

6. Dezember 2019

Altlast O 30 „Shell-Tanklager/Linz“

Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung



Zusammenfassung

Beim Altstandort „Shell-Tanklager Linz“ handelt es sich um einen rund 12.500 m² großen Standort, auf dem etwa von 1920 bis 1960 ein Mineralöllager betrieben wurden. In zwei Bereichen des Altstandortes ist der Untergrund auf einer Fläche von insgesamt 1.350 m² mit Mineralöl erheblich verunreinigt. Die aktuellen Auswirkungen auf das Grundwasser sind gering, Es sind auch zukünftig keine wesentlichen Änderungen der Schadstoffausbreitung im Grundwasser zu erwarten. Für die erheblich kontaminierten Bereiche des Altstandortes ergibt sich die Prioritätenklasse 3.

1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

1.1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Oberösterreich
Bezirk: Linz
Gemeinde: Linz (40101)
KG: Lustenau (45204)
Grundstücksnr.: 1238/1, 1238/14, 1238/18

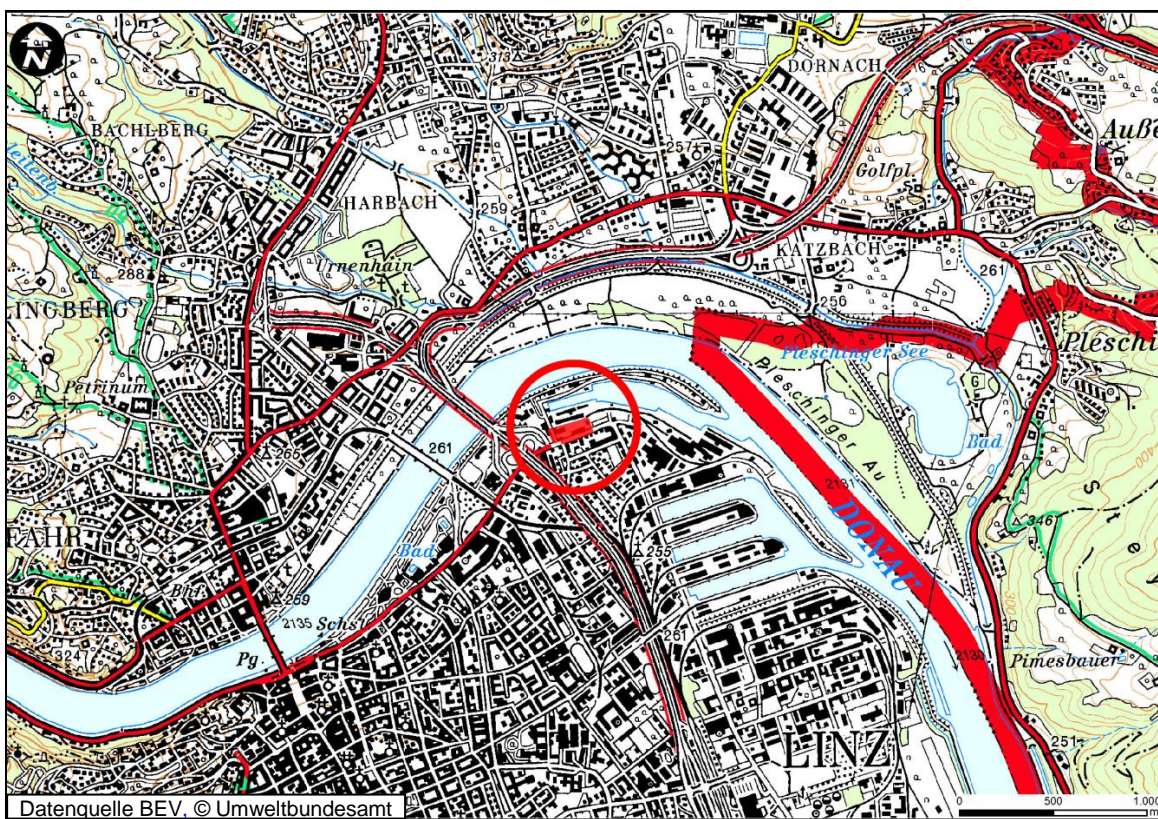


Abb. 1: Übersichtskarte

1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Oberösterreich
Bezirk: Linz
Gemeinde: Linz (40101)
KG: Lustenau (45204)
Grundstücksnr.: 1238/14, 1238/18

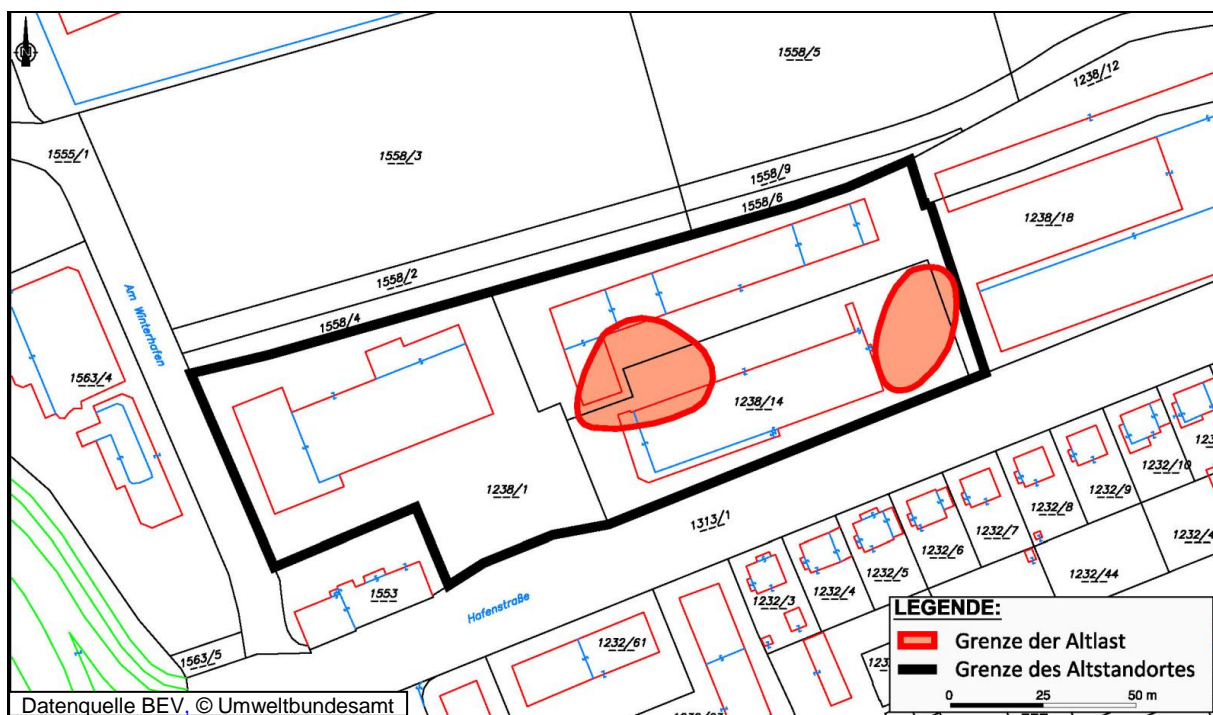


Abb. 2: Lage der Altlast im Katasterplan

2 BETRIEBLICHE ANLAGEN UND TÄTIGKEITEN

2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort „Shell-Tanklager/Linz“ liegt am Winterhafen, rund 100 m südlich des Hafenbeckens. Das Gelände wird im Norden und Osten von der Donaupromenade, im Süden von der Hafenstraße und im Westen von der Straße „Am Winterhafen“ begrenzt. Im Bereich des ca. 12.500 m² großen Altstandortes wurden im Zeitraum zwischen 1920 und 1960 Mineralöle gelagert und umgeschlagen. Für das Jahr 1927 ist ein Schadensfall, bei dem 30.000 l Benzin aus einem Tank ausgeflossen sind, belegt. Im Bereich des Altstandortes befanden sich folgende Anlagen (sh. auch Abb. 3):

