

13. Oktober 2017

## Altstandort "Industriegelände Moosbierbaum"

### Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung (§13 und §14 Altlastensanierungsgesetz)



#### Zusammenfassung

Auf dem rund 850.000 m<sup>2</sup> großen nördlichen Teil des Industrieareals Moosbierbaum wurden von den 1920er Jahren bis 1945 verschiedene industrielle Anlagen betrieben. In den letzten Kriegsjahren wurde das Gelände mehrmals bombardiert. Am Altstandort liegen erhebliche Belastungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen (KW) vor, insbesondere im Bereich der ehemaligen Raffinerie sowie im Bereich des ehemaligen Tanklagers. Insgesamt ist der Untergrund auf einer Fläche von 128.000 m<sup>2</sup> im Ausmaß von 350.000 m<sup>3</sup> erheblich kontaminiert. Ausgehend von beiden Kontaminationsbereichen haben sich im Grundwasser Schadstofffrachten ausgebildet. Die Schadstofffrachten im Grundwasser sind erheblich. Auch in Zukunft ist mit einer erheblichen Beeinflussung der Grundwasserqualität zu rechnen. Die beiden erheblich kontaminierten Bereiche stellen eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar. Entsprechend den Kriterien für die Prioritätenklassifizierung ergibt sich eine Prioritätenklasse 2.

# 1 LAGE DES ALTSTANDORTES UND DER ALTLAST

## 1.1 Lage des Altstandortes

Bundesland: Niederösterreich  
Bezirk: Tulln  
Gemeinde: Zwentendorf an der Donau (32141)  
KG: Erpersdorf (20121), Dürnrohr (20115)  
Grundstücksnr.: 502/2 (Erpersdorf), 414/2 (Dürnrohr)

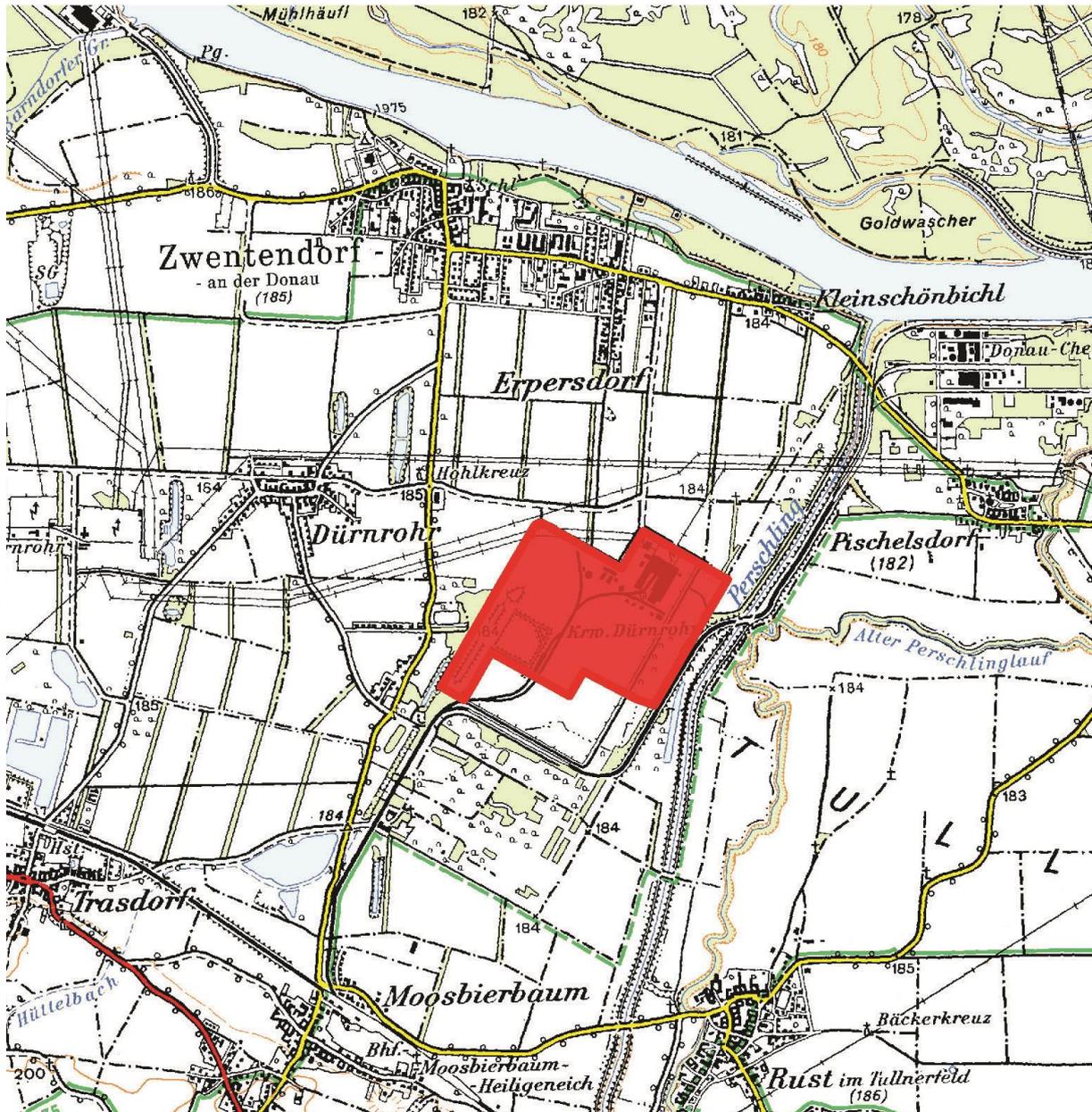


Abb. 1: Übersichtslageplan

## 1.2 Lage der Altlast

Bundesland: Niederösterreich  
Bezirk: Tulln  
Gemeinde: Zwentendorf an der Donau (32141)  
KG: Erpersdorf (20121)  
Grundstücksnr.: 502/2



Abb. 2: Lage des Altstandortes (schwarzes Polygon) und der Altlast (rote Flächen)

## 2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSSE

### 2.1 Betriebliche Anlagen und Tätigkeiten

Der Altstandort umfasst den zentralen sowie nördlichen Bereich des ehemaligen Industrieareals Moosbierbaum. Das gesamte Industriegelände wurde bereits in den frühen 20er Jahren industriell genutzt. In den Jahren 1917 bis 1918 wurde eine Schwarzpulverfabrik betrieben. Ab den 20er Jahren kamen weitere chemische Betriebe (Erzeugung von Kunstdünger, Spritzmittel, Kunststoffen, Waschmittel) hinzu. 1938 erfolgte der Zusammenschluss dieser Kleinbetriebe zur Donau Chemie AG. In den Folgejahren wurden auch Vergaserkraftstoffe, Schmieröle und Flugbenzine erzeugt. In den letzten beiden Kriegsjahren wurde das Industrieareal von mehreren Bombenangriffen schwer beschädigt. Nach dem 2. Weltkrieg bis 1955 wurde von der Sowjetischen Mineralölverwaltung eine Ö Raffinerie auf dem Industriegelände betrieben.

Im nordwestlichen Teil des Altstandortes befand sich das Gelände der ehemaligen Raffinerie (siehe Abb. 3, BI). An diesen Bereich angrenzend liegt der "Deponieberg" (BIV). Der östliche Bereich umfasst das ehemalige Tanklager, Entladestationen und die Abwasseranlage (BII). Im nördlichen Areal liegt heute das kalorische Kraftwerk Dürnröhr (BV-I), welches mit einer Schmalwand umschlossen wurde. Im Zentrum des Altstandortes befinden sich Kohlelager (BV-II).

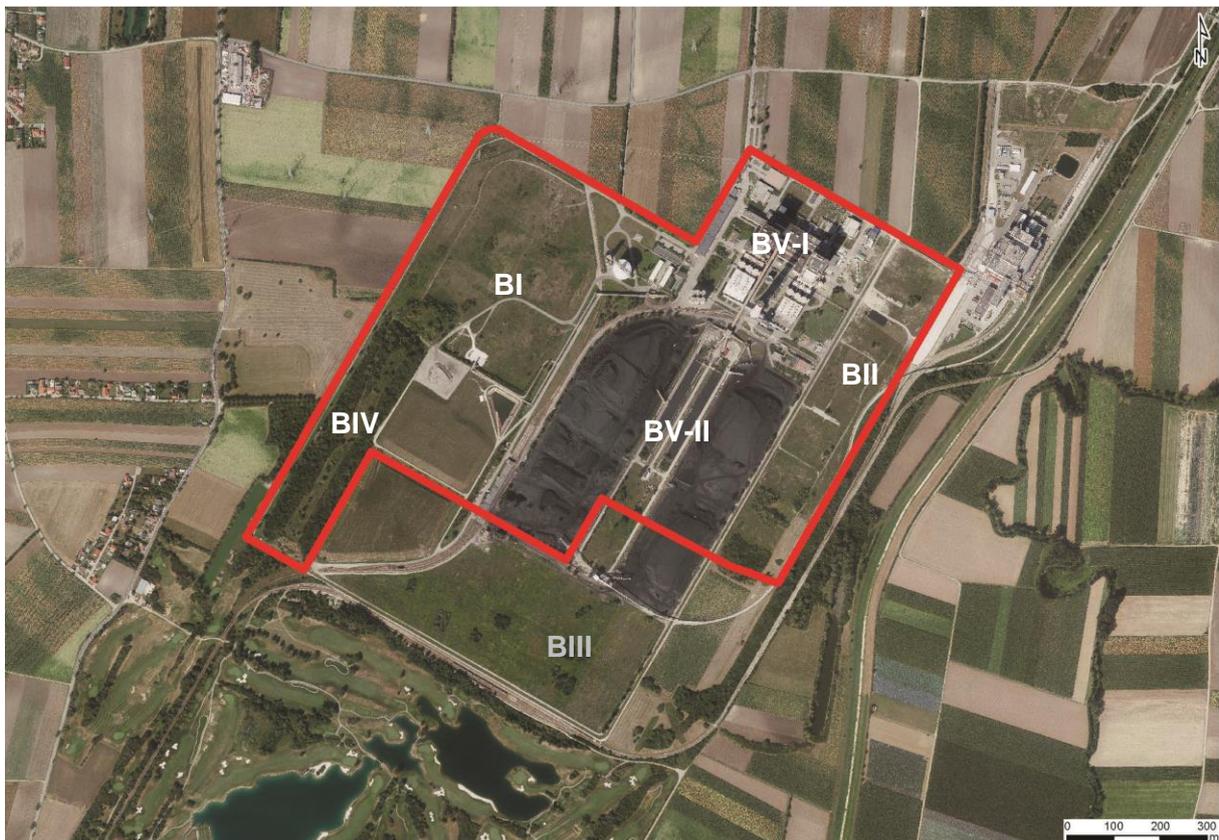


Abb. 3: Orthophoto (21.6.2000) vom Altstandort  
BI ehemalige Raffinerie  
BII Tanklager  
BIV Deponieberg  
BV-I umschlossenes Kraftwerk  
BV-II Kohlelager  
BIII Industriegelände Moosbierbaum - Teilbereich Süd

### 2.1.1 Bereich BI – ehemalige Raffinerie

Der Bereich der ehemalige Raffinerie (BI) weist eine Fläche von rd. 250.000 m<sup>2</sup> auf. Auf dieser Teilfläche wurden in den 20er Jahren bis Mitte der 50er Jahre verschiedene Anlagen betrieben, wie z. B. eine Linde-Anlage, eine Anlage zur Synthese von Ammonium, eine Chrom-Alaun-Anlage, mehrere Destillationsanlagen, eine Raffinationsanlage, Säureanlagen, sowie eine Bleicherdeanlage. Daneben befanden sich div. Gasbehälter und Hallen in diesem Bereich (s. Tab. 1).

Tab. 1: Relevante ehemalige Anlagen im Bereich der Raffinerie (BI)

vor 1938	1938 bis 1945	1955-1958	Stand 2008
Chrom-Alaun-Anlage, Lager für u.a. Kupfervitriol, Kalinitrat, Soda	Linde-Anlage, Ammonium-Synthese-Anlage, Salz- und Salpetersäure-anlage, Labors, Hallen, Gasbehälter, Vakuumdestillationsanlage, Brunnen	Raffinationsanlage, mehrere Gasbehälter, Hallen, Vakuumdestillationsanlage, Spaltdestillation, Bleicherdeanlage, Gasometer, Brunnen	Brunnen, Kühlwassertürme, brachliegende Freiflächen, Aschedeponie

Bereits Anfang der 40er Jahre wurde eine Raffinerie, unter dem Namen „Donauraffinerie“ kurz „DORA“, errichtet, die in den Jahren 1941 und 1942 um eine HF-Anlage (Hydro-Flying) zur Herstellung von hochwertigem Flugbenzin aus Benzin minderer Qualität und um weitere Anlagen zur Erzeugung synthetischer Schmieröle erweitert wurde.

Gegen Ende des 2. Weltkrieges wurde die Raffinerie schwer beschädigt und zerstört. Ein Großteil der Anlagen wurde nach Ende des Weltkrieges unter russischer Aufsicht demontiert und abtransportiert. Lediglich die einstigen Anlagen der „DORA“ verblieben erst am Standort. Nachdem die „DORA“ in ihrer Baulichkeit wieder repariert wurde und zur Qualitätssteigerung um eine Crackanlage erweitert wurde, nahm diese im Jahr 1946 erneut unter sowjetischer Mineralölverwaltung ihren Betrieb auf.

Während der russischen Besatzung wurde bis 1955 Benzin, Petroleum, Gasöl, Bitumina und Heizöl raffiniert, wobei die Kapazität mit etwa 360.000 Tonnen pro Jahr angegeben wurde. 1960 wurden die Raffinationsanlagen zur Österreichischen Mineralölverwaltung nach Schwechat überstellt und der Standort in Moosbierbaum aufgelassen. Seitdem liegt ein großer Bereich der Teilfläche brach. Im Süden befindet sich heute die Aschedeponie des kalorischen Kraftwerks.

### 2.1.2 Bereich BII – Tanklager

Der Bereich BII "Tanklager" weist eine Fläche von rd. 120.000 m<sup>2</sup> auf. Auf dieser Teilfläche wurden von Ende der 30er Jahre bis Ende der 50er Jahre am Standort hergestellten Treibstoffe sowie Rohöle in diversen Behälter und Tanks gelagert. Auch dieser Bereich wurde in den Jahren des 2. Weltkrieges schwer beschädigt und teilweise zerstört.

