Entnahmemenge von 1,42 Mio. m³ wird nicht überschritten. Weiters ist aus der Abb. 9 ersichtlich, das zur Aufrechterhaltung der Sperrwirkung (vgl. 4.2.1) mehr als 60 % der entnommenen Wassermengen über den Brunnen 8 sowie weitere rund 33 % über den Brunnen 1 entnommen wird.

Neben den Pumpmengen aus den Sperrbrunnen wird auch die aus dem Oberleitner Wasser in den Hausgraben eingeleitete Wassermenge aufgezeichnet. In den Jahren 2010 und 2011 wurden bis zu 1,3 Mio. m³/a aus dem Oberleitner Wasser entnommen und über den Hausgraben in den Grundwasserleiter der Oberen Lobau dotiert.

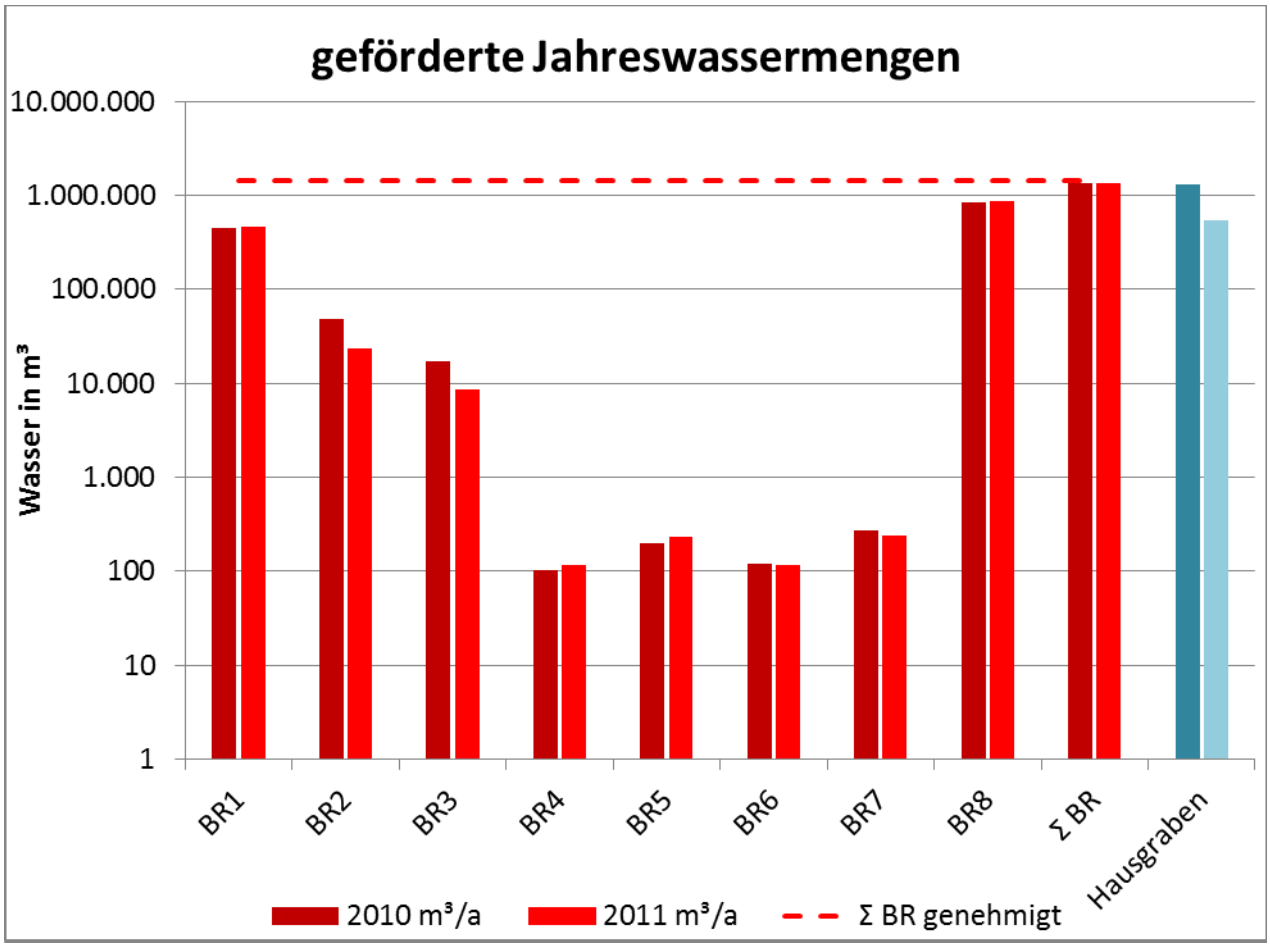

Abb. 9: In den Jahren 2010 und 2011 über die Sperrbrunnen geförderten sowie aus dem Oberleitner Wasser in den Hausgraben dotierten Wassermengen im Vergleich zur jährlichen Konsensmenge