- zwei Hochtanks mit einem Fassungsvermögen von je ca. 500 m³
- sieben unterirdische Tanks (drei mit je ca. 15 m³ und vier Tanks mit je 50 m³ Fassungsvermögen)
- 13 oberirdisch angelegte Tanks (je 50 m³ Fassungsvermögen)
- Fasslagerflächen im Osten und im Westen des Altstandortes
- Tankwagenfüllstelle und Kraftstoffabfüllhalle
- Abfüllanlage für Kesselwagen und Fassabfüllstellen im Bereich einer ehem. Gleisanlage
- Dampfkesselhaus im Osten des Altstandortes
- Pumpenhaus - Ost und Pumpstation - West
- Lagerhalle mit Fassreinigungsanlage, Werkstätte, Magazin, Sickergrube, Ölabscheider

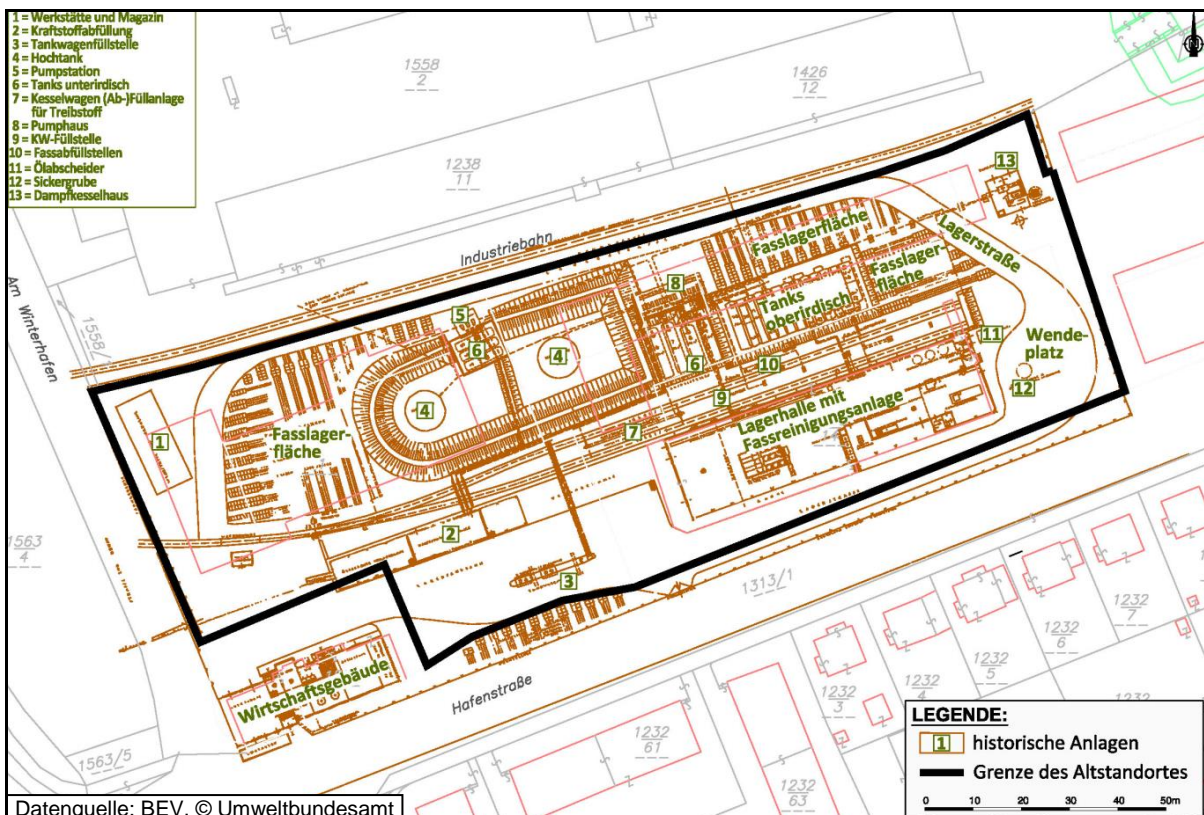


Abb. 3: historische Nutzung des Standortes (1920 bis 1960)

2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort liegt regionalgeologisch betrachtet im Bereich nacheiszeitlicher Sedimente und ist geprägt von den rezenten Ablagerungen der Donau, die insbesondere aus Schottern, Aulehmen und –sanden bestehen.

Das Gelände im Bereich des Altstandortes befindet sich ca. 253 m ü.A. Unter einer bis zu 3,3 m mächtigen Aufschüttung (Aushub mit Ziegelbruch) befindet sich eine bis zu ca. 5 m mächtige Sandschicht (teilweise schluffig und kiesig). Unterhalb dieser Sandschicht befinden sich quartäre Kiese mit einer Mächtigkeit von ca. 8 bis 10 m. Der Grundwasserstauer (Schlier) liegt ca. 13 m unter Gelände.

Der Flurabstand im Bereich des Altstandortes beträgt ca. 2,5 bis 3,5 Meter. Die Grundwasserfließrichtung ist nach SSO bis SO gerichtet. Hydraulisch ist das Grundwasser im Bereich des Altstandortes vom Donauwasser durch eine Dichtwand getrennt. Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters (quartäre Kiese) liegt zwischen $2 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-2}$ m/s. Das hydraulische Gefälle beträgt rd. 0,1 %. Der tägliche hydraulische Durchfluss kann mit rd. 30 m³/m und entsprechend ein Verdünnungsverhältnis von rd. 1:250 angegeben werden.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Nach 1960 wurde das Tanklager nicht mehr genutzt, abgerissen und mit einer Bebauung des Altstandortes begonnen, so dass heute die gesamte Fläche verbaut ist und als Gewerbegebiet genutzt wird. Rund 50 m nördlich des Altstandortes befindet sich das Hafenbecken des Winterhafens und ca. 200 m nördlich fließt die Donau. Das Grundwasser wird sowohl im Bereich des Altstandortes als auch im Grundwasserabstrom durch Nutzwasserbrunnen erschlossen.