### 2.1.3 Bereich BIV – Deponieberg

Der Bereich BIV "Deponieberg" weist eine Fläche von rd. 80.000 m<sup>2</sup> auf und wurde insbesondere im Rahmen der Errichtung des kalorischen Kraftwerks in den 80er Jahren aufgeschüttet. Im Zuge der Baufreimachung und Entminung des ehemaligen Werksgeländes wurden ober- und unterirdische Baureste abgetragen und auf dem Deponieberg gelagert. Anschließend wurde das abgelagerte Material mit dem Aushubmaterial, welches im Zuge des Baus des Kalorischen Kraftwerkes anfiel, überschüttet. Der Deponieberg wurde mit einer Humusschicht überdeckt und begrünt. Es ist nicht auszuschließen, dass rd. 1.000 m<sup>3</sup> Sand-Ölgemische mit in die Halde eingebaut wurden, weiters ist nicht auszuschließen, dass Kampfmittel mit in den Deponieberg abgelagert wurden.

Vor 1938 lag in diesem Bereich der Werksbahnhof des Industriegeländes. Nach dem 2. Weltkrieg waren in diesem Bereich diverse Brunnen situiert.

### 2.1.4 Bereich BV – derzeit genutzter Kraftwerksbereich

Der Kraftwerksbereich (BV) weist eine Fläche von rund 400.000 m<sup>2</sup> auf, wobei den eigentlichen Bereich des heutigen Kraftwerkes (BV-I) eine Fläche von rund 150.000 m<sup>2</sup> ausmacht, von der wiederum rund 90.000 m<sup>2</sup> mittels Schmalwänden (Einbindung in Stauer in 10 m Tiefe) umschlossen wurden (vgl. Abb. 5). Den restlichen Bereich BV-II von 250.000 m<sup>2</sup> macht das Kohlelager für das Kraftwerk aus.

Im heutigen Kraftwerksbereich BV-I war in den 40er und 50er Jahren zuerst eine Stickstoffanlage, folgend eine Vakuumdestillation situiert. Weiters befanden sich in diesem Bereich ein Rohölbehälter und eine Spenglerei.

Im heutigen Bereich der Kohlelager BV-II lagen vor 1938 bis Mitte der 40er Jahre Anlagen zur Herstellung von Superphosphat, Nitroglyzerin sowie Schwefelsäure. Weiters befand sich in diesem Bereich der ehemalige Lokschuppen (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Relevante ehemalige Anlagen im Bereich des heutigen Kraftwerks

vor 1938	1938 bis 1945	1955-1958	Stand 2008
Superphosphatanlagen, Nitroglyzerinproduktion, Schwefelsäureanlage, Lokschuppen	Stickstoffanlage, Schwefelsäureanlage, Treibstoffbehälter, unbekanntes Objekt	Vakuumdestillation, Löschteich, Spenglerei, Labors, Treibstoffbehälter	Kraftwerk Dürnrohr, Kohlelager

## 2.2 Untergrundverhältnisse

Der Altstandort liegt rechtsufrig der Donau, im Bereich des jüngeren Anteils des heutigen Donautalbodens. Bei den Sedimenten handelt es sich um lehmige, sandige, kiesige und schottrige Ablagerungen der Donau sowie des Perschlingbaches postglazialen bis jungpleistozänen Alters. Im Liegenden dieser Schotter, in einer Tiefe von etwa 10 m stehen schluffige Materialien (Schlier) tertiären Alters an, wobei diese Feinkornablagerungen als hydraulische Barriere (Grundwasserstauer) wirken (vgl. Abb. 4).

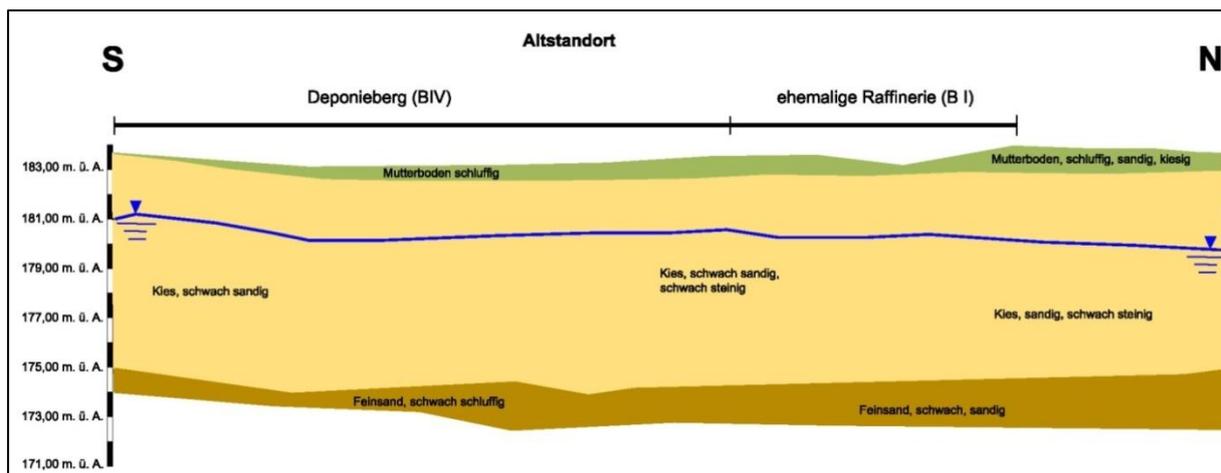


Abb. 4: Längsschnitt durch den Altstandort

Die großräumige Grundwasserfließrichtung ist nach Nordost gerichtet und schwenkt nördlich des Altstandortes in Richtung Osten nahezu strömungsgleich zur Donau. Das Grundwasserfließgefälle ist gering und beträgt im Mittel ca. 1 ‰. Die Grundwassermächtigkeit beträgt im Bereich des Standortes 6 bis 8 m, im Bereich des Abstroms 5 bis 6 m bei einem Flurabstand im Süden von

rund 3 m und im Norden von rund 5 bis 6 m. Der Durchlässigkeitsbeiwert der quartären Schotterüberdeckung beträgt im Mittel ca.  $k_f = 5 \cdot 10^{-3}$  m/s. Der Durchfluss des Grundwasserkörpers je Meter Breite kann mit rund 2 m<sup>3</sup>/d abgeschätzt werden. Ausgehend von der Breite des vom Altstandort betroffenen Grundwasserstroms von rd. 1.000 m ergibt sich ein Grundwasserdurchfluss in der Größenordnung von rd. 2.000 m<sup>3</sup>/d (= 2 m<sup>3</sup>/(d\*m)). Die Sickerwassermenge aus Niederschlägen kann für den Altstandort mit etwa 90 m<sup>3</sup>/d grob abgeschätzt werden.

### 2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Im Nordbereich des Altstandortes liegt das Steinkohlekraftwerke das mit einer Dichtwand vollständig umschlossen ist. Der innenliegende Wasserspiegel wird um 1 Meter gegenüber dem Wasserspiegel außerhalb abgesenkt. Im April 2015 wurde der erste Teil des Kraftwerkes abgeschaltet, der andere Teil des Kraftwerkes befindet sich weiterhin in Betrieb. Südlich vom Kraftwerk ist das nach unten abgedichtete Kohlelager situiert. Im Südwesten grenzt an das Kohlelager der Ascheberg, an welchen sich wiederum ganz im Westen des Altstandortes der Deponieberg anschließt. Die verbleibende Fläche des Altstandortes liegt brach (vgl. Abb. 3).

Im Norden und im Westen an den Altstandort angrenzend liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen des wirtschaftlich bedeutenden Tullner-Feldes. Direkt nordöstlich des Industriegeländes liegt die "Thermische Abfallverwertungsanlage Zwentendorf/Dürnrohr".

Auf dem Altstandort werden bis zu 700.000 m<sup>3</sup>/a Wasser entnommen und als Kühlwasser im Kraftwerk verwendet. Weiter erfolgt eine Grundwasserspiegelabsenkung innerhalb des umschlossenen Kraftwerkbereiches (max. 10 l/s).

Ein Trink- und Nutzwasserbrunnen ("Sportplatzbrunnen") befindet sich unmittelbar im Westen des Altstandortes, für diesen wurde ein Schutzgebiet definiert. Nördlich und nordöstlich, d.h. abstromig des Altstandortes liegen diverse Feldbrunnen zur Bewässerung der landwirtschaftlichen Flächen sowie Betriebsbrunnen der Abfallverwertungsanlage (AVN Sonde 1 = AVN Br. 1, s. Abb. 7), aus denen eine kontinuierliche Wasserentnahme erfolgt.

Das Hochwassergerinne des Perschlingbaches fließt etwa 150 m östlich des Altstandortes in nördlicher Richtung. Das natürliche Gerinne des Perschlingbaches fließt etwas weiter im Osten in Richtung Donau. Der Donaustrom befindet sich etwa 2,5 km nördlich vom Altstandort entfernt. Der Altstandort liegt im Grundwasserreservoir des Tullner Beckens, das von großer wasserwirtschaftlicher Bedeutung ist.

## 3 UNTERSUCHUNGEN

Im Rahmen der ergänzenden Untersuchungen gemäß §13 ALSAG wurden 2000 bis 2003 folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Entnahme von Feststoffproben aus insgesamt 20 Schürfen (13 Schürfen (BI), 7 Schürfe (BII)) und 32 Schneckenbohrungen, Frühjahr 2002
- Untersuchung von 35 Feststoffproben aus 20 Schürfen und von 56 Feststoffproben aus 31 Schneckenbohrungen
- Grundwasserspiegelmessungen an fünf Terminen
- Errichtung von 23 neuen Grundwassermessstellen im Bereich des Altstandortes (5 im Grundwasseranstrom, 2 im Anstrom (Abstrom aus BIII), 4 im Bereich BI, 7 im nördlichen Grundwasserabstrom, 5 östlicher Abstrom)

Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben an fünf Terminen an bis zu 8 bestehenden und den neu errichteten Grundwassermessstellen

Nach einem Kampfmittelfund im Rahmen der Schurferkundungen wurde ein Sicherheitsradius von 300 m um das Kraftwerk herum festgelegt, in dem vorerst keine direkten Aufschlusstätigkeiten mehr möglich waren. Weiters konnte die Ablagerung von Kampfmitteln im Deponieberg nicht ausgeschlossen werden. Da ebenfalls Metallschrott mit auf dem Deponieberg abgelagert wurde, war eine Kampfmittelfreimessung in diesen Bereich nicht möglich. Ebenfalls wurden keine Erkundungsmaßnahmen unterhalb der Aschedeponie im Bereich BI aufgrund eines unverhältnismäßigen Aufwandes und möglicher Schäden an der Basisabdichtung durchgeführt.

Im Zeitraum von Oktober 2012 bis November 2014 wurden folgende weitere Untersuchungen gemäß §14 ALSAG durchgeführt:

- GW-Probenahme an 5 ausgewählten Grundwassermessstellen an einem Termin
- Kampfmittelfreimessung mittels Tiefensondierung im Bereich der weiteren Aufschlusstellen
- Errichtung von 9 weiteren Grundwassermessstellen inkl. Feststoffprobenahme
- Grundwasserspiegelmessungen an fünf weiteren Terminen
- Entnahme und Untersuchung von Grundwasserproben an vier weiteren Terminen an bis zu 48 bestehenden und neu errichteten Grundwassermessstellen
- Öl-Phasenabschöpfung an einer Messstelle
- 24-h Pumpversuchen an 5 Messstellen im Anschluss an die 3. Grundwasserprobenahme
- Einsatz redoxsensitiver Bänder und Passivsammler in 21 Grundwassermessstellen Messstellen sowie tiefenorientierte Grundwasserprobenahmen und Redoxpotenzialmessungen

### 3.1 Untergrunduntersuchungen

Auf dem Altstandort und in den angrenzenden Bereichen wurden im Mai 2001 insgesamt 13 Schürfe im Bereich BI ehemalige Raffinerie sowie 7 Schürfe (S) im Bereich BII ehemaliges Tanklager hergestellt. Pro Aufschluss wurden rund 2, maximal 3 Feststoffproben aus unterschiedlichen Schichten entnommen. Die Schürfe wurden bis in eine Tiefe von durchschnittlich 3,5 m und maximal 4,2 m unter Geländeoberkante (GOK) hergestellt (Lage siehe Abb. 5).

Im März und im Mai 2002 wurden ergänzend insgesamt 32 Schneckenbohrungen (B19, B20, B21, B22, B29, B30, B129 im Bereich BI; B23 im Bereich BII; B11, B65 im BIV; B12 im Bereich BV-II; B2, B3, B4 und B62 im Anstrom; B24, B25, B36, B37, B47 B63 und B64 im Abstrom Ost sowie B31, B33, B34, B35, B38, B39, B43, B44, B49 und B50 im Abstrom Nord) abgeteuft. Es wurden maximal 3 Feststoffproben je Schneckenkernbohrung entnommen, wobei die Schneckenbohrungen in der Regel bis in eine Tiefe von rund 7 m abgeteuft wurden.

Im Rahmen der Errichtung von Grundwassermessstellen im Mai 2013 (s. Kap. 3.2.1) wurden weiters Proben aus den Bohrkernen der Messstellen GW-02 bis GW-04 und GW-09 (Bereich BI Raffinerie) sowie GW-05 bis GW-08 (Bereich BII Tanklager) entnommen. Aus jeder Bohrung wurden 3 Feststoffproben entnommen, wobei die Entnahme primäre aus der ungesättigten Zone und dem Schwankungsbereich erfolgte.

Insgesamt wurden 91 Feststoffproben aus 20 Schürfen und 31 Schneckenbohrungen sowie 12 Feststoffproben aus den Bohrungen der Grundwassermessstellen zur Untersuchung ausgewählt.

Alle Proben aus den Schürfen und Schneckenbohrungen wurden auf den Parameter Summe Kohlenwasserstoffe analysiert. Ausgewählte Proben wurden weiterhin auf die Parameter Metalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom<sub>ges.</sub>, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink sowie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK16 nach US-EPA) und Phenole im Feststoff (vgl. Tab. 3) sowie pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Ammonium, Nitrit, Nitrat, Phosphat, Chlorid, Sulfat, Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium und PAK(16) im Eluat analysiert. Die aus den Rammkernbohrungen der Grundwassermessstellen entnommenen Feststoffproben wurden auf die Parameter polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK16 nach US-EPA), BTEX (Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol), KW-Index mit Interpretation, TOC, Cyanid

gesamt, sowie NSO-Heterozyklen (20 Einzelsubstanzen nach KORA) im Gesamtgehalte sowie auf pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit und Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Chlorid, Sulfat, Nitrat, Nitrit, Ammonium und Phosphat im Eluat untersucht.

Die analytischen Auswertungen der Feststoffproben in Hinblick auf die Überschreitung von Prüfwerten gem. ÖNORM S 2088-1 im Gesamtgehalt sind für die Feststoffuntersuchungen 2001 und 2002 in der Tab. 3 zusammengefasst dargestellt. In Abb. 5 und Abb. 6 sind die Lage aller hergestellten Schürfe (2001), Schneckenkernbohrungen (2002) und Rammkernbohrungen der Grundwassermessstellen (2013), sowie die Beurteilung der Feststoffproben anhand der Prüf- bzw. der Maßnahmenschwelwerte gem. ÖNORM S 2088-1 für den Parameter Summe Kohlenwasserstoffe (2001/2002) bzw. den KWI (Aufschlüsse 2013) bzw. für PAK15 dargestellt.