Die gesamte über die Sperrbrunnen gefasste Wassermenge wird über die Aufbereitungsanlage in das Hafenbecken eingeleitet. Zur qualitativen Kontrolle werden monatlich Wasserproben aus den Sperrbrunnen, Wasserproben nach der Reinigung sowie Schöpfproben aus dem Hafenbecken entnommen. Weiters werden seit 2010 die Wässer aus dem Oberleitner Wasser, welche in den Hausgraben dotiert werden, qualitativ untersucht. Monatlich erfolgen Untersuchungen der Proben auf die Parameter Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoff, Sauer-

stoffsättigung, Eisen, Mangan, CSB, Summe KW sowie aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) durchgeführt. Weiters wird seit 2008 das Wasser nach dem Ölabscheider und das Wasser aus dem Hafenbecken auf den Parameter PAK16 gemäß US EPA analysiert. Die Schöpfproben aus dem Oberleitner Wasser zur Dotation in den Hausgraben werden auf den reduzierten Parameterumfang Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoff, Sauerstoffsättigung und Summe KW analysiert. Die Ergebnisse der Analysen der untersuchten Wässer sind für ausgewählte Parameter in der Tabelle 1 für die Jahre 2005 bis 2011 dargestellt.

Tabelle 1: Ausgewählte Parameter der Wasseranalysen 2005 bis 2011 für die Sperrbrunnen, nach der Grundwasseraufbereitung, im Hafenbecken sowie des Oberleitner Wassers vor der Einleitung (seit 2010) im Vergleich mit Orientierungswerten der ÖNORM S2088-1

			Sperrbrunnen			Einleitung Hafenbecken			Hafenbecken			Einleitung Hausgraben						ÖNORM S 2088-1	
			BR1 - BR 8 (n=588)			nach Aufbereitung u. Ölabscheider (n=80)			Hafenbecken bei Poller Nr. 25 (n=80)			(n=15)							
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	$n_{Ges.}$	PW<n≤MSW	n >MSW	PW	MSW
pH-Wert	-	0,1	6,9	8,8	7,4	6,9	8,6	7,2	6,9	9,6	8,0	7,5	8,6	7,8	740	**21**	-	**<6,5 >9,5**	
el. Leitf	µS/cm	1	310	1.020	646	339	830	680	341	870	513	448	652	616	737	-	-		
Sauerstoff	mg/l	0,1	<0,1	17	0,8	0,3	12	1,6	0,3	16	8,9	4,3	11	7,4	644	-	-		
Eisen	mg/l	0,01	0,02	21,8	1,0	0,1	7,4	2,5	0,1	2,7	0,3	n.a.	n.a.	n.a.	748	-	-		
Mangan	mg/l	0,1	10	870	390	36	600	400	10	440	86	n.a.	n.a.	n.a.	748	-	-		
CSB	mg/l	15	<15	20	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	n.a.	n.a.	n.a.	748	-	-		
ΣKW (IR)	µg/l	100	<100	**1.550**	<100	<100	**780**	<100	<100	**3.100**	<100	<100	<100	<100	759	**575**	**184**	**60**	**100**
ΣBTEX	µg/l	4	<4	**100**	<4	<4	18	<4	<4	<4	<4	n.a.	n.a.	n.a.	690	**0**	**1**	**30**	**50**

Der pH-Wert der über die Sperrbrunnen gefassten Wässer lag in den Jahren 2005 bis 2011 bei rund pH 7 bis 9 und ist als weitgehend neutral anzusprechen. Die Sauerstoffgehalte lagen im Median bei rund 1 mg/l und sind als sauerstoffarm einzustufen. Eisen und Mangan liegen mit 1 bzw. 0,4 mg/l deutlich oberhalb der Indikatorwerte für Eisen (0,2 mg/l) und Mangan (0,05 mg/l) gemäß Trinkwasserverordnung. Der Parameter Summe KW liegt im Median aller Proben aus den Sperrbrunnen unterhalb der Nachweisgrenze von 100 µg/l. Der Maximalwert von 1.500 µg/l wurde zu Beginn der Sicherungsmaßnahmen im Wasser des BR1 festgestellt. Alle Extremwerte traten in den ersten Jahren des Betriebs auf (vgl. Abb. 10). Betrachtet man den Zeitraum seit Betriebsbeginn des BR8 (ab 2009) liegen die Maximalwerte nur noch bei rund 250 µg/l. Insgesamt ist für alle Brunnen über den Betrachtungszeitraum ein signifikant abnehmender Trend des Parameters Summe KW festzustellen. In der Regel liegen die aktuellen Messwerte für den Parameter Summe KW nur noch im Bereich der Bestimmungsgrenze (100 µg/l) bzw. darunter.