Abb. 4: Lage des Altstandortes (schwarze Linie) und der Altlast (rot) im Luftbild (2009)

3 UNTERSUCHUNGEN

3.1 Untersuchungen im Jahr 1994

Im Bereich des Altstandortes “Shell-Tanklager/Linz“ wurden folgende Untersuchungen durchgeführt.

- Herstellung von 9 Probeschlitzen in Form von Baggerschurfen
- Untersuchung von 11 Feststoffproben

Im Jahr 1994 wurden 9 Probeschlitze mit Tiefen von maximal 3 m geöffnet und Feststoffproben aus 1 bzw. 3 m Tiefe entnommen. Bei 11 Proben wurden im Eluat die Leitfähigkeit, CSB und KW-ges. (KW-IR) analysiert. Es wurde festgestellt, dass bei den Schurfen 1, 2, 4, 7 und 8 KW-Kontaminationen vorhanden waren (siehe Abb. 5). Der höchste KW-Gehalt im Eluat wurde dabei im Schurf 1 in 1 m Tiefe mit 980 mg/kg festgestellt.

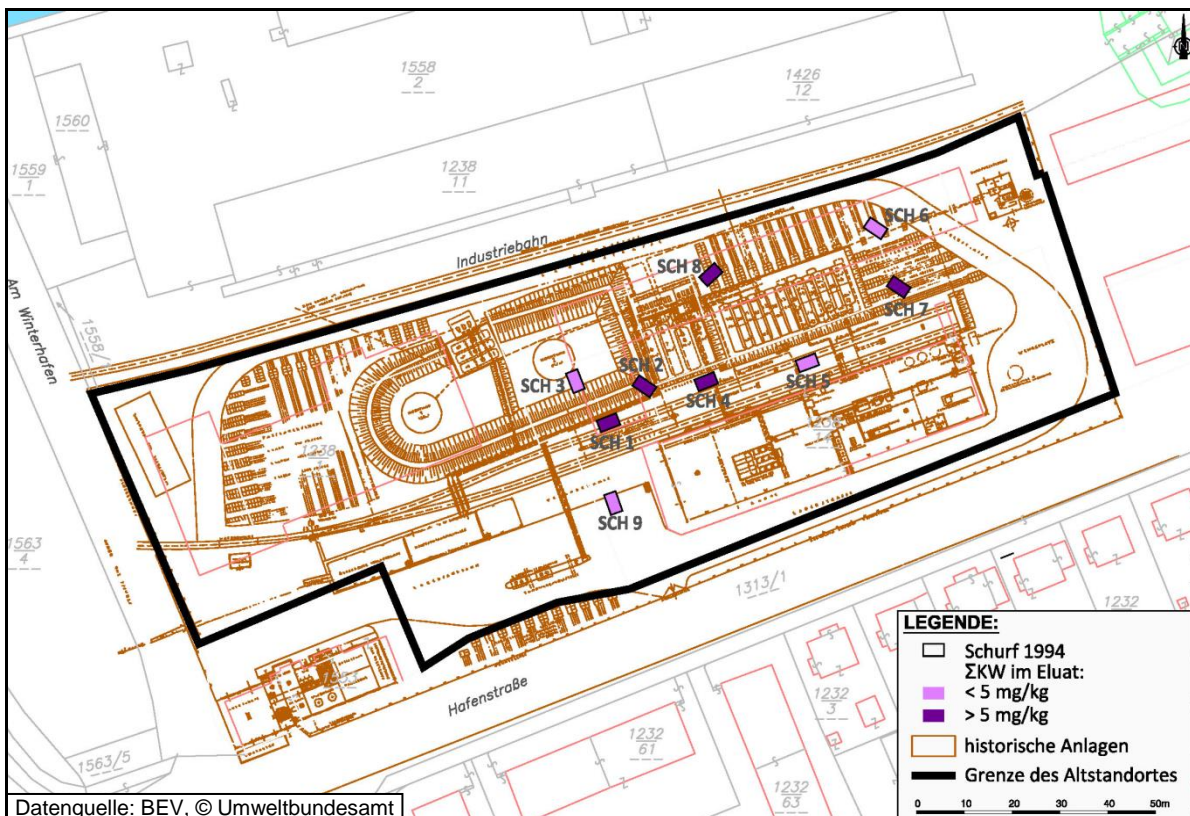


Abb. 5: Lage der Schurfgruben von 1994

3.2 Untersuchungen 1996 bis 1997

Im Bereich des Altstandortes “Shell-Tanklager/Linz“ wurden im Zuge von Untersuchungen gemäß § 13 Abs. 1 ALSAG folgende Untersuchungen durchgeführt.

- Herstellung von 30 Trockenkernbohrungen (DN 100)
- Entnahme und Analyse von 43 Feststoffproben

- Errichtung von 5 Grundwassermessstellen (DN 220) sowie Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben aus den neu errichteten Grundwassermessstellen sowie bestehenden Brunnen

3.2.1 Erkundung des Untergrundes

Im Jänner 1996 wurden 30 Erkundungsbohrungen mit einer maximalen Endtiefe von fünf Meter unter Gelände abgeteuft (sh. Abb. 6).

Aus den Untergrundaufschlüssen wurden 43 Feststoffproben entnommen. An diesen Proben wurden die KW-Gehalte (KW-IR) sowohl im Gesamtgehalt als auch in den Eluatproben bestimmt. In Abb. 6 sind die KW-Gesamtgehalte und die Eluatgehalte der Feststoffproben graphisch dargestellt. In Tab. 1 sind Analysenergebnisse aus Bereichen, in denen stark erhöhte KW-Konzentrationen nachgewiesen wurden, zusammengefasst.