Tab. 3: Ausgewählte Ergebnisse - Gesamtgehaltsuntersuchung (2001/2002)

Parameter	Einheit	Messwerte			n <sub>ges</sub>	BG	Anzahl der Proben im jeweiligen Bereich						ÖNORM S 2088-1						
		min	max	Median			n	Bereich <BG	Bereich von bis	n	Bereich von bis	n	Bereich	n	n	Bereich	n	PW (b)	MSW (b)
<b>As</b>	mg/kg	BG	8,0	2,4	43	0,5	1	BG-≤50	42	>50-≤200	0	>200	0	200	-				
<b>Pb</b>	mg/kg	5	19	4,99	43	0,04	25	BG-≤100	18	>100-≤500	0	>500	0	500	-				
<b>Cd</b>	mg/kg	BG	BG	BG	43	1	43	BG-≤2	0	>2-≤10	0	>10	0	10	-				
<b>Cr ges.</b>	mg/kg	5	43	13	43	1	0	BG-≤100	43	>100-≤500	0	>500	0	500	-				
<b>Cu</b>	mg/kg	BG	9	BG	43	5	28	BG-≤100	15	>100-≤500	0	>500	0	500	-				
<b>Ni</b>	mg/kg	5	240	21	43	1	0	BG-≤100	34	>100-≤500	9	>500	0	500	-				
<b>Hg</b>	mg/kg	BG	BG	BG	43	0,1	43	BG-≤1	0	>1-≤5	0	>5	0	5	-				
<b>Zn</b>	mg/kg	11	48	23	43	5	0	BG-≤500	43	>500-≤1.500	0	>1.500	0	1.500	-				
<b>Σ KW</b>	mg/kg	BG	<b>13.980</b>	21	91	20	44	BG-≤500	<b>29</b>	>500-≤5.000	<b>14</b>	>5.000	<b>4</b>	100	500				
<b>Phenolinde</b>	mg/kg	BG	0,8	BG	28	0,1	21	BG-≤10	7	>10-≤25	0	>25	0	-	-				
<b>Naphthalin</b>	mg/kg	BG	0,7	BG	51	0,01	46	BG-≤1	5	>1-≤5	0	>5	0	5	-				
<b>Σ PAK (15)</b>	mg/kg	BG	<b>33,6</b>	0,7	51	0,16	21	BG-≤10	25	>10-≤100	5	>100	0	10	100				
<b>Σ PCB (6)</b>	mg/kg	BG	BG	BG	12	0,1	0	BG-≤1	0	>1-≤10	0	>10	0	-	-				

n<sub>ges</sub> = Anzahl der Proben

BG = Bestimmungsgrenze

PW/MSW = Prüfwert (b) bzw. Maßnahmenschwelwert (b) gem. ÖNORM S 2081-1

Bei allen Aufschlüssen wurde das Grundwasser in Tiefen von 3 bis 6 m unter GOK angetroffen.

Die Schürfe wurden durchgehend als kiesig-sandig, zum Teil mit geringen Anteilen an Bauschutt, Ziegelreste und Betonbruch, angesprochen. Nahezu alle Schürfe wurden in einem Tiefenbereich von rund 2,5 m bis zum Grundwasser als auffällig nach Mineralöl riechend angesprochen, das Grundwasser in diesen Schürfen hatte ebenfalls einen stark auffälligen Mineralölgeruch. Die organoleptische Ansprache der Bohrungen bestätigte im wesentlichen den bereits bei den Schurfgrabungen festgestellten Geruch nach KW für den Bereich des Altstandortes. Insgesamt konnte in den Schneckenbohrungen als auch den Rammkernbohrung der Grundwassermessstellen in den Teilbereichen BI Raffinerie und BII Tanklager ab einer Tiefe von rund 3,5 m bis zumindest 6 m unter GOK eine deutliche, organoleptische Ansprache auf Mineralölkohlenwasserstoffe festgestellt werden (vgl. Abb. 5). In der GW-06 im Teilbereich BII wurde aufschwimmende Ölphase angetroffen. Außerhalb des Altstandortes wurden keine nennenswerten organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt. Weiters waren sowohl Schurf S110 als auch die Bohrungen B65 und B11 im direkten Randbereich des Deponieberges (BIV) als auch die Aufschlüsse GW-04, B12 und B23 in den Randbereichen des Kohlelagers organoleptisch unauffällig.

Die organoleptisch auffälligen Untergrundaufschlüsse der Untersuchungen zeigten auch bei der Feststoffanalytik 2001/2002 insgesamt stark erhöhte Gehalte für die Summe Kohlenwasserstoff (deutlich oberhalb des Maßnahmenschwelwertes der ÖNORM S 2088-1, maximal 14.000 mg/kg), wobei sich die am höchsten belasteten Proben erwartungsgemäß alle im Bereich des ehemaligen Tanklagers BII sowie im Bereich BI der ehemaligen Raffinationsanlage befanden (vgl. Abb. 5) in einer rund 2 bis 3 m mächtigen Schicht im Bereich des Grundwasserspiegels bzw. darunter lagen. Dieses wurde auch bei den Untersuchungen 2013 bestätigt, die höchsten Gesamtgehalte für den Parameter KWI zeigten sich mit bis zu rund 5.600 mg/l im Grundwasserschwankungsbereich der GW-06 (in rund 4 bis 6 m Tiefe), weiters auch mit rund 1.000 mg/kg in

der GW07. Unterhalb von 6 Meter Tiefe waren die KWI-Konzentrationen unauffällig bzw. signifikant geringer und lagen in 9 Meter Tiefe bei z.B. GW06 bei rund 30 mg/kg.

Auffällig betreffend den KWI im Gesamtgehalt war, dass auch in der Grundwassermessstelle GW-01 – südlich, anstromig des Teilbereiches BI – KWI-Konzentrationen im Feststoffe von bis zu 2.100 mg/kg angetroffen wurden, wobei sich diese auf eine Tiefe von 3,5 bis 5 m beschränkte.

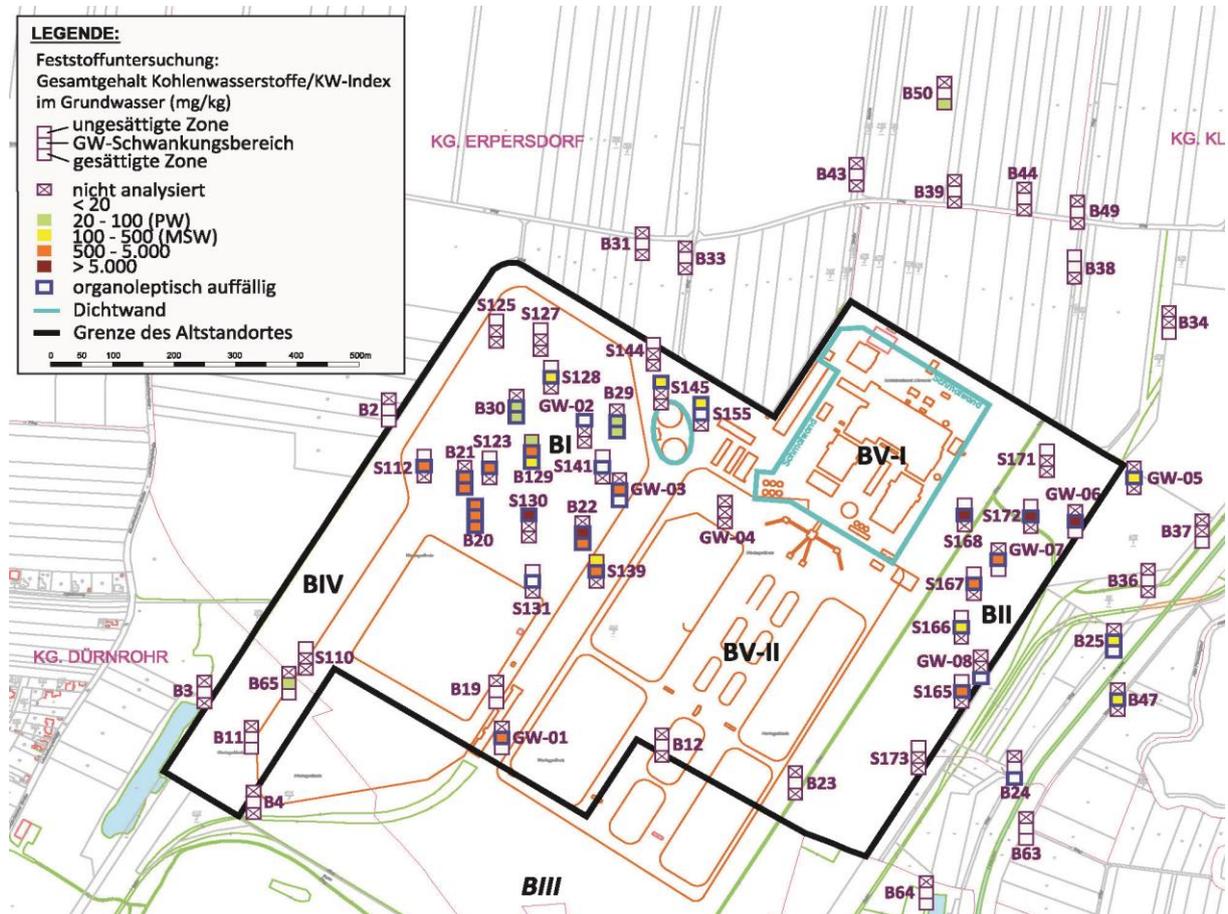


Abb. 5: Tiefenorientierte Ergebnisse der Gesamtgehaltsuntersuchungen für die Parameter  $\Sigma$ KW (Schürfe (S) und Schneckenkernbohrungen (B), 2001/02) und KWI (Grundwassermessstellen (GW), 2013)

Weiters wurden im Bereich des Altstandortes erhöhte Konzentrationen von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen PAK16 nachgewiesen. Im Feststoff lag die Summe der PAK(15) nach US EPA (ohne Naphthalin) bei mehreren Feststoffproben mit maximal 34 mg/kg oberhalb des Prüfwertes (5 mg/kg). Überschreitungen des Maßnahmenschwellenwertes der ÖNORM 2088-1 für PAK15 wurden aber weder 2001/2002 noch 2013 angetroffen. Die Konzentrationsverteilung war sehr ähnlich zu der der Kohlenwasserstoffe (vgl. Abb. 6). Naphthalin war demgegenüber im Feststoff mit Konzentrationen von maximal 0,7 mg/kg bei allen Untersuchungen eher gering. NSO-Heterozyklen im Gesamtgehalt wurden nur 2013 untersucht. Bis auf in der GW06 wurden keine relevanten Konzentrationen betreffend NSO-Heterozyklen angetroffen. Im Grundwasserschwankungsbereich der GW-06 lag die Summe der Heterozyklen bei 9,6 mg/kg und damit im Bereich der Summe PAK 15.

Altstandort "Industriegelände Moosbierbaum"  
 Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung

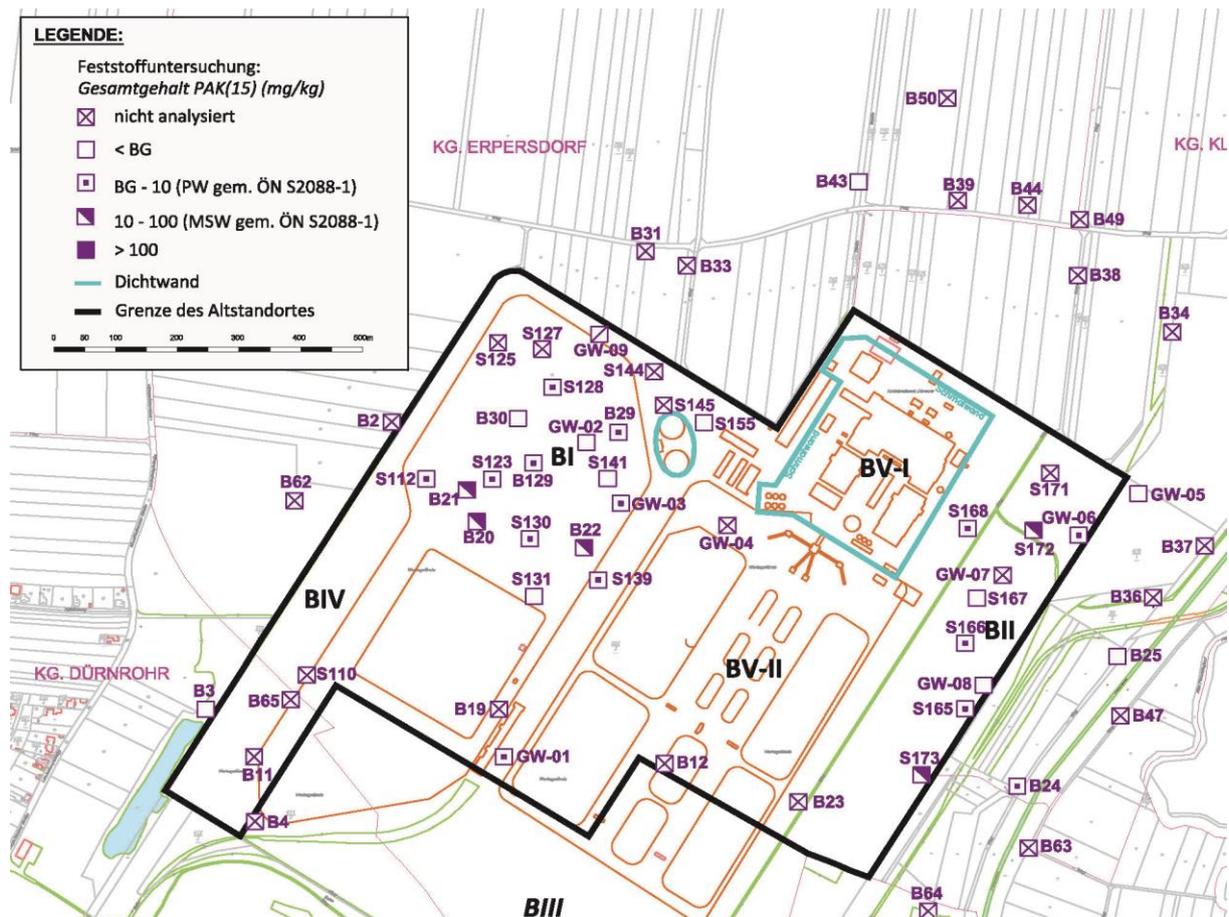


Abb. 6: Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen (jeweils am höchsten belastete Tiefenstufe) für PAK15 im Gesamtgehalt (Schürfe und Bohrungen (2001/2002) sowie Grundwassermessstellen (2013)

Der insgesamt stark mit Kohlenwasserstoffen kontaminierte Bereich kann für den Bereich der Raffinerie (BI) mit rund 70.000 m<sup>2</sup> und 180.000 m<sup>3</sup>, der für den Bereich des Tanklagers (BII) mit rund 58.000 m<sup>2</sup> und 170.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt werden (vgl. Abb. 5 und Abb. 6).