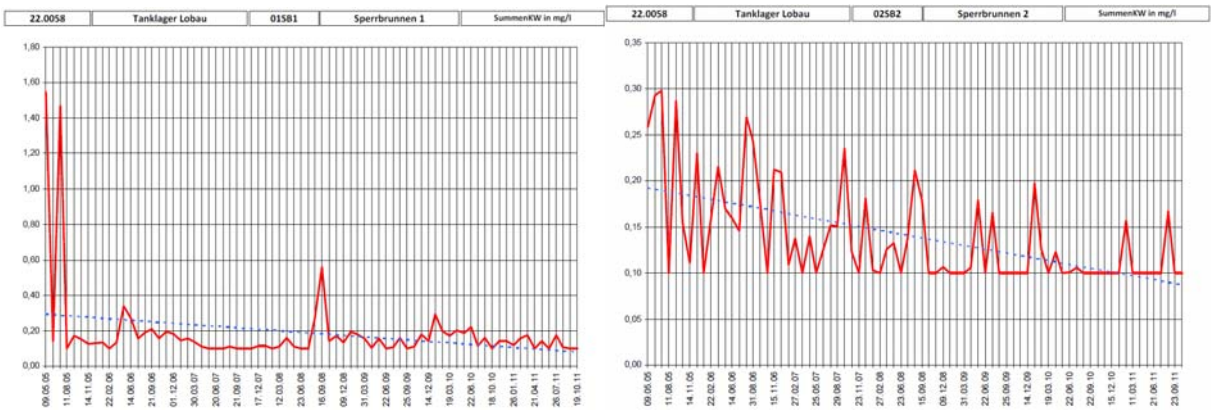

Abb. 10: Konzentrationsganglinien 2005 bis 2011 für den Parameter Summe KW für die Sperrbrunnen 1 (links) und 2 (rechts).

Das über die Aufbereitungsanlage geförderte bzw. in das Hafenbecken eingeleitete Wasser hält durchwegs den Einleitgrenzwert in das Hafenbecken für den Parameter Summe KW von 2.000 µg/l ein (Tabelle 1). Die Schöpfproben aus dem Hafenbecken zeigen den gleichen Wasserchemismus wie das Wasser der Sperrbrunnen. Allerdings liegen die Sauerstoffkonzentrationen im Becken deutlich höher und die Eisen- und Manganwerte nehmen signifikant ab. Auch im Hafenbecken liegen die Maximalkonzentrationen für KW mit über 3.000 µg/l am Beginn der Sicherungsmaßnahmen 2005 vor (Abb. 11). Seit 2009 treten auch im Hafenwasser Überschreitungen der Bestimmungsgrenze für den Parameter Summe KW nur noch sehr vereinzelt auf.

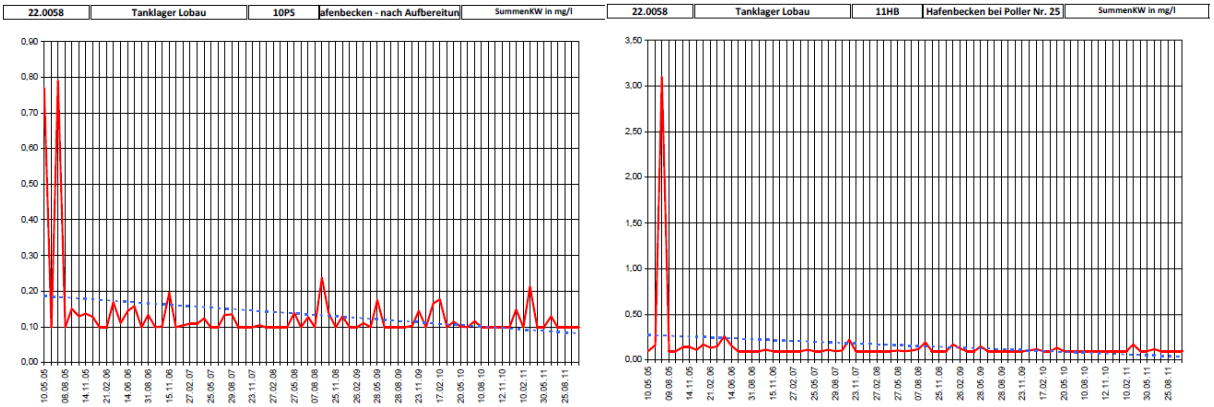

Abb. 11: Konzentrationsganglinien 2005 bis 2011 für den Parameter Summe KW am Einleitpunkt in das Hafenbecken sowie im Hafenbecken bei Poller Nr. 25

Die weiteren untersuchten Parameter liegen in nicht relevanten Konzentrationen bzw. unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen vor. Die seit 2010 aus dem Oberleitner Wasser entnommen Schöpfproben zur Dotation in den Hausbrunnen zeigen keine Auffälligkeiten.