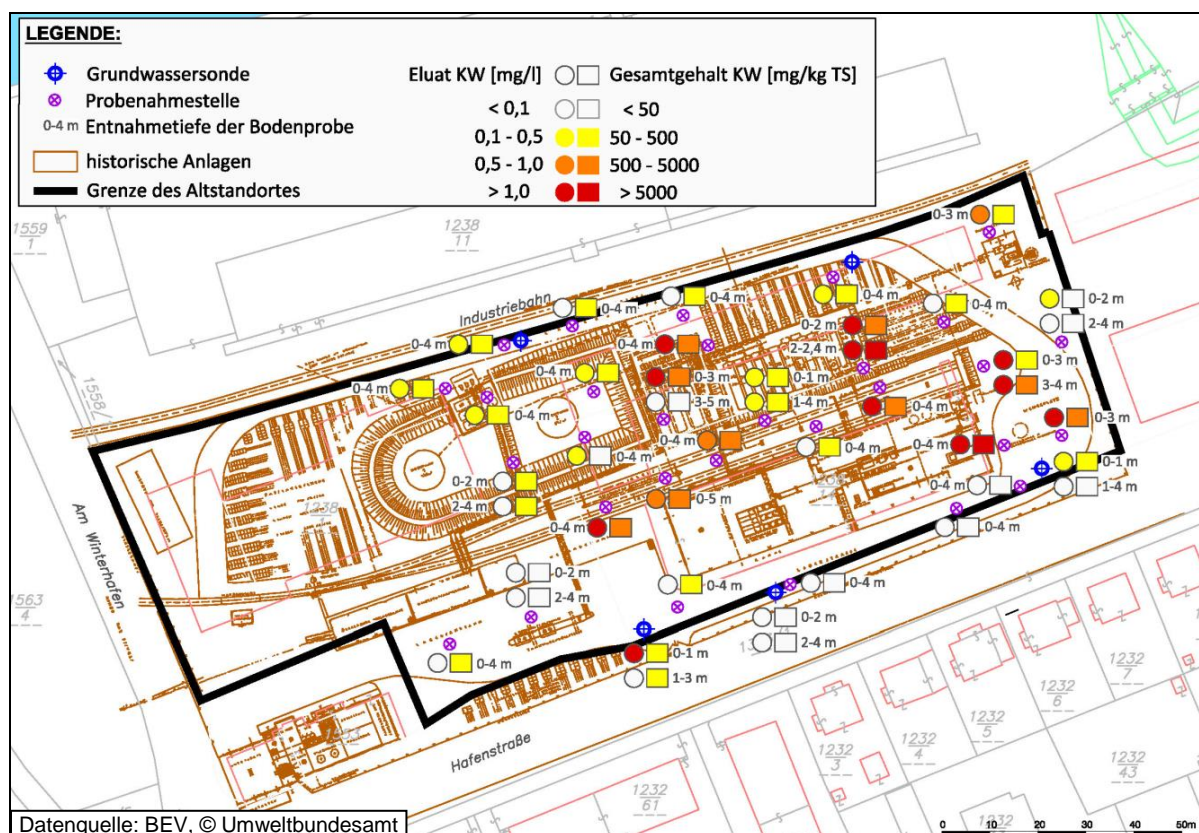


Abb. 6: Lage der Bodenaufschlüsse und der 5 Grundwassermessstellen; graphische Darstellung der KW-Gehalte der Eluat- und Bodenproben 1996

Zur qualitativen Bewertung der Kohlenwasserstoffe wurden die Spektren ausgewertet. Dabei wurde festgestellt, dass die KW-Verunreinigung von einer Produktmischung aus Dieselkraftstoff, Heizöl-leicht, Vergaserkraftstoff und Spezienschmierstoff bestehen.

Tab. 1: Kohlenwasserstoffgehalte von Bodenproben und Eluaten

	Gesamtgehalte (mg/kg TS)	n	Eluatgehalte (mg/kg)	n
Pumpenhaus - Ost, vier unterirdische Tanks, Kesselwagenabfüllung	22 - 4.760	6	< 1 - 48	6
SO-Ecke oberirdische Tankgruppe bis Sickergrube	406 - 13.900	7	17 - 70	7

n Probenanzahl

3.2.2 Grundwasseruntersuchungen

Im Jänner 1996 wurden fünf Bohrungen bis in eine Maximaltiefe von 14 m abgeteuft und zu Grundwassermessstellen ausgebaut (siehe Abb. 6). Der Ausbau der Grundwassermessstellen erfolgte mit der Filterstrecke in Tiefen von 2 bis zu 12 m. Im Zeitraum von Februar 1996 bis Februar 1997 wurden an 4 Beprobungsterminen aus allen fünf Grundwassermessstellen Pumpproben entnommen und analysiert. Zusätzlich wurden auch Schöpfproben entnommen und die Gehalte an Summe Kohlenwasserstoffe (KW-IR) bestimmt. In Tab. 2 sind ausgewählte Analyseergebnisse dargestellt.

Tab. 2: ausgewählte Analyseergebnisse der Grundwasseranalysen von 1996

Parameter	Einheit	Grundwasseranstrom (Sonde 1 und 2)			Grundwasserabstrom (Sonde 3 und 4)			Grundwasserabstrom (Sonde 5)			ÖNORM S 2088-1 PW
		min	max	n	min	max	n	min	max	n	
pH-Wert		7,4	8,5	8	7,4	7,9	8	7,6	8,1	4	<6,5 >9,5
el. Leitfähigkeit	mS/m	40	50	8	40	51	8	39	54	4	
Sauerstoff gelöst	mg/l	1,8	5,4	8	1,9	4,8	8	2,2	5,4	4	
Gesamthärte	° dH	10,8	15,2	8	10,6	13,6	8	11,6	14	4	
Calcium	mg/l	38	70	8	37	71	8	35	57	4	240
Magnesium	mg/l	13	20	8	12	18	8	12	20	4	30
Natrium	mg/l	3,5	9,6	8	7,8	14	8	7,6	14	4	30
Kalium	mg/l	2,9	3,7	8	2,8	4,1	8	3,3	4,6	4	12
Bor	mg/l	0	0,14	8	0	0,23	8	0	0,25	4	0,6
Ammonium	mg/l	<0,03	0,15	8	<0,03	0,1	8	0,38	0,5	4	0,3
Nitrit	mg/l	0	0,04	8	0	0,07	8	0	0,01	4	0,3
Nitrat	mg/l	0	15	8	0	19	8	0	0	4	50
Sulfat	mg/l	17	27	8	17	28	8	16	24	4	150
Chlorid	mg/l	0	13	8	0	17	8	0	14	4	120
o-Phosphat	mg/l	0	0,1	8	0	0	8	0	0	4	
DOC	mg/l	1,5	3,1	8	1,2	4,8	8	1,6	5,8	4	
Summe KW	µg/l	<50	620	8	<50	520	8	<50	430	4	60
Summe KW SP	µg/l	<50	<50	6	<50	<50	6	<50	470	3	60

n Probenanzahl
 Summe KW Summe Kohlenwasserstoffe
 DOC organisch gebundener Kohlenstoff, gelöst
 SP Schöpfprobe
 PW Prüfwert

Vor dem Entsenden der Grundwassermessstellen wurden Ende Jänner 1996 Schöpfproben entnommen und an den Wasserproben eine qualitative Bestimmung der Mineralöle mittels gaschromatographischer Analyse durchgeführt. Die Auswertung der Chromatogramme ergab Dieselkraftstoff, Heizöl leicht, Vergaserkraftstoff und Spindelöl. Die Analysenwerte dieser Beprobung sind nicht in Tab. 2 enthalten.

Bei den 1. Grundwasserpumpproben im Februar 1996 wurde an allen 5 Sonden Kohlenwasserstoffe in der Höhe von 420 µg/l bis 620 µg/l nachgewiesen.

Bei den 3 weiteren Grundwasserprobenahmeterminen im Mai und Oktober 1996 sowie Februar 1997 wurden bei keiner der 5 Sonden Kohlenwasserstoffe in den Pumpproben nachgewiesen. Der Kohlenwasserstoffgehalt lag immer unterhalb der Bestimmungsgrenze von 50 µg/l.

Die Gehalte an leichtflüchtigen, chlorierten Kohlenwasserstoffen sowie aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX) lagen bei allen Proben unter der Bestimmungsgrenze der jeweiligen Einzelsubstanzen.

Die Schöpfprobe aus Sonde 5 vom Oktober 1996, wurde nach Beginn der Errichtung der Anbauten zur Lagerhalle gezogen, die gemessene KW-Konzentration betrug 470 µg/l.