Alle weiteren untersuchten Parameter im Feststoffgesamtgehalt waren unauffällig.

Im Eluat der Feststoffproben lag die Leitfähigkeit im Allgemeinen zwischen 60 bis 200 µS/cm. Punktuell konnte ein Maximum der Leitfähigkeit im Eluat des im Abstrom des Deponiebergs gelegenen Aufschlusses S123 mit rund 900 µS/cm festgestellt werden. Die maßgebenden Salze für die erhöhten Leitfähigkeiten waren Sulfate in Konzentrationen von bis 1.000 mg/kg. Der CSB, als Maß der organischen Belastung des Standortes, lag im Allgemeinen bei 150 bis 200 mg/kg im Eluat. Im Abstrom des Deponieberges (S130, B20) sowie im Westen des Bereiches BII (S172, S168) traten punktuell Konzentrationen des Parameters CSB zwischen mehreren 100 bis maximal rund 3.000 mg/kg auf. Die weiteren untersuchten Parameter im Eluat lagen deutlich unterhalb des jeweiligen Prüfwertes bzw. in unauffälligen Konzentrationen vor.

## 3.2 Untersuchungen an Grundwassermessstellen

### 3.2.1 Grundwasseruntersuchungen

Zur Untersuchung der Grundwasserqualität wurden an 2 Terminen im Juni und Oktober 2001 an 10 bestehenden Grundwassersonden (vgl. Abb. 7) im Anstrom (10033, 10017 und 10018) im Bereich BI Raffinerie (10014, 10015; BII: 10032), im Abstrom von BI (10012) und im weiteren Abstrom (10004, 10006, 10009) Grundwasserproben entnommen und auf die Parameter elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoff gelöst, Gesamthärte, Karbonathärte, Hydrogencarbonat, Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Nitrat, Nitrit, ortho-Phosphat, Ammonium, Chlorid, Sulfat, Bor, Metalle (Arsen, Barium, Blei, Cadmium, Chrom ges., Chrom VI, Kupfer, Nickel, Eisen, Mangan, Quecksilber und Zink), Summe Kohlenwasserstoffe ( $\Sigma$ KW), Phenolindex, leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe LHKW (Tri- und Tetrachlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, Tri-, Dichlor- und Tetrachlormethan, 1,1-Dichlorethen, cis-1,2-Dichlorethen, trans-1,2-Dichlorethen, 1,1-Dichlorethan, 1,2-Dichlorethan), aromatische Kohlenwasserstoffe BTEX und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe PAK16 (16 Einzelsubstanzen n. US-EPA) untersucht.

Im Frühjahr 2002 wurden im weiten Anstrom des Altstandortes fünf neue Grundwassersonden (B4, B5, B7, B10 und B61), im Abstrom des Bereiches BIII (auch noch Anstrom des Altstandortes s. Abb. 7) zwei neue Grundwassersonden (B12 und B23), im Bereich der ehemaligen Raffinationsanlage (BI) vier neue Grundwassersonden (B20, B21, B22 und B129) sowie im Abstrom des Altstandortes (bis 1.000 m Entfernung) zehn neue Messstellen (B31, B33, B34, B35, B38, B39, B43, B25, B36 und B37) sowie zwei Messstellen im östlichen Begleitstrom (B47 und B63) errichtet (Lager aller Grundwassermessstellen vgl. Abb. 15). Zusammen mit ausgewählten alten Grundwassermessstellen (10015, 10032, 10009, 10012) wurden aus den neu errichteten Grundwassermessstellen an drei weiteren Grundwasseruntersuchungsterminen im Juni und November/Dezember 2002 und März/April 2003 Grundwasserproben entnommen und auf den gleichen Parameterumfang wie 2001 (ausgenommen Metalle und Phenolindex) analysiert. Ab Ende 2002 wurden die Parameter LHKW und ab Frühjahr 2003 die PAK16 nicht mehr analysiert.

Die Schöpfproben wurden auf die Summe Kohlenwasserstoffe (alle Termine 2001 bis 2003) und aromatische Kohlenwasserstoffe BTEX (nur 2001 und erstes Halbjahr 2002) untersucht.

Im Oktober 2012 erfolgt eine erneute Beprobung ausgewählter 5 GW-Messstellen bevor im Mai 2013 weitere 9 Grundwassermessstellen (GW-01 bis GW-09) errichtet wurden. Im September und Dezember 2013 sowie im April und November 2014 wurden die neu errichteten sowie ausgewählte bestehende Grundwassermessstellen erneut beprobt. Im Rahmen des Termins 2012 wurden an den 5 GW-Messstellen B20-B22 im Bereich BI Raffinerie und aus der Sonde X im Bereich BII Tanklager Schöpfproben und Pumpproben entnommen und auf die Parameter KW-Index und PAK16 (Schöpfprobe) bzw. die Pumpproben auf die Parameter Färbung, Trübung, Geruch, Wassertemperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Eisen gesamt, Mangan gesamt, Chlorid, Sulfat, Nitrat, Nitrit, Ammonium, DOC, Kaliumpermanganat, Sauerstoff, KW-Index, PAK15, Naphthalin, BTEX, ausgewählte NSO-HET (gem. KORA), Trimethylbenzole, Chlorbenzole, MTBE und ETBE untersucht. Im Rahmen der Termine 2013 und 2014 wurde aus 32 bis 48 Grundwassermessstellen Pump- und Schöpfproben (SP nur drei Termine) entnommen und die Schöpfproben auf den KW-Index und die Pumpproben auf den Parameterblock 1 gem. GZÜV, Sulfid, KW-Index, BTEX, PAK16, MTBE, ETBE und NSO-HET untersucht.

In Tab. 5 bis Tab. 4 sind alle Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen 2001 bis 2014 für ausgewählte Bereiche in Gegenüberstellung mit den Orientierungswerten der ÖNORM S 2088-1 zusammengefasst. An allen Probenahmeterminen erfolgten Messungen der Abstiche und die Erstellung eines jeweiligen Schichtenplans (s. Abb. 7). Die räumliche Verteilung der KWI- bzw. PAK15-Konzentrationsverteilung im Bereich des Altstandortes ist in Abb. 8 und Abb. 9 für die vier aktuellsten Messtermine 2013 bis 2014 dargestellt.

Altstandort "Industriegelände Moosbierbaum"  
 Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung

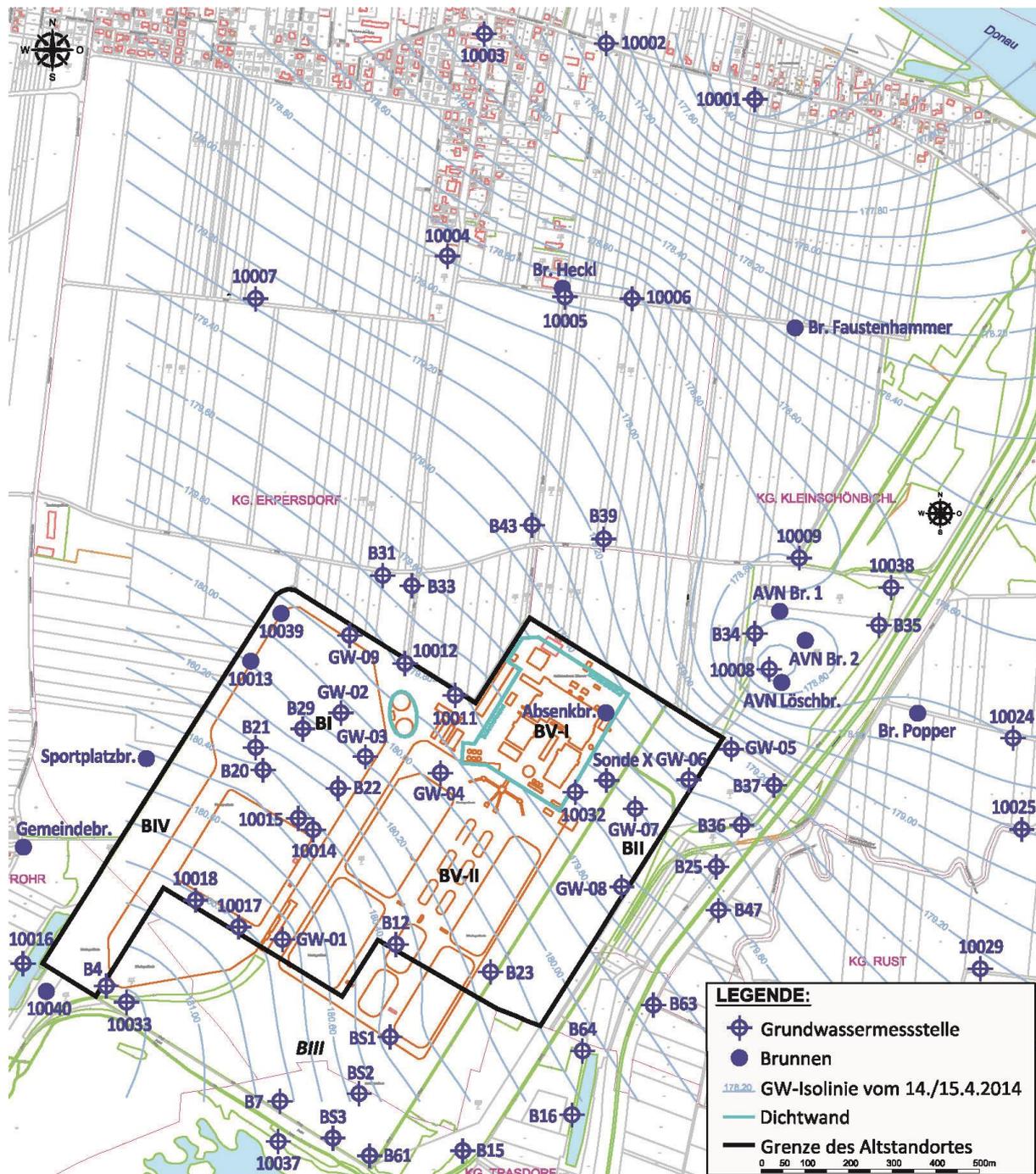


Abb. 7: Lage aller Grundwassermessstellen im Untersuchungsraum – Grundwasserschichtenplan vom 14./15.4.2014

Alle neu errichteten Grundwassermessstellen wurden bis in eine Tiefe von max. 12 m ausgebaut, die Filterverrohrung reicht bis rund 9 bis 11 m unter GOK, d.h. bis zum feinsandigen Stauer. Der Grundwasserspiegel lag bei der Errichtung der Messstellen rund 3 bis 4 m u. GOK. In mehreren Bohrprofilen (GW-01, GW-02, GW-04 bis GW-09, B10, B38 und B63) konnten bis in eine Tiefe von max. 2 m unter GOK Anschüttungen angetroffen werden, wobei auffällig war, dass diese auch außerhalb des Altstandortes lagen.

Die Strömungsrichtung lag bei allen Messterminen in Richtung Nord-Nordost. In den Schichtenplänen ist weiters ein deutlicher Einfluss der Wasserentnahme im Bereich der Abfallverbrennungsanlage (AVN Br. Sonde 1 = AVN Br. 1) erkennbar (vgl. Abb. 7).

Die qualitativen Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen generell einen signifikanten Anstieg der Parameter Kohlenwasserstoffe sowie von PAK15 und Naphthalin beim Vergleich des Anstrom (Tab. 4, Tab. 5) mit dem Abstrom (Tab. 4, Tab. 6, Tab. 7) des Altstandortes.

Tab. 4: Analyseergebnisse ausgewählter Parameter in den Grundwasserschöpfproben (2001 bis 2014)

Parameter	Einheit	BG	Anstrom			Bereich BI Raffinerie			Abstrom BI (bis 200 m)			Abstrom BI (bis 500 m)			Abstrom BI (bis 1000 m)			ÖNORM S 2088-1	
			10033, B4, B5, B10, B12, B61, B23, 10017, 10018; GW-01 (n=28)			B20 - B22, B129, GW-02, GW-03 (n=30)			10012, B4, GW-04, GW-09 (n=11)			B31, B33 (n=7)			B39, B43 (n=6)			PW	MSW
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median		
KWI (GC) (2013/14)	µg/l	50	<b>290</b>	<b>750</b>	<b>430</b>	<b>110</b>	<b>9.200</b>	<b>735</b>	<b>140</b>	<b>5.400</b>	<b>335</b>						<b>60</b>	<b>100</b>	
ΣKW (IR) (2001/3)	µg/l	50	<50	<50	<50	<50	<b>73.340</b>	<b>950</b>	<50	<50	<50	<50	<b>80</b>	<50	<50	<b>80</b>	<50	<b>60</b>	<b>100</b>
ΣBTEX (2001/3)	µg/l	2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<b>60</b>	<b>10</b>	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<b>30</b>	<b>50</b>
Benzol (2001/3)	µg/l	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<b>0,6</b>	<b>1</b>

Parameter	Einheit	BG	Bereich BII Tanklager			Abstrom BII (bis 200m)			Abstrom BII (bis 500m)			Abstrom BII (bis 1000m)			Weiterer Abstrom (>1000 m)			ÖNORM S 2088-1	
			GW-06 - GW08, Sonde X (n=10)			B25, B36, GW-05 (n=12)			B34, B38 (n=7)			10009, B35 (n=7)			10004, 10006 (n=6)			PW	MSW
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median		
KWI (GC) (2013/14)	µg/l	50	<50	<b>7.900</b>	<b>1.400</b>	<b>100</b>	<b>370</b>	<b>150</b>	<b>320</b>	<b>320</b>							<b>60</b>	<b>100</b>	
ΣKW (IR) (2001/3)	µg/l	50				<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	50	<50	<b>60</b>	<b>100</b>	
ΣBTEX (2001/3)	µg/l	2,5				<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	3	<2,5	<b>30</b>	<b>50</b>	
Benzol (2001/3)	µg/l	0,5				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1	<0,5	<b>0,6</b>	<b>1</b>	

Öl in Phase wurde nur in der Messstelle GW-06 im Bereich BII angetroffen (vgl. Kapitel 3.2.3).