4.2.3 Grundwasserkontrolluntersuchungen

Neben der monatlich durchgeführten chemischen Analyse der über die Sperrbrunnen gefassten Wässer werden vierteljährlich Grundwasserproben an ausgewählten Messstellen (22.58/5, 22.58/9H, 22.58/15/H, 22.58/16, 22.58/17, 22.58/47H, S66, 22-21, 22.158 bzw. LO12, 22-173, 22-174, LO7 bis LO11 und LS 19, vgl. Abb. 5) im Bereich der hydraulischen Sicherung entnommen und analysiert. Die entnommenen Pumpproben werden auf die Parameter Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung, Eisen, Mangan, CSB, Summe KW sowie aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) untersucht. Die dem jeweiligen Abstrombereich zugewiesenen Messstellen bzw. die Messstelle am Standort und die Ergebnisse der Analysen der untersuchten Grundwässer sind für ausgewählte Parameter in der Tabelle 2 für die Jahre 2005 bis 2011 dargestellt.

Tabelle 2: Ausgewählte Parameter der Wasseranalysen der Kontrolle 2005 bis 2011 im Bereich des Altstandortes im Vergleich mit der Orientierungswerten der ÖNORM S2088-1

			Innerhalb Ost			direkter Abstrom Nord			direkter Abstrom Ost			weiterer Abstrom						ÖNORM S 2088-1	
			22-173 (n=27)			/9H, S66, /16 (n=81)			LO6-12 (n=189)			22-21, LS19, /5, /15H, 17 (n=136)							
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	nGes.	PW<n≤MSW	n >MSW	PW	MSW
pH-Wert	-	0,1	6,8	8,4	7,0	6,8	8,3	7,2	6,7	8,5	7,2	7,0	8,4	7,3	425	**8**	-	**<6,5 >9,5**	
el. Leitf	µS/cm	1	397	984	784	519	954	655	503	1539	704	422	1719	695	776	-	-		
Sauerstoff	mg/l	0,1	<0,1	2,3	0,3	<0,1	6,9	0,7	<0,1	5,3	0,4	<0,1	5,2	0,4	723	-	-		
Eisen	mg/l	0,01	0,1	5,1	2,0	<0,01	2,6	0,1	<0,01	8,5	1,2	<0,01	3,7	0,3	783	-	-		
Mangan	µg/l	0,1	180	820	410	10	680	120	10	2200	300	10	740	170	783	-	-		
CSB	mg/l	15	<15	16,0	<15	<15	<15	<15	<15	32	<15	<15	<15	<15	781	-	-		
ΣKW (IR)	µg/l	100	<100	**650**	**200**	<100	**250**	<100	<100	**430**	<100	<100	**170**	<100	781	**X**	**185**	**60**	**100**
ΣBTEX	µg/l	4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	**210**	<4	<4	<4	<4	783	**0**	**2**	**30**	**50**

Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, dass sowohl am Standort als auch im direkten und weiteren Abstrom des Altstandortes ein neutrales, sauerstoffarmes Wasser mit einer mittleren Leitfähigkeit von rund 700 bis 800 µS/cm im Median vorliegt. Eisen und Mangan (vgl. 4.2.2) liegen insbesondere am Standort und im direkten Abstrom in relativ hoher – aber für Augebiete noch typischer – Konzentrationshöhe vor. Der CSB ist durchweg als gering einzustufen. Aromatische Schadstoffe BTEX wurden nicht angetroffen. Betreffend den Parameter Summe KW sind am Standort Mediankonzentrationen von rund 200 µg/l anzutreffen; bei Maximalkonzentrationen von bis zu 650 µg/l. Ein signifikant abnehmender Trend der Summe KW-Konzentration am Standort (Messstelle 22-173 vgl. Abb. 5) ist nicht zu erkennen (Abb. 12).

Das gleiche Verhalten zeigen einige direkt in der Sperrbrunnenreihe BR situierte Messstellen des direkten Abstroms Ost (LO6, LO7, LO8 und LO9; Abb. 13 links). Im Median liegen die Konzentrationen des Parameters Summen KW über alle Messstellen des direkten östlichen Abstroms aber unterhalb der Bestimmungsgrenze. Betreffend den direkten nördlichen Abstrom zeigen alle nahe der Sperrbrunnenreihe situierten Messstellen noch vereinzelte Peaks der Summe KW von bis zu 250 µg/l (Abb. 14 links). Nach dem Jahr 2006 liegen die Konzentrationen in diesem Bereich in der Regel aber unterhalb oder im Bereich der Nachweisgrenze von 100 µg/l.