3.3 Untersuchungen 2012 bis 2015

Im Bereich des Altstandortes „Shell-Tanklager/Linz“ wurden im Zuge von Untersuchungen gemäß § 14 ALSAG im Zeitraum von 2012 bis 2015 folgende Untersuchungen durchgeführt.

- Errichtung von insgesamt 2 Grundwassermessstellen
- Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben aus einer unterschiedlichen Anzahl von Messstellen und Brunnen an sechs Terminen
- Durchführung von 24 h-Pumpversuchen bei 3 Grundwassermessstellen (GW2, GW3 und „Pegel Gessner 1“) und Entnahme von Grundwasserproben während des Pumpversuches.
- Durchführung von Ölschichtdickemessungen an der Grundwassermessstelle GW2 an 5 Terminen

Die im Jahr 1996 errichteten Sonden 1, 2 und 3 wurden bereits vor den Untersuchungen 2012 entfernt. Die Sonde 4 wurde bei den Untersuchungen ab 2012 unter dem Namen „Pegel Gessner 1 bzw. die Sonde 5 unter dem Namen „Pegel Gessner 2“ weiter beprobt.

3.3.1 Grundwasseruntersuchungen

An 6 Terminen (Oktober 2012, April und Oktober 2013, April und Oktober 2014 sowie April 2015,) wurden auf dem Altstandort sowie im unmittelbaren Abstrom Grundwasseruntersuchungen an bestehenden (Haus-)Brunnen („Bunnen Schober“, „Brunnen Baumgartner“, „Brunnen Techcenter 1“ und „Brunnen Techcenter 2“) und bestehenden Grundwassermessstellen („Pegel Gessner 1“, „Pegel Gessner 2“, „Pegel Techcenter 1“ und „Pegel Techcenter 2“) sowie an 2 neu errichteten Grundwassermessstellen (GW 2 und GW 3) durchgeführt. Im Zuge des dritten Termins wurden an 3 Messstellen 24-stündige Pumpversuche durchgeführt, mit Probenahmen zu Beginn sowie nach 1, 2, 4, 8 und 24 Stunden Pumpdauer. Die Grundwassermessstellen (GW 2 und GW 3) wurden bis in eine Tiefe von 14 m abgeteuft. Der Ausbau der Grundwassermessstellen erfolgte allgemein für den ersten Grundwasserhorizont in Tiefen von 2 bzw. 3 m bis zu 13 m. Im Zuge der Messstellenerrichtung GW2 wurde in einer Tiefe von 5 bis 6 m u. GOK schwarzes, öliges, kiesig-sandiges Material mit deutlich wahrnehmbarem KW-Geruch angetroffen.

Tab. 3 gibt einen Überblick über den Umfang der Untersuchungen an Pumpproben, Hahnenentnahmen und Schöpfproben.

Die Grundwassermessstellen (GW 2 und GW 3) wurden bis in eine Tiefe von 14 m abgeteuft. Der Ausbau der Grundwassermessstellen erfolgte allgemein für den ersten Grundwasserhorizont in Tiefen von 2 bzw. 3 m bis zu 13 m. Im Zuge der Messstellenerrichtung GW2 wurde in einer Tiefe von 5 bis 6 m u. GOK schwarzes, öliges, kiesig-sandiges Material mit deutlich wahrnehmbarem KW-Geruch angetroffen.

Tab. 3: Untersuchungsumfang Grundwasserproben

	Okt 12	Apr 13	Okt 13	28.10.2013 PV	Apr 14	Okt 14	Apr 15
Brunnen	2	4	3	-	4	4	4
alte GWM	4	4	4	1	4	4	4
neue GWM	2	2	2	2	2	2	2
Summe	8	10	9	3	10	10	10
Pumpproben							
KW-Index	6	6	5	18	7	7	7
PAK	6	6	5	9	7	7	7
BTEX	6	6	5	18	7	7	1
Parameterblock 1 gem. GZÜV	6	6	-	-	7	-	-
Hahnenentnahmen							
KW-Index	-	2	1	-	2	2	2
PAK	-	2	1	-	2	2	2
BTEX	-	2	1	-	2	2	-
Parameterblock 1 gem. GZÜV	-	2	-	-	2	-	-
Schöpfproben							
KW-Index	7	7	7	-	7	7	6
BTEX	-	7	7	-	7	7	-
PAK	-	-	-	-	7	7	7

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen an Pumpproben sind für ausgewählte Parameter in Tab. 4 dargestellt. Die Lage der Grundwassermessstellen und der Brunnen ist in Abb. 7 dargestellt.

In der Grundwassermessstelle GW2 wurden erhöhte Gehalte betreffend KW-Index sowie BTEX festgestellt. An dieser Messstelle wurde ab 14.4.2014 eine aufschwimmende Ölphase gemessen. In Abb. 7 sind alle Grundwassermessstellen und Brunnen eingezeichnet und die Grundwasserströmungsrichtung dargestellt.

Die im Abstrom der Altlast gelegenen Grundwassermessstellen zeigen keine erhöhte Kohlenwasserstoff- oder BTEX-Konzentrationen. Die Ionenkonzentrationen sowie die Stickstoffparameter zeigen im Grundwasser keinen signifikanten Unterschied zwischen Anstrom und Abstrom. Im Kontaminationszentrum wurden im Vergleich mit An- und Abstrom höhere Ammoniumgehalte bis maximal 0,32 mg/l sowie eine deutlich niedrigere Sauerstoffkonzentration bis maximal 0,3 mg/l gemessen. Die elektrische Leitfähigkeit ist im Kontaminationszentrum etwas höher und der pH-Wert etwas niedriger.

Tab. 4: Ausgewählte Ergebnisse für Grundwasserpumpproben (inkl. Hahnenentnahmen)