Betreffend die Untersuchungen der Schöpfproben (Tab. 4) war auffällig, dass bereits im Anstrom des Altstandortes der Parameter KWI (2013/2014) erhöht war, d.h. beim rund 4-fachen des Maßnahmenschwellenwertes der ÖNORM S 2088-1 lag, sich aber ausschließlich auf die Messstelle GW01 beschränkte. Bei alle weiteren Messstellen des Anstroms war bereits 2002/2003 die Summe KW in den Schöpfproben unauffällig (GW-01 existierte damals noch nicht). Sowohl im Bereich der ehemaligen Raffinerie als auch im Bereich des ehemaligen Tanklagers stiegen die KWI-Konzentrationen auf mehrere Tausend µg/l im Maximum und mehrere Hundert im Median an, wobei die Grundwassermessstelle GW-06 aufgrund von Öl-in Phase dabei nicht berücksichtigt ist. Die Summe KW wurde im Bereich der ehemaligen Raffinerie mit bis zu 73.000 µg/l angetroffen. Bis rund 500 m abstromig der zwei Kontaminationsbereiche wurden noch erhöhte KWI in den Schöpfproben angetroffen die in der Regel aber bei maximal 300 µg/l lagen. Darüber hinaus wurden 2013/2014 keine Schöpfproben mehr genommen allerdings waren die Schöpfproben des weiteren Abstroms bereits 2002/3 betreffend Summe KWI unauffällig.

Im Bereich BI lagen 2002/3 punktuell erhöhte Xylo- und Ethylbenzol-Belastungen vor, die maximal im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes lagen, im Bereich BII erfolgten keine Messung auf BTEX. Der An- und Abstrom war aber 2002/3 unauffällig betreffend BTEX.

Im Anstrom des Altstandortes bzw. im Abstrom der "Teilfläche Süd" (BIII) lagen sowohl 2002 als auch zehn Jahre später die KW-Konzentrationen in den Pumpproben unterhalb der Bestimmungsgrenze für die Summe KW bzw. KWI sowie PAK15 und Naphthalin nur in Spuren vor. Abstromig von BIII d.h. im nahen Anstrom der Kontaminationsschwerpunkte Raffinerie (BI) und Tanklager (BII) waren die Kohlenwasserstoff- und PAK16-Konzentrationen ausgenommen die Messstelle GW-01 unauffällig (Tab. 5). Die 2012 neu errichtete Messstellen GW-01 zeigte – wie auch schon bei den Schöpfproben – erhöhte KWI-Werte zwischen 80 und 2.400 µg/l und erhöhte PAK15-Werte zwischen 0,9 und 1,8 µg/l. Die abstromig von GW-01 situierte Messstelle 10014, welche nur wenige Meter anstromig der ehemaligen Raffinerie situiert ist, war wiederum durchgehend unauffällig betreffend Kohlenwasserstoffe und PAK16.



Im Bereich der ehemaligen Raffinerie (BI) stiegen die Konzentrationen der Summe KW in den Pumpproben auf bis zu 900 µg/l (Median 100 µg/l) bzw. 1.700 µg/l KWI (Median 500 µg/l) sowie 44 µg/l PAK15 (Median 4,5 µg/l) flüchtig an. Insgesamt traten im Bereich der ehemaligen Raffinerie massive Überschreitungen des jeweiligen Maßnahmenschwellenwertes der ÖNORM S2088-1 (vgl. Tab. 5) auf. Im weiteren Fließverlauf sanken sowohl die Kohlenwasserstoff- als auch PAK15-Konzentrationen in den Pumpproben (PAK15 nur in B39 außerhalb des Altstandortes angetroffen) nur langsam wieder ab und lagen erst nach mehr als 500 m Fließstrecke durchgehend unterhalb der Prüfwerte bzw. der Bestimmungsgrenzen.

Tab. 7: Ergebnisse ausgewählter Parameter in den Grundwasserpumpproben (2001 bis 2014) für den Bereich BII "Tanklager"

Parameter	Einheit	BG	Bereich BII Tanklager			Abstrom BII (bis 200m)			Abstrom BII (bis 500m)			Abstrom BII (bis 1000m)			Weiterer Abstrom (> 1000 m)			ÖNORM S 2088-1	
			GW-06 - GW08, Sonde X (n=20)			B25, B36, B37, GW-05 (n=26)			10008, B34, B38 (n=10)			10009, 10038, B35 (n=10)			10001, 10003, 10004, 10006, Br. Heckl, Br. Faustenhammer (n=14)			PW	MSW
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median		
Abstichmaß	m	-	4,2	5,4	4,8	3,3	6,2	5,5	5,1	5,7	5,3	4,7	5,4	5,0	5,1	5,8	5,4		
pH-Wert	-	0,1	7,0	7,3	7,1	7,1	7,6	7,3	7,0	7,3	7,1	7,0	7,5	7,2	7,3	7,5	7,4	<6,5	>9,5
el. Leitf.	µS/cm	1	1.422	3.040	1.844	587	2.210	1.047	1.075	1.905	1.617	1.022	1.563	1.245	751	930	880		
Temp.	°C	0,1	10,9	16,9	14,2	10,7	15,0	13,2	12,4	16,2	15,0	11,7	13,9	13,4	11,1	13,3	12,0		
Sauerstoff	mg/l	0,2	0,0	3,3	0,1	<0,2	4,8	0,4	<0,2	0,5	0,2	0,1	2,2	0,2	<0,2	9,9	8,9		
Redox-Pot.	mV (Eh)	-	-192	-7	-98	18	402	170	184	785	211	-255	375	273	398	450	432		
Calcium	mg/l	0,1	130	200	160	85	180	133	132	219	169	119	168	145	81	120	105	<b>240</b>	
Magnesium	mg/l	0,1	38	65	53	13	66	28	39	61	50	31	47	39	32	38	35	<b>30</b>	
Natrium	mg/l	0,1	29	380	150	11	170	34	29	110	81	33	99	53	14	17	15	<b>30</b>	
Kalium	mg/l	0,1	17	38	26	4	23	8	12	20	15	12	15	13	7	13	8	<b>12</b>	
Bor	mg/l	0,01	0,05	0,24	0,15	0,04	0,17	0,08	0,11	0,20	0,15	0,06	0,17	0,14	0,01	0,07	0,04	<b>0,6</b>	<b>1</b>
Eisen	mg/l	0,01	<0,01	0,69	0,24	<0,01	1,40	0,05	0,04	0,85	0,36	<0,01	0,15	<0,01	<0,01	0,06	0,01		
Mangan	mg/l	0,01	0,43	0,86	0,64	<0,01	0,56	0,14	0,30	0,56	0,37	<0,01	0,80	<0,01	0,00	0,01	0,01		
Ammonium (NH4)	mg/l	0,01	<0,01	0,12	0,03	<0,01	1,00	0,07	<0,01	0,15	0,04	0,01	0,08	0,02	<0,01	0,07	0,03	<b>0,3</b>	
Nitrit (NO2)	mg/l	0,01	<0,01	0,1	<0,01	<0,01	0,6	<0,01	<0,01	0,1	<0,01	<0,01	0,9	0,1	<0,01	0,07	<0,01	<b>0,3</b>	
Nitrat (NO3)	mg/l	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	44,6	2,7	<0,2	7,7	2,3	0,2	13,0	1,5	<0,2	75	62	<b>50</b>	
Sulfat	mg/l	1	61	300	160	42	220	95	67	285	170	43	190	157	50	91	77	<b>150</b>	
Chlorid	mg/l	1	150	770	260	20	380	59	48	250	147	45	190	89	36	48	40	<b>60</b>	
DOC	mg/l	0,5	1,6	11,0	3,1	1,4	4,9	2,5	2,0	6,3	3,3	<0,5	3,6	1,7	0,5	2,8	1,0		
KMnO4-Verbrauch	mg KMnO4/l	0,1				4,3	27,6	6,5	4,6	10,3	6,6	2,1	7,4	4,9	1,3	2,7	1,7	<b>12</b>	<b>20</b>
KW-Index (GC)	µg/l	50	60	<b>11.000</b>	<b>195</b>	<50	<b>280</b>	<b>70</b>	<50	<b>240</b>	<b>85</b>	<50	50	<50	<50	50	50	<b>60</b>	<b>100</b>
ΣKW (IR)	µg/l	50				<50	<b>130</b>	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	50	50	<b>60</b>	<b>100</b>
ΣPAK TVO	µg/l	0,06	<0,06	<b>0,52</b>	<b>0,11</b>	<0,06	<b>0,18</b>	<0,06	<0,06	0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,06	<0,06	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>
ΣPAK EPA15	µg/l	0,15	<0,15	<b>10,5</b>	<b>1,21</b>	<0,15	<b>3,24</b>	0,17	<0,15	0,23	0,16	<0,15	0,22	<0,15	0,15	0,17	0,15	<b>0,5</b>	<b>1</b>
Naphthalin	µg/l	0,01	<0,01	<b>5,60</b>	<0,01	<0,01	0,43	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	0,04	0,01	<b>1</b>	<b>2</b>
Acenaphthylen	µg/l	0,01	<0,01	1,40	<0,01	<0,01	0,54	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,01		
Acenaphthen	µg/l	0,01	<0,01	1,80	0,71	<0,01	0,99	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,01		
Fluoren	µg/l	0,01	<0,01	2,50	<0,01	<0,01	0,26	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01		
Phenanthren	µg/l	0,01	<0,01	4,20	0,04	<0,01	1,07	<0,01	<0,01	0,09	<0,01	<0,01	0,09	<0,01	<0,01	0,01	0,01		
Anthracen	µg/l	0,01	<0,01	0,94	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01		
Fluoranthren	µg/l	0,01	<0,01	0,37	0,06	<0,01	0,13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,02	<0,01		
Pyren	µg/l	0,01	<0,01	0,51	0,09	<0,01	0,24	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,01	<0,01		
NSO-Heterozyklen	µg/l	4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4		

Das analoge Bild zeigt sich auch im Bereich des ehemaligen Tanklagers BII. Hier treten mit bis zu 11.000 µg/l KWI (Median 195 µg/l) punktuell sehr hohe Mineralölkonzentrationen im Grundwasser auf. Die PAK15 sind mit maximal 10 µg/l (Median 1,2 µg/l) ebenfalls stark erhöht. Auf dem weiteren Fließverlauf in Richtung Nord bzw. Nordost sinken die KW- und PAK16-Konzentrationen mit der Entfernung signifikant ab (nur in GW-05 angetroffen) und liegen nach rund 500 m Fließstrecke weit unterhalb der Prüfwerte bzw. der Bestimmungsgrenzen.

Auffällig betreffend KW und PAK war auch das Wasser im umschlossenen Kraftwerksbereich. Im Wasser des Absenkbunnens lag der KWI im Median bei rund 400 µg/l und damit bei 4-fachen des MSW und die PAK15 mit 0,70 µg/l leicht oberhalb des Prüfwertes. Weiters war auffällig, dass die direkt an der Dichtwand außerhalb der Umschließung situierte Messstelle 10032 als unauffällig angesprochen werden konnte (nicht in den Tabellen, siehe aber Abb. 8 und Abb. 9).

Neben den relevanten Schadstoffparametern KWI bzw. ΣKW sowie PAK16 wurde im Grundwasser der Kontaminationsbereiche BI und BII auch NSO-Heterocyklen nachgewiesen, die vereinzelt erhöht waren (BI: 14 µg/l, BII 3,6 µg/l), im Abstrom aber in nicht relevanten Konzentrationen angetroffen wurden. Ebenso wurden in mehreren Grundwassermessstellen im Bereich BI geringfügige Konzentrationen an BTEX angetroffen, die sich wie bei den Schöpfproben auf Xylole und Ethylbenzol beschränkten, Prüfwertüberschreitungen lagen aber keine vor.

Altstandort "Industriegelände Moosbierbaum"  
 Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung

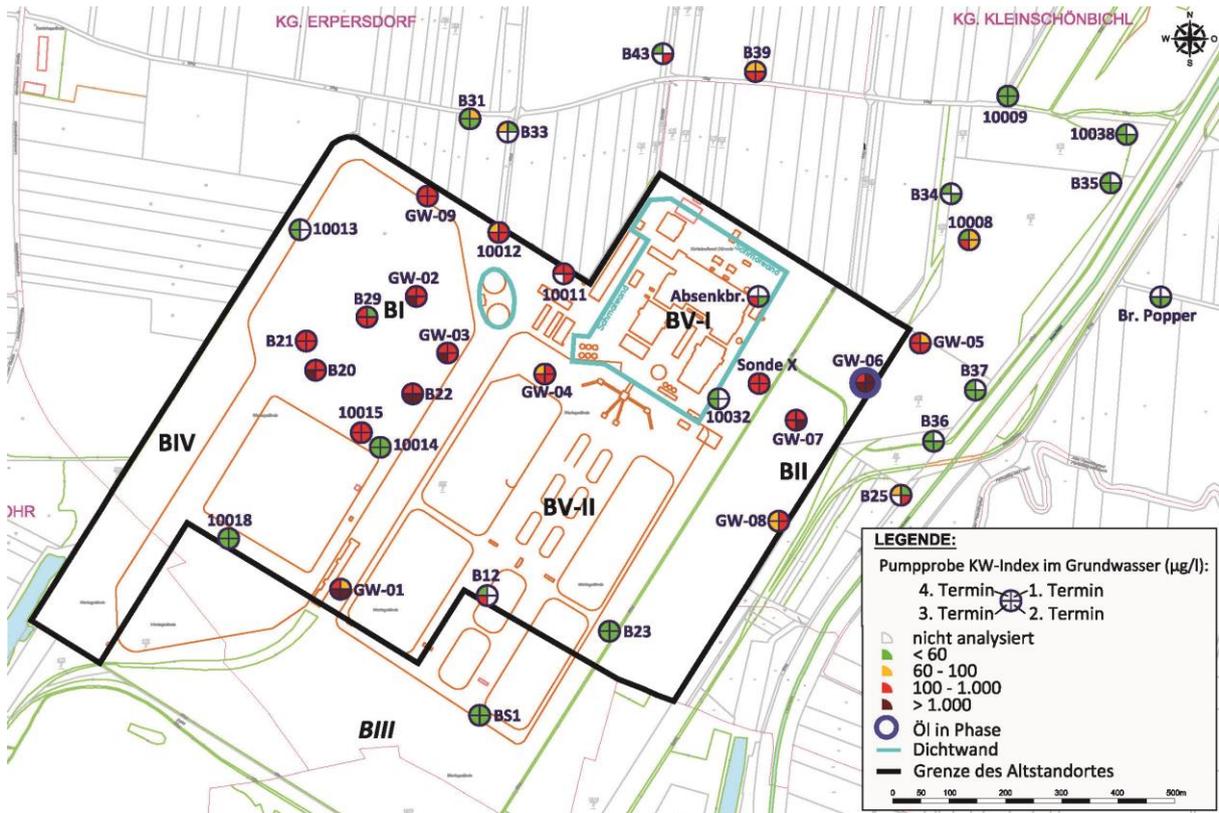


Abb. 8: KWI-Konzentrationsverteilung im Grundwasser (2013 bis 2014)