Im weiteren östlichen sowie nördlichen Abstrom des Altstandorte, rund 400 nordöstlich bzw. 500 m östlich von den Sperrbrunnen entfernt liegt die Konzentration des Parameters Summe KW seit Ende 2006 durchwegs unter der Bestimmungsgrenze von 100 µg/l.

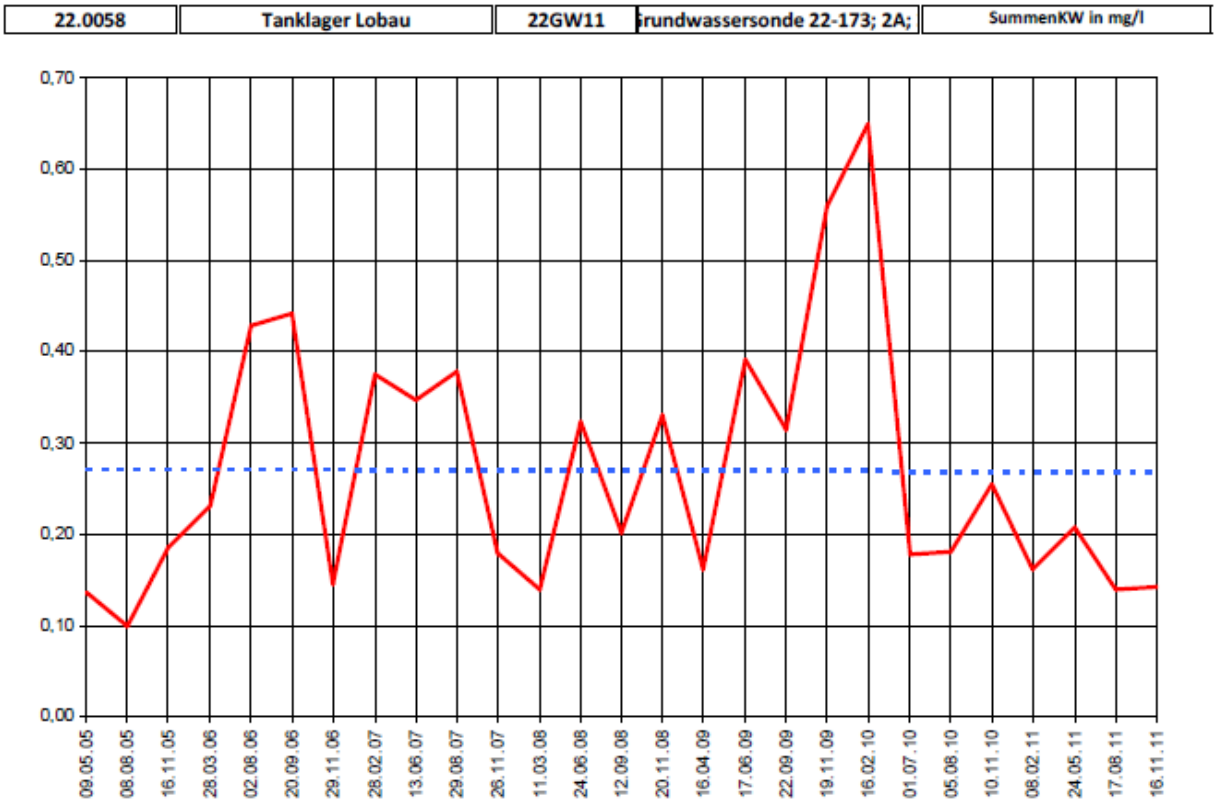

Abb. 12: Konzentrationsganglinien 2005 bis 2011 für den Parameter Summe KW im östlichen Bereich des Altstandortes GWM22-173)