Parameter	Einheit	BG	Anstrom			Zentrum			am Altstandort			Abstrom			n	PW	ÖNORM S 2088-1
			BT1, BT2 (n=12)			GW2 (n=6)			PT1, PT2, PG1, PG2, GW3 (n=24)			Br. Schober, Br. Baumgartner (n=10)					
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median			
pH-Wert	-	0	7,4	7,9	7,6	7,2	7,4	7,4	7,4	8,5	7,6	7,3	7,7	7,6	50	0	<6,5 >9,5
el. Leitf.	µS/cm (20°C)	0	371	475	426	422	660	481	343	542	432	397	506	440	50	-	
Sauerstoff	mg/l	0	0	3,3	1,3	0	0,3	0,1	0	3,1	0,1	0	5	2	50	-	
Gesamthärte	°dH	0,1	11	12	11	11	13	13	10	13	11	11	12	12	23	-	
Calcium	mg/l	0,1	57	66	58	60	73	67	55	66	59	58	63	61	23	0	240
Magnesium	mg/l	0,1	12	14	13	12	15	13	12	15	13	12	15	13	23	0	30
Natrium	mg/l	0,1	10	12	10	10	17	13	9	23	11	11	15	12	23	0	30
Kalium	mg/l	0,1	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	23	0	12
Bor	mg/l	0,01	<0,01	0,04	0,02	<0,01	0,04	0,02	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	23	0	0,6
Eisen	mg/l	0,004	<0,004	0,004	<0,004	0,41	0,92	0,56	<0,004	0,85	0,01	<0,004	0,12	0,02	23	-	
Mangan	mg/l	0,002	<0,002	0,220	0,045	0,065	0,150	0,077	<0,002	0,700	0,480	<0,002	0,170	0,102	23	-	
Ammonium (NH4)	mg/l	0,003	<0,003	0,010	0,008	0,09	0,32	0,11	<0,003	0,21	0,03	<0,003	0,03	0,01	23	1	0,3
Nitrit (NO2)	mg/l	0,006	<0,006	0,01	<0,006	0,04	0,02	<0,006	0,04	<0,006	0,04	<0,006	0,30	0,02	23	0	0,3
Nitrat (NO3)	mg/l	0,3	<0,3	5,3	4,0	<0,3	2,8	0,3	<0,3	8,7	<0,3	0,3	9,3	6,8	23	0	50
Sulfat	mg/l	2,0	22	25	23	16	20	17	18	29	20	21	29	25	23	0	150
Chlorid	mg/l	2,0	14	20	19	14	29	22	13	48	18	18	26	22	23	0	120
o-Phosphat	mg/l	0,02	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0	0,2	0,1	23	-	
DOC	mg/l	0,5	1,2	2,5	1,6	1,6	3,5	1,8	0,7	2,2	1,4	0,7	2,0	1,4	23	-	
KW-Index (GC)	µg/l	10	<10	57	<10	84	830	185	<10	<10	<10	<10	10	<10	50	6	60
ΣBTEX	µg/l	0,1	<0,1	0,3	<0,1	6,4	49	20	<0,1	1,3	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	50	2	30
Benzol	µg/l	0,03	<0,03	0,03	<0,03	5,9	44,9	15,8	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	50	6	0,6
Toluol	µg/l	0,03	<0,03	0,1	<0,03	0,03	1,6	0,5	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,0	<0,03	50	0	6,0
ΣPAK EPA16	µg/l	0,005	<0,005	0,09	0,01	0,170	0,720	0,560	<0,005	0,110	0,011	<0,005	0,077	<0,005	50	-	
ΣPAK EPA15	µg/l	0,005	<0,005	0,1	<0,005	0,1	0,6	0,5	<0,005	0,1	<0,005	<0,005	0,1	<0,005	50	3	0,50
Naphthalin	µg/l	0,005	<0,005	0,02	0,01	0,03	0,10	0,07	<0,005	0,06	0,01	<0,005	0,05	<0,005	50	0	1

PW...Prüfwert der ÖNORM S 2088-1, Tabelle 4 und 5; Überschreitung =fett; ΣBTEX...Summe Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole; ΣPAK EPA15...Summe Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach US-EPA Methode 550, abzüglich Naphthalin); PT...Pegel TechCenter, BT... Brunnen TechCenter, PG... Pegel Gessner

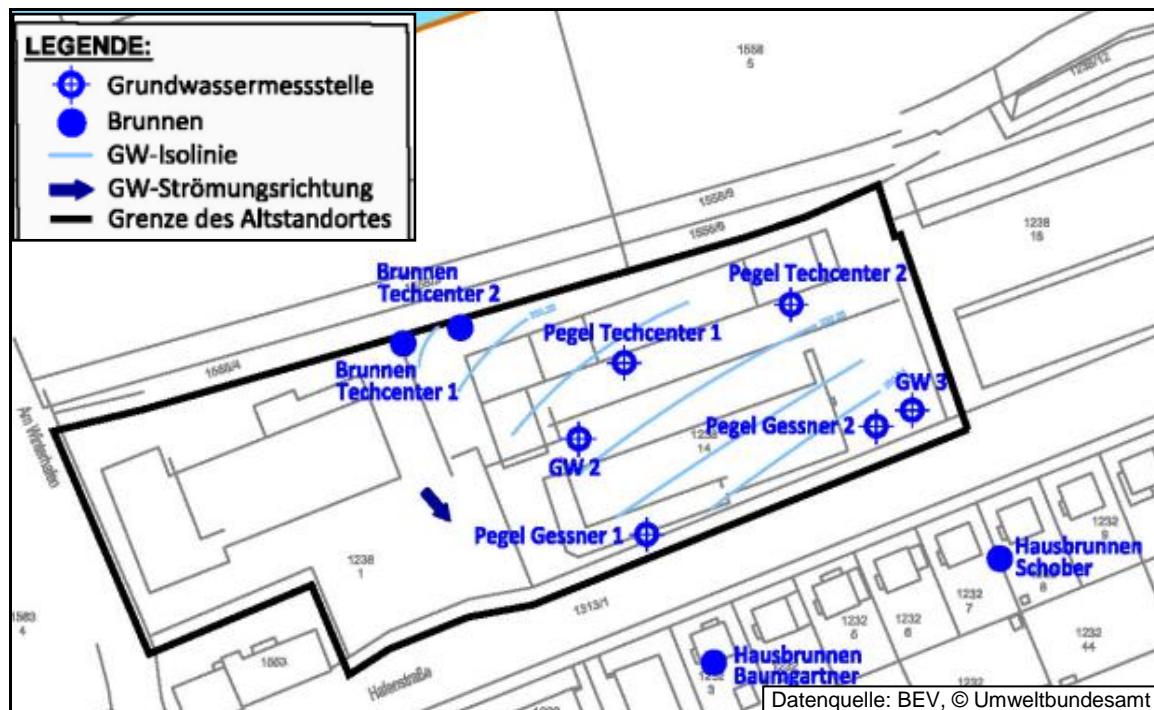


Abb. 7: Lage der Grundwassermessstellen und Brunnen

Die an den 6 Terminen entnommenen Schöpfproben wurden hinsichtlich der Parameter KW-Index, BTEX und an 3 Terminen PAK untersucht.

Im Oktober 2013 wurden an insgesamt 3 Grundwassermessstellen (GW 2, GW3 und „Pegel Gessner 1“) 24-stündige Pumpversuche durchgeführt. Ausgewählte Ergebnisse der Pumpversuche sind für alle 3 Messstellen in Tab. 5 dargestellt. Auffallend ist bei allen 3 Pumpversuchen der generell sehr niedrige Sauerstoffgehalt. Bei GW2 ist ein sprunghafter Anstieg der Kohlenwasserstoffkonzentration von der 4h zur 8h Probe sichtbar. Des Weiteren wurden bei GW2 für jeden Probenahmezeitpunkt Prüfwertüberschreitungen für den Parameter Benzol nachgewiesen. Nur zu je einem Probenahmezeitpunkt wurde eine Prüfwertüberschreitungen für BTEX und PAK15 nachgewiesen. Bei den anderen beiden Messstellen (GW3 und „Pegel Gessner 1“) waren die analysierten Parameter nicht oder nur im Spurenbereich bzw. unter dem Prüfwert nachweisbar.