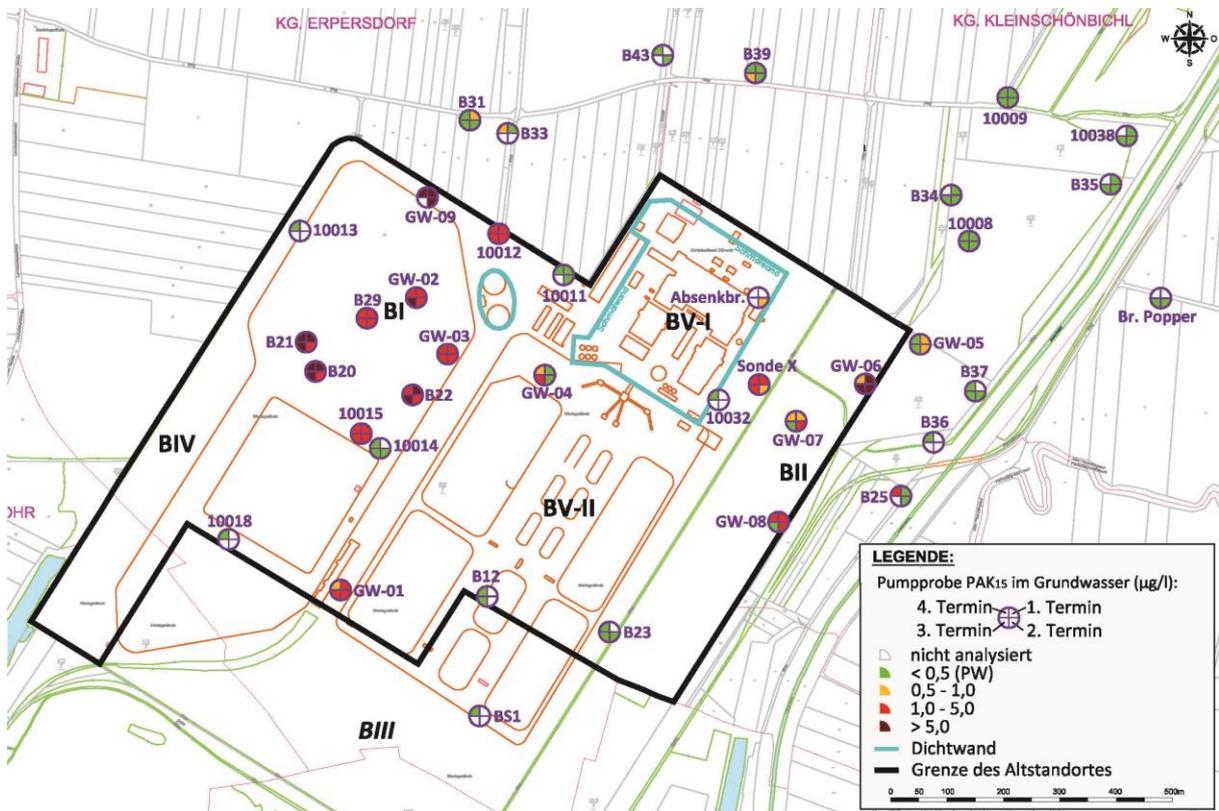


Abb. 9: PAK15-Konzentrationsverteilung im Grundwasser (2013 - 2014)

Die weiteren untersuchten Schadstoffparameter (u.a. Metalle, LHKW, Phenole, MTBE, ETBE) wiesen keine besonders auffälligen Messwerte auf.

Insgesamt weist bereits das Grundwasser des Anstroms einen erhöhten Mineralisierungsgrad auf. Deutlich erhöht ist die elektrische Leitfähigkeit bereits im Anstrom des Altstandortes, welche im Median bei rund 1000 bis 1.500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  lag. Im Bereich des Altstandortes liegt die Leitfähigkeit auf insgesamt ähnlich hohem Niveau, wobei im Bereich des Tanklagers (BII) punktuell maximale Leitfähigkeiten mit bis zu 3.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  auftreten, die primäre auf Chlorid zurückzuführen sind. Im Abstrom sinken die Leitfähigkeiten bzw. die Chlorid-Konzentrationen langsam wieder auf das Ausgangsniveau ab. Das Grundwasser am gesamten Altstandort kann als reduzierend angesprochen werden (vgl. auch insb. Kap. 3.2.4). Gelöster Sauerstoff lag bereits im Anstrom bei 0,2 bis 0,3 mg/l (Median), in den Bereichen "Raffinerie" und "Tanklager" durchwegs unter 0,2 mg/l und stieg erst nach 1 km Abstrom wieder signifikant an. Die Stickstoffparameter Ammonium, Nitrat und Nitrit schwanken stark, zum Teil treten sowohl im An- als auch im Abstrom als auch am Standort Prüfwertüberschreitungen auf. Der pH-Wert lag durchgehend im neutralen Bereich.

### 3.2.2 Pumpversuche

Im Anschluss an den Probenahmetermin im April 2014 erfolgten an den Messstellen GW02 im Randbereich und 10012 und GW-09 direkt abstromig der ehemaligen Raffinerie (BI) sowie an den Messstellen Sonde X im Bereich und GW-05 direkt abstromig des ehemaligen Tanklagers (BII) Pumpversuche. An allen Messstellen wurden kontinuierlich über 24 Stunden rund 4 l Wasser pro Sekunde gefördert und nach 10 Minuten sowie 1, 2, 4, 8 und 24 Stunden Wasserproben entnommen und auf die Parametern KWI und PAK16 (Einzelsubstanzen) analysiert. Weiters wurden über den gesamten Zeitraum der Versuche die Vor-Ort-Parameter kontinuierlich aufgezeichnet.

Die grafische Auswertung der Pumpversuche ist in Form von Konzentrationsganglinien für die Parameter KWI in Abb. 10 m und PAK15 in Abb. 11 dargestellt.

Der Pumpversuch an der GW-02, die direkt im Randbereich des Kontaminationsschwerpunktes der Raffinerie situiert war, zeigte während der gesamten 24 Stunden durchgehend stark erhöhte KWI-Konzentrationen zwischen 500 und 700  $\mu\text{g}/\text{l}$ . Betreffend die PAK15 stiegen diese mit Beginn der Bepumpung stark (auf bis 19  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) an, nahmen dann aber schnell wieder auf wenige  $\mu\text{g}/\text{l}$  ab. Nach 24 Stunden lagen die PAK15-Konzentrationen aber immer noch deutlich über dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 (0,5  $\mu\text{g}/\text{l}$ ). Während des Versuches wurden mit dem Pumpwasser an der GW-02 insgesamt 200 g Mineralölkohlenwasserstoffe sowie 1.200 mg PAK15 ausgetragen.

Ein sehr ähnliches Bild betreffend den KWI zeigte die Abstrommessstelle GW-09 in der die KWI-Konzentration durchgehend bei rund 450  $\mu\text{g}/\text{l}$  lag. Bei der ebenfalls abstromig der Raffinerie gelegenen Messstelle 10012 hingegen war ein deutlicher Rückgang von rund 550  $\mu\text{g}/\text{l}$  auf unter 100  $\mu\text{g}/\text{l}$  (= MSW) erkennbar. Die PAK15 schwankten in der GW-09 relativ stark zwischen rd. 5 und 50  $\mu\text{g}/\text{l}$  und lagen am Ende des Versuches bei wenigen  $\mu\text{g}/\text{l}$ . Demgegenüber lagen in der 10012 die PAK15 durchgehend bei rund 5  $\mu\text{g}/\text{l}$ . Insgesamt wurden während des Versuches über die Messstelle 10012 rund 160 g/d Kohlenwasserstoffe und 1.500 mg/d PAK15 sowie über die Messstelle GW-09 12 g/d Mineralölkohlenwasserstoffe und 4.200 mg/d PAK15 ausgetragen.

Während der Pumpversuche sanken sowohl in der Sonde X als auch in der Messstelle GW-05 die KWI-Konzentrationen von mehreren 100  $\mu\text{g}/\text{l}$  auf rund 100  $\mu\text{g}/\text{l}$  ab und lagen damit am Ende der Versuche im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes. Weiters lagen auch die PAK15 in den Messstellen im Bereich des Prüfwertes bzw. schwankten im Bereich zwischen Bestimmungsgrenze und Prüfwert (GW-05) bzw. Prüfwert und rund 1,3  $\mu\text{g}/\text{l}$  (Sonde X). Über die Messstelle GW-05 wurden insgesamt 40 g Mineralölkohlenwasserstoffe und rd. 120 mg PAK15 ausgetragen, die für die Sonde X konnten ebenfalls 40 g KW und rund 210 mg PAK15 berechnet werden.

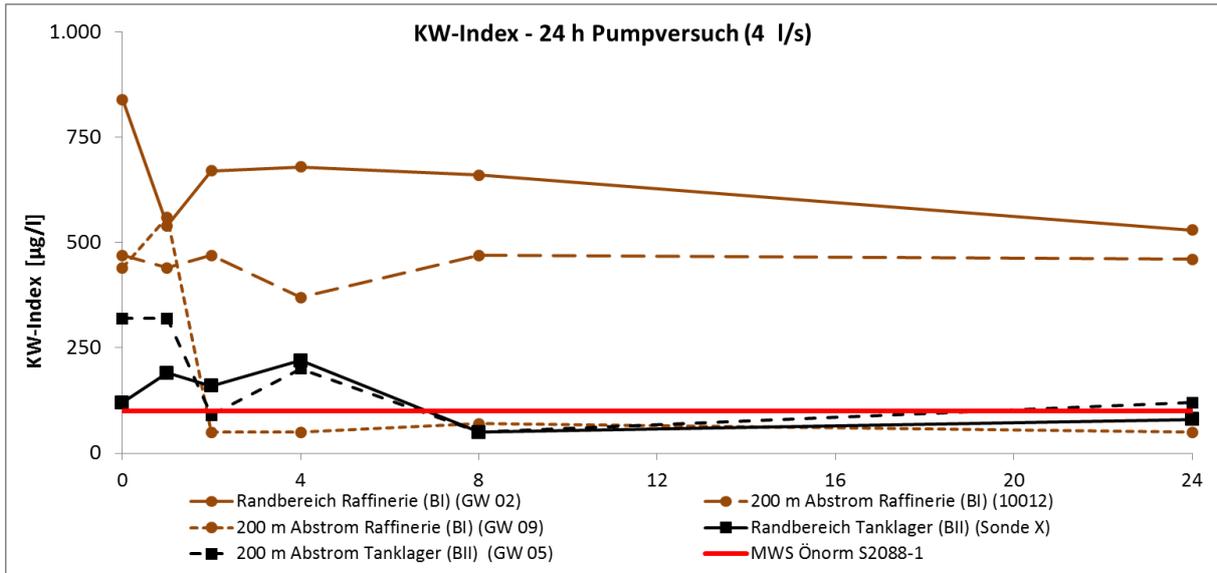


Abb. 10: Konzentrationsentwicklung des Parameters KWI während der 24-Stunden Pumpversuche an ausgewählten Messstellen

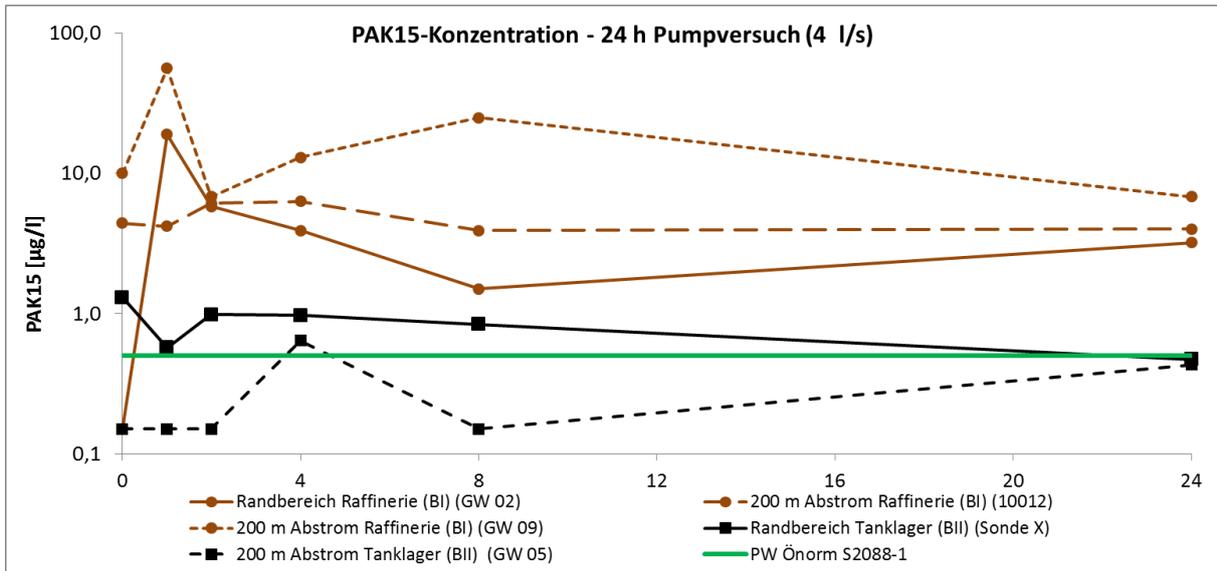


Abb. 11: Konzentrationsentwicklung des Parameters PAK15 während der 24-Stunden Pumpversuche an ausgewählten Messstellen

### 3.2.3 Öl-Phasenuntersuchungen

Im Rahmen des Grundwassertermins im Dezember 2013 wurden aus der GW-06 – die einzige Messstelle in der Öl in Phase angetroffen wurde (Abb. 8) – 10 l Öl-Phasen entnommen und einem GC-Screening unterzogen. Vorab wurde die aufschwimmende Ölphasenstärke (Schichtdickenmessung) mit 0,64 m bestimmt.

Das GC-FID-Chromatogramm zeigte zwei Gipfel wobei der Hauptanteil (80%) auf ein modifiziertes Mitteldestillat (Diesel/Heizöl extra leicht) hinwies und der zweite Peak einem stark entparaffinierten Schmieröl zuzuordnen war. N-Alkane waren kaum nachweisbar. Insgesamt wiesen die Untersuchungen auf ein biologisch stark gealtertes Mitteldestillat hin.

Von März bis April 2014 erfolgte weitere Schichtdickenmessungen mit jeweils vollständiger Abschöpfung der Ölphase aus der Messstelle nach der jeweiligen Messung. Beim ersten Termin dieses Abschöpfversuches zeigte sich, dass sich die Dicke der Ölphase seit Dezember 2013, d.h.

innerhalb von 90 Tagen, wieder auf rund 0,65 cm einstellte (Abb. 12). Nach drei weiteren Entnahmen von 12 bzw. 2,5 und 5 l stellte sich ein relatives Gleichgewicht zwischen Nachlieferung und Phasenmächtigkeit ein, so dass abgeschätzt werden konnte, dass innerhalb von 3 Tagen jeweils rund 1,2 l der Messstelle zuströmten.