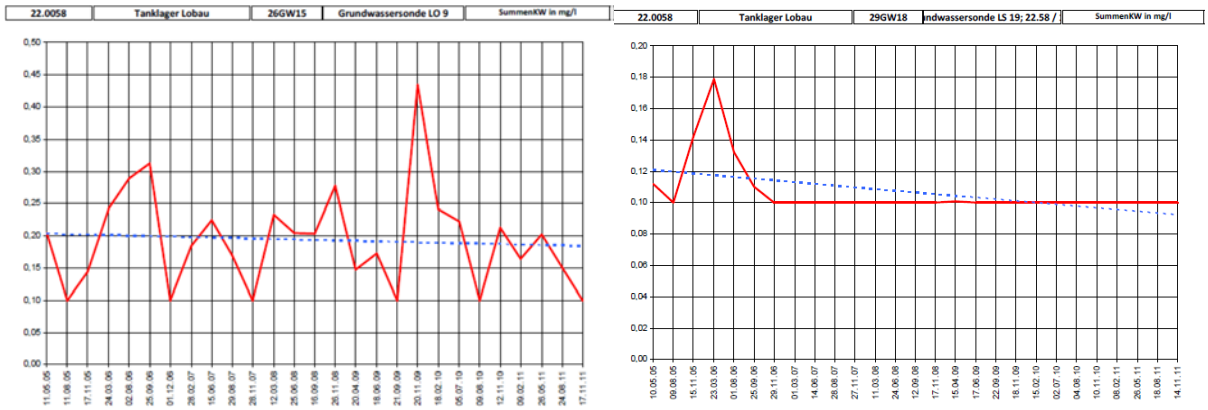

Abb. 13: Konzentrationsganglinien 2005 bis 2011 für den Parameter Summe KW im direkten östlichen Abstrom (0 m) (links) und im weiteren östl. Abstrom (500 m) der Sperrbrunnenreihe (rechts)

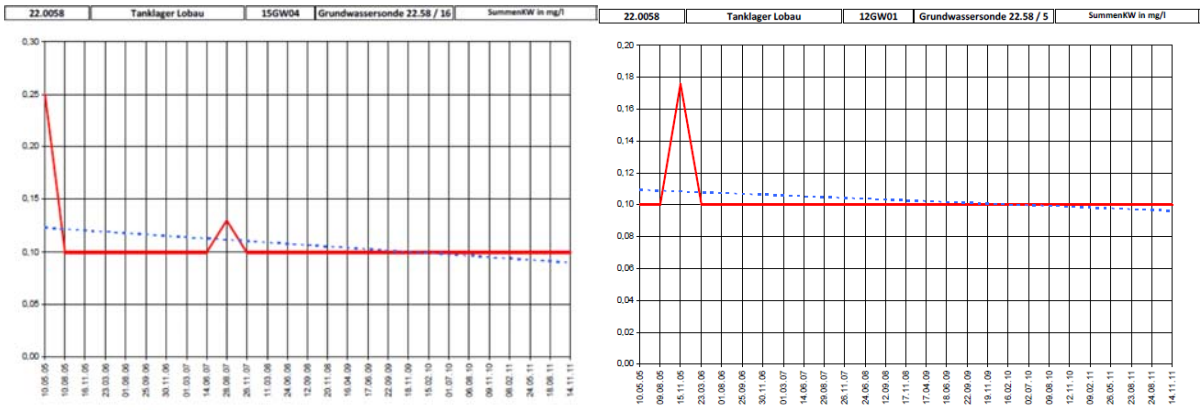

Abb. 14: Konzentrationsganglinien 2005 bis 2011 für den Parameter Summe KW im direkten nördlichen (100 m) (links) und im weiteren nord-östl. Abstrom (400 m) der Sperrbrunnenreihe (rechts)

4.3 Beurteilung des Sicherungserfolges

Durch die Errichtung einer Dichtwand anstromig bzw. gegen die Neue Donau gelegen, die Errichtung einer Sperrkünette entlang des Hafenbeckens, die Errichtung einer Sperrbrunnenreihe abstromig des Altstandortes sowie eines Dotationssystems zur Anhebung des Grundwasserspiegels im weiteren Abstrom der Altstandortes soll eine weitere Ausbreitung von Schadstoffen in den Grundwasserabstrom bzw. die Obere Lobau weitestgehend unterbunden werden.

Anhand der aufgezeichneten Grundwasserstände, bzw. den Vergleich der Wasserstandsganglinien ist ersichtlich, dass der Wasserspiegel nördlich der Dichtwand deutlich tiefer liegt als der – durch die Neue Donau beeinflusste – Wasserspiegel südlich, d.h. anstromig der Dichtwand. Weiters zeigen die Grundwasserschichtenpläne seit gleichzeitigem Betrieb aller Sicherungsbauwerke, dass im Bereich des Altstandortes der Grundwasserstrom vom Standort in die Obere Lobau hinein zum Erliegen gekommen ist. Etwaig abströmendes Wasser aus dem Bereich des Altstandortes wird mittels der 8 Sperrbrunnen gefasst, wobei auffällig ist, dass dazu die zwei am nächsten zum Hafenbecken situierten Sperrbrunnen mehr als 90 % der geförderten Wassermengen entnehmen. Betrachtet man, dass auf dem rund 1,5 Mio. m² großen Standort rund 600 mm Jahresniederschlag fallen und berücksichtigt man, dass rund 70 – 80 % der Fläche einen sehr hohen Versiegelungsgrad (20 bis 30 % Grundwasserneubildung) hat, kann von einer Grundwasserneu- bzw. Sickerwasserbildung am Standort mit 300.000 bis 400.000 m³ Jahr ausgegangen werden. Bei einer Erfassung von rund 1.3 Mio. m³ Wasser pro Jahr über die Sperrbrunnen ist davon auszugehen, dass das am Altstandort anfallende Wasser vollständig gefasst wird.