Tab. 5: Ausgewählte Ergebnisse der 24h Pumpversuche

Prüfwert gem ÖNORM S 2088-1	<6,5 oder >9,5					60	0,6	6					0,5	1
	pH-Wert	el. Leitf µS/cm (20°C)	Temp. °C	Sauer- stoff mg/l	KW-Index (GC) µg/l	ΣBTEX µg/l	Benzol µg/l	Toluol µg/l	Ethyl- benzol µg/l	m,-p- Xylol µg/l	o-Xylol µg/l	ΣPAK EPA16 µg/l	ΣPAK 15 µg/l	Naph- thalin µg/l
PG1	0,5h	7,41	428	15,8	1,02	<10	<0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,005	<0,005	0,005
PG1	1h	7,45	422	15,6	0,87	<10	0,12	<0,03	0,12	<0,03	<0,03			
PG1	2h	7,47	419	15,2	0,53	<10	<0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			
PG1	4h	7,44	418	14,3	0,57	<10	<0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,015	0,006	0,009
PG1	8h	7,44	419	14,1	0,62	<10	<0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			
PG1	24h	7,4	422	14	0,56	<10	<0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,065	<0,005	0,065
GW3	0,5h	7,51	413	11,7	0,12	<10	<0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,061	0,006	0,055
GW3	1h	7,53	416	11,7	0,2	<10	<0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			
GW3	2h	7,52	426	11,8	0,2	<10	<0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			
GW3	4h	7,45	458	12,2	0,67	<10	<0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,069	0,12	0,057
GW3	8h	7,44	455	12,2	0,62	<10	<0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			
GW3	24h	7,45	450	12,2	0,6	<10	<0,10	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,027	0,014	0,013
GW2	0,5h	7,37	429	13,1	0,13	84	11,9	8,98	0,32	1,24	1,39	<0,03	0,49	0,41
GW2	1h	7,36	430	13,1	0,11	71	12,7	9,39	0,31	1,41	1,57	<0,03		
GW2	2h	7,37	430	13	0,14	82	16,2	10,9	0,47	2,3	2,57	<0,03		
GW2	4h	7,37	428	13	0,15	65	8,59	7,34	<0,03	0,27	0,98	<0,03	0,25	0,19
GW2	8h	7,38	428	13	0,1	68800	40	10,5	<0,03	15	14,5	<0,03		
GW2	24h	7,73	432	13,2	0,22	11900	12,7	7,06	<0,03	2,68	3	<0,03	4,27	4,21

3.3.2 Ölphasenuntersuchungen

An 5 Terminen wurden Schichtdickenmessungen von Ölphasen an der Grundwassermessstelle GW2 durchgeführt. In Tab. 6 sind die gemessenen Schichtdicken dargestellt. Ergänzend ist anzumerken, dass bei den ersten 3 Grundwasserprobenahmetermenen keine Ölphase festgestellt wurde. Beim 3. Termin wurde auch ein 24 Stunden Pumpversuch durchgeführt. Ab dem 4. Termin wurde eine anschließend stetig abnehmende Ölphase gemessen. Nach jedem der 5 Messdurchgänge wurde die vorhandene Ölphase in der Grundwassermessstelle mit einem Schöpfgefäß entfernt.

Tab. 6: Gemessene, aufschwimmende Ölphase in GW2

Termine	GW2	Öl in cm
1. Probenahmetermin	Okt 12	-
2. Probenahmetermin	Apr 13	-
3. Probenahmetermin	Okt 13	-
4. Probenahmetermin	14.04.2014	90
5. Probenahmetermin	14.10.2014	67
6. Probenahmetermin	15.04.2015	35
-	01.10.2015	15
-	29.10.2015	8

Bei der Probe vom 14.4.2014 wurden Benzin und Mitteldestillate (C7 bis C16) festgestellt. Die Ölanalyse vom 15.4.2015 ergab hochsiedende Benzinanteile, Kerosin und Gasöl. Es wurde ein Schwefelgehalt festgestellt der für heutige am Markt befindliche Produkte zu hoch ist. Bei derselben Probe vom 15.4.2015 wurde eine qualitative GC-/MS-Analyse (Ölscreening) durchgeführt bei der bereits sehr stark abgereicherter (abgebauter und ausgegaster) Dieselmotorkraftstoff / Heizöl Extraleicht sowie geringfügige Konzentrationen von Motorenschmieröl vorgefunden wurde.

4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Im Bereich des Altstandortes "Shell-Tanklager/Linz" wurden im Zeitraum von etwa 1920 bis 1960 Mineralöle gelagert und umgeschlagen. Der Altstandort befindet sich im Stadtgebiet von Linz in der Nähe des Winterhafens. Aus dem Jahr 1927 ist ein Schadensfall, bei dem ca. 30.000 l Benzin ausgeflossen sind, dokumentiert.

Die Untersuchungen im Jahr 1996 ergaben, dass im Bereich des Altstandortes im Wesentlichen zwei abgrenzbare Gebiete (siehe Abb. 8) mit stark erhöhten KW-Konzentrationen im Boden vorhanden sind:

- Westlicher Bereich: Zwischen dem Pumpenhaus - Ost und dem zentralen Gleisbereich mit der Kesselwagenabfüllanlage (max. 4.760 mg KW/kg TS)
- Östlicher Bereich: Zwischen dem Südosteck der oberirdisch angelegten Tankgruppe und der Sickergrube (max. 13.900 mg KW/kg TS)

Die Fläche der beiden Bereiche mit erheblichen Kohlenwasserstoffverunreinigungen kann mit ca. 1.350 m² angegeben werden. Davon befinden sich ca. 820 m² im Bereich der Kesselwagenabfüllanlage und ca. 530 m² im Bereich der Tankgruppe und der Sickergrube. Die durchschnittliche Kontaminationsmächtigkeit kann mit ca. 2 m angenommen werden. Einzelne Proben außerhalb der zwei Verunreinigungsgebiete zeigen, dass punktuell auch Kontaminationen in anderen Bereichen vorhanden sind (z.B. Ausfahrtstor und Dampfkesselhaus - siehe Abb. 6).

In den letzten 40 Jahren wurden auf dem Altstandort Bürogebäude errichtet. Im Zuge dieser Bauarbeiten wurden Untergrundkontaminationen angetroffen und entfernt. Auf Basis der vorliegenden Dokumentationen der Baumaßnahmen und der durchgeführten Untersuchungen ergibt sich, dass die beiden erheblich verunreinigten Bereiche weitgehend unverändert noch vorhanden sind (siehe Abb. 8).

In der Grundwassermessstelle im Bereich der Kesselwagenabfüllanlage (GW2) wurde Mineralöl in Phase ab 2014 angetroffen, wobei die Mächtigkeit der Phase stark schwankte (max. 90 cm). Zur qualitativen Bewertung der aufschwimmenden Produktphase wurden Altersbestimmungen sowie Produktbestimmungen durchgeführt. Dabei wurde eine Mischung von hochsiedenden und gealterten Produkten festgestellt, die bereits seit Jahrzehnten im Untergrund vorhanden sind.