Nach Abschluss der Entnahmen wurde im November 2014, d.h. nach weiteren 225 Tagen nochmals die Ölschickdicke bestimmt. Diese war von rund 0,1 m wieder auf rund 0,34 m angestiegen, lag damit aber nur noch bei rund der Hälfte der Ausgangsstärke von 0,65 m.

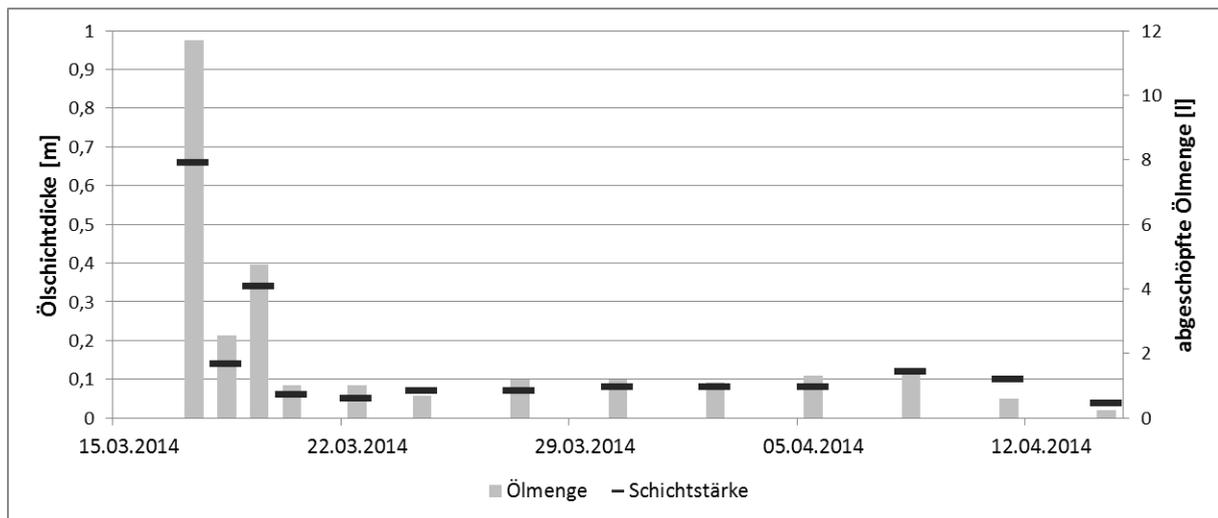


Abb. 12: Zeitlicher Verlauf der aufschwimmenden Ölschickdicken in der Messstelle GW-06 inkl. der jeweils entnommenen Ölmenge

### 3.2.4 Redoxzonenkartierung

Zur Charakterisierung der dreidimensionalen Redoxmilieu-Bedingungen im Grundwasser im Bereich des Altstandortes wurden für einen Monat redoxsensitive Bänder in 21 Grundwassermessstellen auf den folgenden 8 Ebenen eingebaut (s. Abb. 14):

- Anstrom: 10033 – B7
- Direkter Anstrom: 10018 – GW-01 – BS1
- Bereich BI Raffinerie: B21 – B29 – GW-03 – GW-04
- 200 m Abstrom Raffinerie: GW-09 – 10012 – 10011 (trocken)
- 500 m Abstrom Raffinerie: B31/02 – B33/02 (wenig Wasser)
- 1000 m Abstrom Raffinerie: B43/02 (trocken) – B39/02
- Bereiche BII Tanklager: Sonde X – GW-06 – B36
- 200 m Abstrom Tanklager: B37/02 – GW05

Der Einbau der redoxsensitiven Bänder erfolgte Mitte Mai 2014 in den Messstellen so, dass jeweils das wassergefüllte Messstellenprofil von dem Band erfasst wurde. Als Bänder kamen Polyesterfasergewebestreifen mit mikrobiell abbaubaren Farbpigmenten (Eisen(III)-oxyhydrat, Mangan(IV)-oxid und Bariumsulfat) zum Einsatz. Zur Erleichterung der Interpretation der Farbveränderungen der Redoxbänder wurden an diesen kleinere Abschnitte eines zweiten Bandes, das ausschließlich mit Mn(IV)oxid-Pigment (Braunstein) beschichtet war, angebracht. Nach einer Verweilzeit von einem Monat in den Grundwassermessstellen erfolgte der Ausbau. Die Dokumentation, d.h. tiefenorientierte farbliche Ansprache bzw. Aufnahme des Bandes erfolgt sofort Vor-Ort sowie nochmals nach 7 Tagen, nachdem das Band getrocknet war.

Zu Kontrollzwecken wurde direkt vor Einbau der Bänder, nach 2 Wochen sowie direkt nach Ausbau eine tiefenorientierte Redoxpotenzialmessungen (0,5 m Stufen ab GW-Spiegel) durchgeführt und die Redoxpotenzialwerte auf die Normalwasserstoffelektrode umgerechnet (s. Abb. 13).



Abb. 13: Tiefenorientiert durchgeführte Redoxpotenzialmessungen und Auswertung an drei Terminen an z.B. der Messstelle GW-06

Insgesamt lassen sich die Untersuchungen wie folgt räumlich zusammenfassen (vgl. Abb. 14):

Der Anstrom des Altstandortes ist über den gesamten Fließquerschnitt des Aquifers noch nicht stark reduziert (10033 – B7). Das Redoxpotenzial bezogen auf die Normalwasserstoffelektrode lag anstromig bei rund 200 bis 400 mV. Im direkten Anstrom des Bereiches BI Raffinerie ist das Redoxmilieu weiterhin oxisch (10018), auf der gleichen Ebenen wird in Richtung Osten aber bereits eine signifikante Abnahme des Redoxmilieus – beeinflusst durch den Bereich BIII – erkennbar. In den Messstellen BS1 und GW-01 liegen primär suboxische Bedingungen vor wobei in der GW-01 bereits eine Sulfid-Bildung einsetzt und der oberste Aquiferbereich schon anoxisch ist.

Sowohl im Bereich BI Raffinerie als auch im Bereich BII Tanklager liegen über den gesamten Aquiferquerschnitt anoxische Milieubedingungen mit eindeutig erkennbarer Bildung von Eisen(II)-sulfid) vor (vgl. Abb. 14). Auch das Redoxpotenzial sinkt auf deutlich unter 0 mV ab (Abb. 13). Im Bereich der Grundwassermessstellen B21, GW-04 und Sonde X wurden ergänzend dazu auf den Bändern fädige Schwefelkolonien festgestellt, Pigmentflecken auf den Bädern wiesen weiters auf intensive mikrobiologische Aktivitäten hin.

Im weiteren Fließverlauf steigen die Redoxbedingungen nur langsam wieder an. Erkennbar ist insbesondere der Anstieg im Abstrom des Bereich BII nach rund 500 m Fließstrecke. In diesem Bereich ziehen die Brunnen der Abfallbehandlungsanlage sauerstoffreicheres Wasser aus dem östlichen Seitstrom an. Betreffend den Abstrom von Bereich BI ist erkennbar, dass primär in den oberen Grundwasserschichten langsam sauerstoffreicheres Wasser des westlichen Seitstrom einströmt. Im zentralen Abstrom bei B39 liegt das Redoxpotenzial immer noch bei nur 100 mV bzw. im suboxischen Bereich mit Blei(II)Sulfidbildung im mittleren Aquiferbereich. Erst deutlich mehr als 500 m nördlich des Altstandorts steigt das Redoxpotenzial wieder auf deutlich aerobe Bedingungen mit über 400 mV und mehr als 5 mg/l Sauerstoff (vgl. Tab. 6) an.

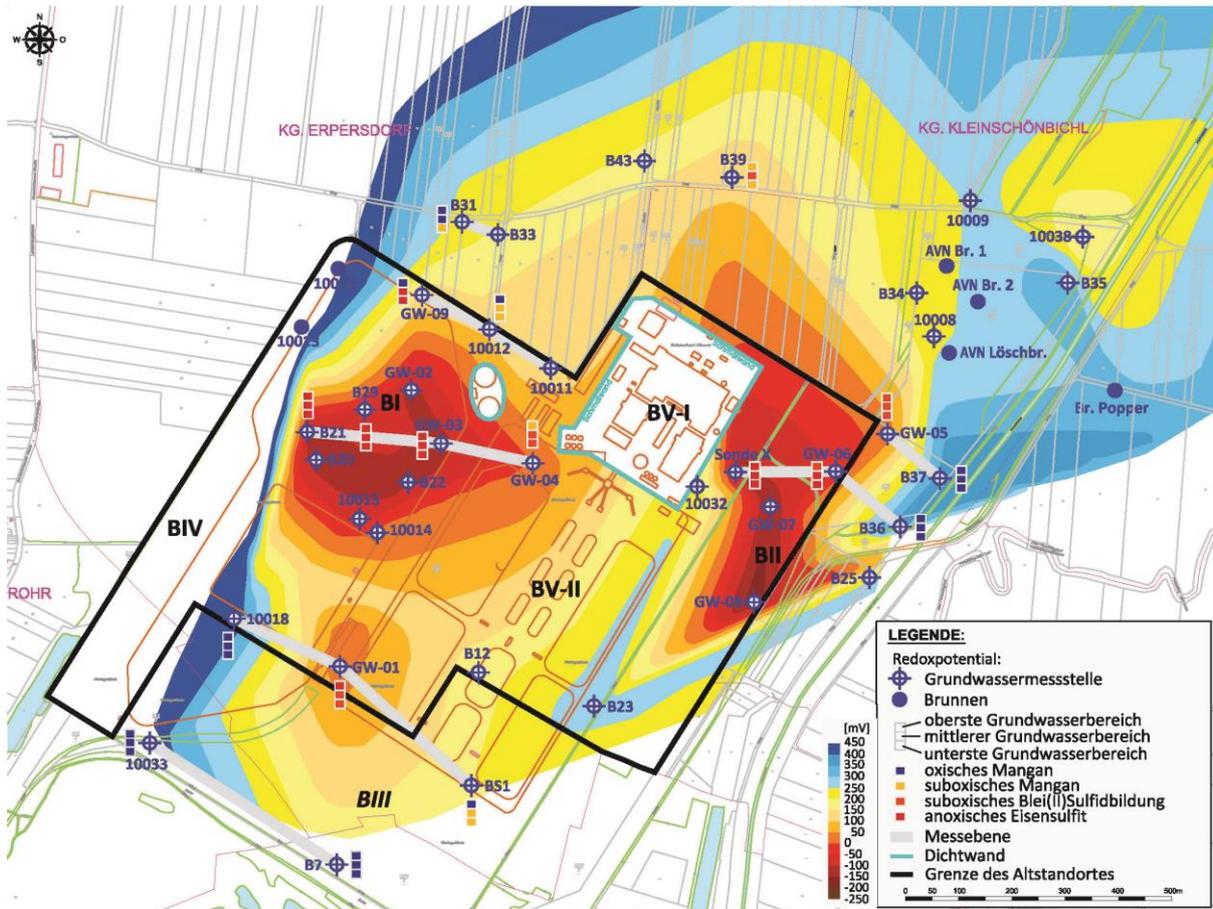


Abb. 14: Flächige Darstellung des Redoxpotenzials sowie tieferorientierte Ergebnisse der redoxsensitiven Bänder im Vergleich

### 3.2.5 Tiefenorientierte Grundwasseruntersuchungen

Im Anschluss an die Redoxzonenkartierung wurden in den Grundwassermessstellen in denen auch die redoxsensitiven Bänder eingebaut waren (vgl. 3.2.4) Passivsammler eingebaut. Dazu wurden zwischen ein und vier (in der Regel drei) Passivsammler tiefenorientiert – anhand den Ergebnissen der redoxsensitiven Bänder – in die Messstellen eingehängt und 1 Monat exponiert. Der Einbau erfolgte Mitte Juni 2014, deren Ausbau Mitte Juli 2014. Die entnommenen Sammler bzw. Proben aus den als Sammler verwendeten Aktivkohlevliesen wurden dazu stabilisiert und dunkel sowie gekühlt zur Analyse ins Labor transportiert. Im Labor wurden mittels Druckextraktion mit Toluol bei 150 °C die KW und PAK (zumindest die acht Zwei- bis Vierring-PAK bis einschließlich Pyren) desorbiert und aus dem Extrakt der KWI sowie die PAK16 bestimmt. Im November 2014 erfolgten zum Vergleich eine tiefengestaffelte Pumpprobenahmen (aus 3 ausgewählten Tiefenstufen) bei geringer Pumpmenge (0,1 l/s) aus insgesamt 4 Messstellen (GW09, 10011, 10012 und GW05). Die Analyse der Pumpproben erfolgte auf den KWI und die PAK16.

Eine direkte Vergleichbarkeit der berechneten Schadstoffkonzentrationen aus den Passivsammlern (unter Abschätzung des Durchfluss durch den Sammler und dessen Schadstoffbeladung) mit den gemessenen Konzentrationen in den Pumpproben war nicht möglich. Betreffend die relativen Konzentrationshöhen zueinander zeigten die Passivsammler, dass auch deren Maximalbeladungen in den zwei Konzentrationszentren BI und BII lagen. Die mit Abstand höchsten adsorbierten KWI- und PAK16-Mengen zeigten die Sammler aus den Messstellen GW-06 und Sonde X aus dem Bereich BII Tanklager. Anhand der Passivsammler war gut die Verteilung der Schadstoffe mit der Tiefe im Aquifer erkennbar. Während betreffend den KWI bei allen Messstellen eine relativ gleichmäßige Schadstoffverteilung mit der Tiefe erkennbar war, war für die Messstellen mit höheren PAK16-Konzentrationen (u.a. GW-09, GW-06 und Sonde X) betreffend die PAK16 eine

deutliche Tiefenzonierung sichtbar. In den Messstellen Sonde X und GW-06 wurden die höchsten PAK-Werte in rund 6,5 bis 7 m Tiefe angetroffen in GW-09 in 8,3 Meter Tiefe (immer im mittleren Bereich des Aquifers). Die Schadstoffbelastung war in diesem Bereich 2 (GW-09) bis 25 (GW-6) mal höher als wenige Meter darunter oder darüber.

Die tiefengestaffelten Pumpprobenahmen zeigten für alle Tiefenstufen (hoch, mittel und tief) in den Messstellen 10012, 10011 und GW09 (200 m Abstromebene zu BI) und GW-05 ebenfalls keine wesentliche Tiefendifferenzierung betreffend den KWI. Die PAK-Tiefendifferenzierung war in den Pumpproben nicht eindeutig erkennbar. Der KWI und die PAK15 lagen in allen vier Messstellen und allen Tiefen in den typischen, bereits bei den jeweiligen konventionellen Pumpproben gemessenen Konzentrationen (vgl. 3.2.1).