Die Grundwasseranalysen bestätigen das Schadstoffspektrum der ehemaligen Nutzung als Tanklager. Am Standort treten weiterhin Grundwasserbelastungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen auf, die beim bis zu 5-fachen des Maßnahmenschwellenwertes liegen. Ein signifikant abnehmender Trend der Konzentration innerhalb des gesicherten Bereiches ist nicht erkennbar. Demgegenüber zeigen die Sperrbrunnen durchwegs einen signifikant abnehmenden Trend für den Parameter Summe KW. Zeigten die Analysen des Abstroms in den ersten Jahren der Sicherung noch deutliche Belastungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen sind diese inzwischen unter die Nachweisgrenze abgesunken. Die Kontrolluntersuchungen der Grundwasseraufbereitung zeigen, dass die Einleitgrenzwerte für die Summe KW eingehalten werden, allerdings halten bereits die über die Sperrbrunnen entnommen Rohwässer die Einleitgrenzwerte ein.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass aufgrund der durchgeführten Sicherungsmaßnahmen ein Eintreten von Donauwässern in den Altstandort und in weiterer Folge der Austrag von Schadstoffen in das umliegende Grundwasser weitestgehend unterbunden wird. Die am Altstandort anfallenden Wässer werden durch die Sperrbrunnen gefasst. Bei Weiterbetrieb aller Sicherungsmaßnahmen ist auch in Zukunft mit keiner Schadstoffausbreitung aus dem umschlossenen Bereich zu rechnen. Innerhalb des Standortes ist auch mittelfristig noch mit erhöhten Mineralölkohlenwasserstoffkonzentrationen zu rechnen. Die Altlast "Tanklager Lobau" kann daher als gesichert beurteilt werden.

4.4 Hinweise zu den Sicherungsmaßnahmen

In Zusammenhang mit den am Altstandort bzw. im Grundwasser noch angetroffenen Verunreinigungen sind die laufenden Sicherungsmaßnahmen weiter zu betreiben. Die Kontrolluntersuchungen sollten fortgesetzt werden. Es wird empfohlen die bis dato kontrollierten Messstellen sowie zusätzlich folgende weitere Messstellen mit in das Untersuchungsprogramm aufzunehmen, um das aktuelle Schadensbild insbesondere am Standort besser beurteilen zu können:

- Zumindest 2 im Anstrom des Altstandortes gelegene Messstellen
- 8 im gesamten Bereich des Altstandortes gelegenen Messstellen, davon zumindest 3 im südöstlichen Bereich, d.h. anstromig des Hafenbeckens
- 4 südlich des gesamten Hafenbeckens gelegenen Messstellen (Bereich bei 22.58/51-H)

Eine Untersuchung der Grundwasserproben auf die Parameter BTEX erscheint aufgrund der bisher festgestellten, niedrigen Konzentrationen nicht weiter notwendig. Betreffend die Untersuchung aller Messstellen auf den Parameter Summe KW wird angeregt, diesen durch den Parameter KW-Index zu ersetzen, wobei über einen Zeitraum von zumindest 2 Jahren beide Parameter parallel gemessen werden sollten.

Zur Aktualisierung des Schadensbildes, insbesondere für den Bereich nordwestlich bzw. südlich des Hafenbeckens sollten nach Festlegung der ergänzend zu untersuchenden Messstellen (s.o.) an zumindest einem Termin eine Ölschichtdickenmessung durchgeführt werden. Etwaig zusammenhänge Ölphasen sind in ihrem Ausdehnung zu beschreiben. Mit berücksichtigt werden sollte dabei insbesondere auch in den Sperrkünetten auftretende Ölphasen.

Für jeden Termin der qualitativen Kontrolluntersuchungen ist ein Grundwasserschichtenplan zu erstellen.

In Zusammenhang mit der dauerhaften Wirkung der Sicherungsmaßnahmen (Gewährleistung der Dichtheit der Dichtwand, kontrollierte Wassererfassung, usw.) sind regelmäßige Kontrollen und die Wartung der Sicherungseinrichtungen weiterzuführen.