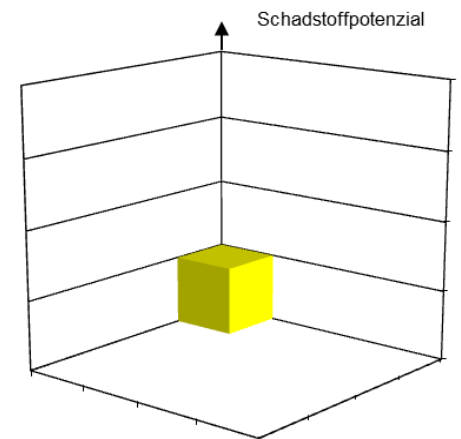
1996/97 bzw. 2012 bis 2015 wurden im Grundwasserabstrom der Altlast keine Kontaminationen festgestellt. Es ist davon auszugehen, dass die meisten leicht löslichen Schadstoffe bereits mobilisiert worden sind und die noch vorhandenen Kohlenwasserstoffe nur mehr schwer mobilisierbar sind.

5 PRIORITÄTENKLASSIFIZIERUNG

Maßgebliches Schutzgut für die Bewertung des Ausmaßes der Umweltgefährdung ist das Grundwasser. Die maßgeblichen Kriterien für die Prioritätenklassifizierung können wie folgt zusammengefasst werden:

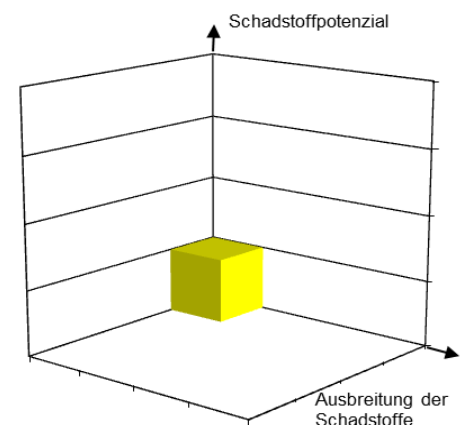
5.1 Schadstoffpotenzial: erheblich (1)

Auf einer Fläche von ca. 1.350 m² im Bereich der Kesselwagenabfüllanlage bzw. der Tankgruppe ist der Untergrund mit Mineralölkohlenwasserstoffen (Heizöl Leicht/Diesel) erheblich verunreinigt. Das Volumen des erheblich verunreinigten Untergrundbereiches kann insgesamt mit rund 2.500 m³ abgeschätzt werden. Heizöl Leicht weist aufgrund der stofflichen Eigenschaften ein hohes Gefährdungspotential für das Grundwasser auf.



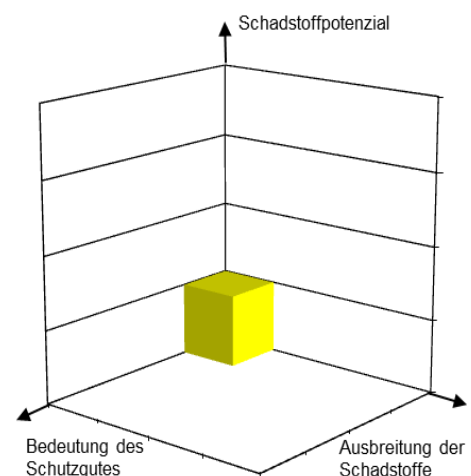
5.2 Schadstoffausbreitung: lokal (1)

Aufgrund der Untergrundverhältnisse und der Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen kann die Länge der Schadstofffahne in einer Größenordnung von max. 10 m abgeschätzt werden. Die Schadstofffracht für Mineralölkohlenwasserstoffe im Grundwasser ist gering. Eine Zunahme der Schadstoffausbreitung ist mittel- bis langfristig nicht zu erwarten.



5.3 Schutzgut: nutzbar (1)

Der Bereich mit erheblicher Mineralölbelastung liegt in keinem besonders geschützten Gebiet. Es gibt im Umfeld keine Brunnen, die für eine Trinkwasserversorgung verwendet werden. Nutzwasserbrunnen werden als thermische Nutzwasseranlagen oder zum Bewässern von Hausgärten verwendet. Aufgrund des städtischen gewerblich genutzten Umfeldes sind auch zukünftig keine höherwertigen Nutzungen zu erwarten. Das Grundwasserdargebot ist als hoch zu bewerten.



5.4 Prioritätenklasse – Vorschlag: 3

Entsprechend der Beurteilung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien ergibt sich für die erheblich kontaminierten Bereiche des Altstandortes die Prioritätenklasse 3.

6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

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

- Im Bereich des Altstandortes ist teilweise mit erheblichen Verunreinigungen des Untergrundes 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.
- Das Grundwasser ist im Bereich des Altstandortes teilweise stark verunreinigt.
- Bei einer Nutzung des Grundwassers im Bereich des Altstandortes sind die Nutzungsmöglichkeiten zu prüfen.

7 HINWEISE ZUR SANIERUNG

7.1 Ziele der Sanierung

Entsprechend der Gefährdungsabschätzung ist der Untergrund in einem begrenzten Ausmaß erheblich mit Mineralöl verunreinigt. Lokal schwimmt Mineralöl als Phase auf dem Grundwasser auf. Die grundwasserführenden Schichten sind ergiebig. Die Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasser ist gering. Bestehende Nutzungen des Grundwassers sind nicht gefährdet.

Auf Basis der Gefährdungsabschätzung und der aktuellen Nutzungssituation ist zu gewährleisten, dass es zu keiner Zunahme der Schadstoffausbreitung kommt und bestehende Grundwassernutzungen nicht gefährdet werden.

7.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

Für die Erstellung einer Variantenstudie ergeben sich ausgehend von den bisherigen Untersuchungsergebnissen, der Gefährdungsabschätzung und den Sanierungszielen folgende Hinweise:

- Vor dem Vergleich möglicher Sanierungsmaßnahmen wäre zu prüfen, ob Maßnahmen zur Verhinderung einer Ausbreitung von Schadstoffen im Grundwasser erforderlich sind oder ob Kontrolluntersuchungen zur Überwachung der zeitlichen Entwicklung möglicher Emissionen ausreichen.

DI Dr. Markus Ausserleitner e.h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Verdachtsfläche "Shell-Tanklager" in Linz, KG. Lustenau - Ergänzende Untersuchungen; Laxenburg, Februar 1996
- Berichte zur zweiten, dritten und vierten Grundwasserbeprobungsserie; Laxenburg, 1996 und 1997
- Prüfbericht einer Grundwasseranalyse vom Oktober 1996; Linz, November 1996
- Gutachten über Ergänzende Untersuchungen gem. § 14 ALSAG Altlast O30 „Shell Tanklager Linz“, 1. ZB, 2. ZB und Schlussbericht;; Jänner 2012, Mai 2013 und Oktober 2015
- Gutachten; Shell Tanklager Linz Altlast O30, im Auftrag der Linz Service GmbH für Infrastruktur und Kommunale Dienste; August 2015
- Leitbild Altlastenmanagement, sechs Leitsätze zur Neuausrichtung der Beurteilung und Sanierung von kontaminierten Standorten; Wien, Mai 2009 [2]
- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte – Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen, 1.5.2018

Die Untersuchungen in den Jahren 1996 bis 1997 und 2012 bis 2015 wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus veranlasst und finanziert.