5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Der Altstandort wird weiterhin als Tanklager, Lager sowie Kompostwerk genutzt. Größere Teilbereiche sind versiegelt, andere Teilbereiche begrünt. Der Bereich des direkten Abstroms wird zum einen als Hafen genutzt, zum anderen liegt hier der Nationalpark Donauauen. Bei der Nutzung des Altstandortes und dessen Umgebung wären zumindest folgende Punkte zu beachten:

- Aus allfälligen Nutzungsänderungen dürfen sich weder eine Verschlechterung der Umweltsituation (z.B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen) noch zusätzliche neue Gefahrenmomente ergeben.
- Im gesamten Bereich des Altstandortes ist bis mehrere Meter Tiefe mit kontaminiertem Untergrund zu rechnen. Aushubmaterial muss den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.
- Innerhalb der hydraulischen Umschließung und im Bereich der Sperrbrunnen ist das Grundwasser teilweise noch erheblich mit Mineralölkohlenwasserstoffen verunreinigt.
- Bei zusätzlichen Grundwasserentnahmen bzw. -versickerungen sind die Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse und insbesondere allfällige Beeinflussungen betreffend möglicher Schadstoffmobilisierungen zu prüfen.
- Unbeschadet der zukünftigen Nutzung des Standortes sind Betriebs- und Überwachungsmaßnahmen (Anlagenbetreuung, Beweissicherungsmaßnahmen, etc.) über langfristige Zeiträume jedenfalls erforderlich, aufrecht zu erhalten und fortzuführen (siehe Abschnitt 4).

DI Timo Dörrie e.h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Detailuntersuchung und Variantenstudium Grundwassersicherung Altlast 22.58 – Tanklager Lobau. Planbeilagen. Wien, Mai 1997 und Einreichprojekt Grundwassersicherung Altlast 22.58 – Tanklager Lobau. Chemischer Bericht. Wien, Mai 1997
- Einreichprojekt Grundwassersicherung Altlast 22.58 – Tanklager Lobau. Bericht und Pläne. Wien, Dezember 2001
- Bescheid – Wien 22, Zentraltanklager Lobau. Absicherung der Altlast 22.58 – Stadt Wien, MA 45 – Wasser- und schifffahrtsrechtliche Bewilligung. MA 58 – 4099/01. Wien, Mai 2002
- Bescheid – naturschutzbehördliche Bewilligung betreffend die Abdichtung des Zentraltanklagers Lobau und die Dotierung des Hausgrabens. MA 22 – 4924/02. Wien, Juni 2002
- Ausschreibungsprojekt Grundwassersicherung Altlast 22.58 – Tanklager Lobau. Technischer Bericht. Wien, März 2002
- Ausführungsprojekt Grundwassersicherung Altlast 22.58 – Tanklager Lobau - Sperrbrunnenreihe. Technische Beschreibung. Wien, September 2003
- Ausschreibungsprojekt Grundwassersicherung Altlast 22.58 – Tanklager Lobau - Sperrkünette. Technische Beschreibung. Wien, Juli 2004
- Ausschreibungsprojekt Grundwassersicherung Altlast 22.58 – Tanklager Lobau - Hausgraben. Technische Beschreibung. Wien, August 2006
- Ausschreibungsprojekt Grundwassersicherung Altlast 22.58 – Tanklager Lobau – Ergänzung der Aufbereitungsanlage der bestehenden Sperrbrunnen Lobau. Technischer Bericht. Wien, Oktober 2008
- Bericht über Weiterführenden Arbeiten - Sicherung der Altlast 22.58 Zentraltanklager Lobau – Technischer Bericht. Wien, Mai 2009
- Überwachungsberichte über monatliche Sickerwasser- bzw. vierteljährlichen Wasseruntersuchungen gemäß gültigem Wasserrechtsbescheid von 1995 – 2011 – Altlast Lobau. MA 15 bzw. MA 30, Wien, 1995 – 2010
- Bescheid – Wien 22, Zentraltanklager Lobau Absicherung der Altlast 22.58 – Stadt Wien MA 45 – Fertigstellung und Bescheidabänderung. MA 58 – 000664/2010/11, Wien, Juli 2011
- Jank, M., Grupe, S., Payer, T.: Unter der Lobau. Beitrag der WGM - Wiener Gewässer Management Gesellschaft mbH für den Wissenschaftsbericht der Stadt Wien 2011
- Digitale Anlagenbetriebsdaten Altlast Tanklager Lobau. Auszüge aus dem elektronischen Altlastenüberwachungssystem der MA 45. Wien, 2005 bis 2011
- Dotation Lobau Abschnitt Obere Lobau – Beweissicherung 2011 – Schichtenplan MA45. Wien, Juni 2012
- Jahresberichte Altlast 22.0058 – Tanklager Lobau gemäß Bescheid MA58-4099/01. Jahresberichte 2010 und 2011, Wien 2012
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004
- ÖNORM S 2089, Altlastensanierung – Sicherungs- und Dekontaminationsverfahren, 1.6.2006

Die verwendeten Untersuchungsberichte und die Berichte zur Sanierung und Beweissicherung wurden von der WGM – Wiener Gewässer Management GmbH zur Verfügung gestellt.