## 4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Der Altstandort weist eine Fläche von 850.000 m<sup>2</sup> auf und wurde seit den 20er Jahren bis 1959 als Industriestandort genutzt. Auf dem rund 22 ha großen, nordwestlichen Teilbereich des Altstandortes (Bereich BI) befanden sich eine Raffinerie sowie weitere Anlagen zur Herstellung von diversen chemischen Produkten. Im Osten des Standortes (BII) befanden sich Tanklager. Im südlichen Teilbereich des Altstandortes waren unter anderem eine Pulverfabrik, ein Düngemittelwerk und eine Schwefelsäureanlage situiert. Im Zentralbereich des Altstandortes lagen Anlagen zur Herstellung von Superphosphat, Nitroglyzerin sowie Schwefelsäure (BV-II), im Norden befanden sich eine Stickstoffanlage sowie eine Vakuumdestillation (BV-I). In den letzten beiden Kriegsjahren (1944/45) wurde das gesamte Industrieareal schwer bombardiert und beschädigt.

1986 wurde im Norden des Altstandortes auf rund 8 ha Fläche das Kohlekraftwerk Dürnrohr errichtet, welches mit einer Dichtwand umschlossen wurde. Innerhalb der Dichtwand wird seit der Umschließung der Wasserspiegel kontinuierlich gegenüber dem äußeren Wasserspiegel abgesenkt. Das zum Kraftwerk zugehörige Kohlelager liegt auf einer rund 26 ha großen, gedichteten Fläche südlich des Kraftwerkes. Im westlichen Bereich des Altstandortes wurde auf 8 ha Fläche der sogenannte Deponieberg (BIV) aus Bauresten und Bodenaushub und an diesen östlich angrenzend auf weiteren 7 ha die Aschedeponie des Kraftwerkes geschüttet. Weitere Bereiche des Altstandortes liegen brach. 2015 ging einer der zwei Kraftwerksblöcke außer Betrieb.

Im Bereich der ehemaligen Raffinerie (BI) und dem Bereich des ehemaligen Tanklagers (BII) wurden massive Kontaminationen mit Mineralölkohlenwasserstoffen festgestellt:

### Bereich BI Raffinerie

Auf Grundlage aller Feststoffuntersuchungen lässt sich im Bereich BI Raffinerie eine mit Kohlenwasserstoffen stark verunreinigte Fläche (KW-Belastungen > 500 mg/kg) von rund 70.000 m<sup>2</sup> abgrenzen (Abb. 15). Bis in eine Tiefe von 1 m unter GOK weisen die Feststoffuntersuchungen i.d.R. keine erhöhten Schadstoffgehalte auf, welches sich aus dem Abtrag der obersten Bodenschicht im Rahmen der Geländefreimachung erklärt. Die höchsten Kohlenwasserstoffkonzentrationen treten in Tiefe von 3 bis 5 m auf und liegen damit zirka auf Höhe bis 1 m unter dem Grundwasserspiegel. Öl in Phase wurde keines angetroffen. Insgesamt reicht die Kontamination mit mehreren 1.000 mg/kg bis in eine Tiefe von maximal 7 m unter GOK. Vereinzelt treten auch oberhalb von 3 m Belastungen von mehr als 500 mg/kg KW vor. Der Aufschluss GW-04, östlich der Kontamination war organoleptisch unauffällig, so dass davon auszugehen ist, dass sich die Kontamination nicht weiter in Richtung Osten erstreckt. Weiters ist nicht davon auszugehen, dass sich die Kontamination bis unter die Aschedeponie erstreckt. Es kann abgeschätzt werden, dass der stark kontaminierte Untergrund rd. 2,5 m mächtig ist und ca. 180.000 m<sup>3</sup> erheblich mit Mineralölkohlenwasserstoffen kontaminiert sind. Im Zentrum dieses Bereiches wurden weiters auch die leicht erhöhten PAK(15)-Konzentrationen im Feststoffgesamtgehalt angetroffen.

Ausgehend von diesem Kontaminationsbereich hat sich eine rund 400 m breite KW-Fahne im Grundwasser ausgebildet. Aufgrund der nordöstlich der Kontamination situierten Dichtwand

schnürt sich diese KW-Fahne nach 300 m Fließstrecke leicht ein. Im weiteren Fließverlauf sind in Grundwassermessstellen in rund 500 m Entfernung vom Altstandorte zumindest zeitweise noch erhöhte KWI-Konzentrationen nachweisbar. In diesem Bereich wird weiters eine deutliche Verschwenkung der KW-Fahne in Richtung Osten erkennbar. In Feldbrunnen und Messstellen, die mehr als 1.000 m in nördliche Richtung vom Altstandort entfernt sind werden keine relevanten KW-Belastungen nachgewiesen. Betreffend den Parameter PAK15 ist eine vom Kontaminationschwerpunkt ausgehende, schmale, weniger weitreichend Fahne zu erkennen (nicht in Abb. 15 dargestellt). Direkt abstromig vom Altstandort treten aber nur noch vereinzelt Prüfwertüberschreitungen für PAK15 auf. Die Pumpversuche zeigen, dass sowohl hohe KW- und PAK15-Frachten aus dem Grundwasserabstrom entnommen werden können. Die mit dem Grundwasser abströmenden Schadstofffrachten aus dem Teilbereich BI Raffinerie sind erheblich.

#### Bereich BII Tanklager

Für den Bereich BII Tanklager lässt sich eine mit Mineralöl kontaminierte Fläche von rund 58.000 m<sup>2</sup> abgrenzen. Auch hier weist der oberste Meter bei annähernd allen Feststoffuntersuchungen keine erhöhten Schadstoffgehalte oberhalb des Prüfwertes der ÖNORM S2088-1 auf. Die höchsten Kohlenwasserstoffkonzentrationen treten in Tiefe von 3 bis 6 m auf und liegen damit im Grundwasserschwankungsbereich bzw. bis zu 2 Meter unter dem Grundwasserspiegel. Insgesamt liegen in dieser Tiefe die KW-Konzentrationen bei mehreren 1.000 mg/kg. Das kontaminierte Gesamtvolumen kann mit 170.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt werden. Im Bereich der Messstelle GW-06 liegt weiters Öl in Phase vor. Die Ausdehnung der Ölphase ist aber lokal sehr begrenzt und in ihrer Mobilität eingeschränkt. Insgesamt handelt es sich um ein Gemisch aus insbesondere modifizierten Mitteldestillaten (Diesel/Heizöl extra leicht) sowie stark entparaffinierten Schmierölen. Im Kontaminationsschwerpunkt liegen weiters leicht erhöhten PAK(15)-Konzentrationen vor.

Von diesem Kontaminationsbereich BII ausgehend hat sich eine rund 200 m breite KW-Fahne ausgebildet. Die Fahne reicht bis rund 300 m in den Grundwasserabstrom und wird durch die Betriebsbrunnen der Abfallbehandlungsanlage an einer weiteren Ausbreitung gehindert. PAK15 direkt abstromig des Altstandortes treten nur zeitweise, vereinzelt auf. Abstromig der Abfallbehandlungsanlage, d.h. mehr als 300 m abstromig des alten Tanklagers werden keine Kohlenwasserstoffe mehr im Grundwasser nachgewiesen. Die Pumpversuche zeigten, dass direkt abstromig des Kontaminationsschwerpunktes größere Mengen an KW und an PAK15 aus dem Grundwasser entnommen werden können. Die direkt vom Bereich Tanklager abströmende Fracht an gelösten Mineralölkohlenwasserstoffen ist ebenfalls erheblich.

#### Bereich BIV Deponieberg

Der Deponieberg als auch der Untergrund unterhalb des Deponieberges konnten nicht erkundet werden. Auf dem Deponieberg wurde oberflächlich am Altstandort abgetragener Boden abgelagert. Es lässt sich daher nicht ausschließen, dass Bereiche des Deponieberges mit Kohlenwasserstoffen belastet sind. Aus den oberflächennahen Feststoffuntersuchungen am restlichen Altstandort (knapp unterhalb der abgetragenen Böden) lässt sich aber annehmen, dass die rund 1 Mio. m<sup>3</sup> Deponiegut eher geringer belastet sind. Weiters gibt es keine Hinweise, dass die KW-Kontamination im Untergrund des Bereiches BI bis weit unter den Deponieberg BIV reicht. Aufgrund der historischen Nutzung kann angenommen werden, dass die Kontamination des Untergrundes nur bis unter den nördlichem Randbereich des Deponieberges reicht. Es ist daher davon auszugehen, dass die Fläche BIV – unterhalb des Deponieberges – nur im nördlichsten Randbereich mit erhöhten Konzentrationen an Kohlenwasserstoffen belastet ist (vgl. Abb. 15).

#### Bereich BV-I Kraftwerk

Zeitweise wurden im Bereich BV-I Kraftwerk stark erhöhte KW-Konzentrationen im Grundwasser angetroffen. Ob noch größere Mengen an kontaminiertem Untergrund in diesem Bereich vorhanden sind ist nicht bekannt. Dieser Bereich ist seit dem Bau des Kraftwerkes mit einer Dichtwand umschlossen. Das Wasser innerhalb der Umschließung wird kontinuierlich abgesenkt, so dass ausgehend von diesem Teilbereich keine Schadstoffe in den Abstrom gelangen.

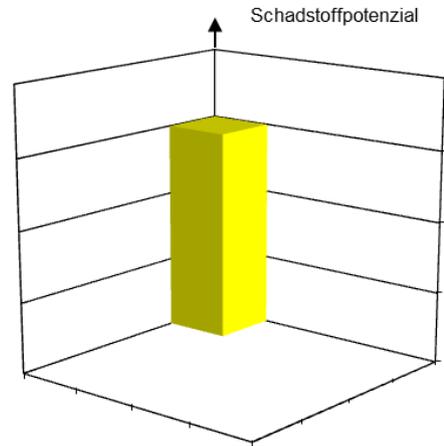


## 5 PRIORITÄTENKLASSIFIZIERUNG

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

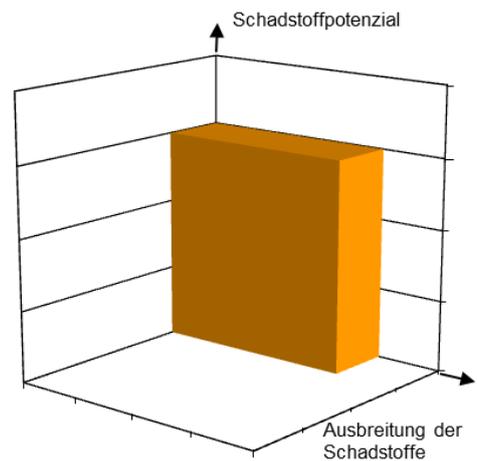
### 5.1 Schadstoffpotenzial: sehr groß (3)

Auf zwei Flächen mit insgesamt rund 128.000 m<sup>2</sup> sind rund 350.000 m<sup>3</sup> Untergrund erheblich mit Mineralölprodukten verunreinigt. Die Mineralölverunreinigungen sind bereits biologisch stark gealtert und weisen eine mittlere bis geringe Mobilität auf. Ausgehend von der großen Ausdehnung der Verunreinigungen und den stofflichen Eigenschaften der festgestellten Verunreinigungen ergibt sich ein sehr großes Schadstoffpotenzial.



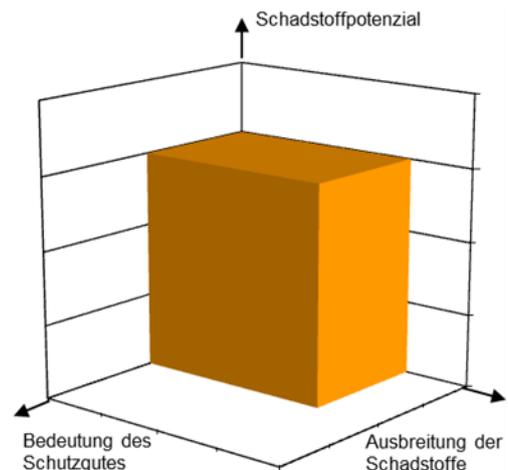
### 5.2 Ausbreitung der Schadstoffe: ausgedehnt (3)

Die mit dem Grundwasser transportierte Fracht an gelösten Kohlenwasserstoffen ist aus beiden Bereichen erheblich. Die KW-Schadstofffahne aus dem Bereich BI Raffinerie ist länger als 500 m, die KW-Fahne aus dem Bereich BII Tanklager kann ebenfalls mit mindestens 300 m angegeben werden. Eine wesentliche Veränderung der Schadstoffausbreitung (Fracht und Fahnenlänge) ist nicht zu erwarten. Entsprechend der erheblichen Frachten im Grundwasser und der sehr langen Schadstofffahne ist die Schadstoffausbreitung insgesamt als ausgedehnt zu bewerten.



### 5.3 Bedeutung des Schutzgutes: gut nutzbar (2)

Der Altstandort befindet sich in einem Grundwasserkörper mit großem Dargebot und ist quantitativ gut nutzbar. In mehr als 500 m Entfernung zum Altstandort befinden sich diverse Feldbrunnen zu landwirtschaftlichen Bewässerungszwecken.



### 5.4 Ergebnis

Entsprechend der Beurteilung der vorhandenen Untersuchungsergebnisse, der Gefährdungsabschätzung und den im Altlastensanierungsgesetz § 14 festgelegten Kriterien ergibt sich für den Altstandort die Prioritätenklasse 2.

## 6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Unabhängig von erforderlichen Sanierungsmaßnahmen ist bei der Nutzung des Altstandortes und der Umgebung folgendes zu beachten:

- Im gesamten Bereich des Altstandortes ist mit Verunreinigungen des Untergrundes, stellenweise mit sehr starken Verunreinigungen mit Mineralölen 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 Niederschlagswasser Schadstoffe mobilisiert werden können.
- Aushubmaterial kann erheblich verunreinigt sein.
- Das Grundwasser im Bereich des Altstandortes ist 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

Am Altstandort werden großflächig erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffkonzentrationen insbesondere im GW-Schwankungsbereich angetroffen. Die Schadstoffemissionen aus den erheblich kontaminierten Untergrundbereichen in das Grundwasser sind erheblich. Im unmittelbaren, beeinflussten Grundwasserabstrom ist keine Nutzung des Grundwassers für Trinkwasserzwecke vorhanden oder zu erwarten, das Grundwasser wird zum Zweck der Feldbewässerung genutzt.

Ausgehend von der Gefährdungsabschätzung und unter Berücksichtigung der aktuellen Nutzungssituation ist zu gewährleisten, dass es kurzfristig zu keiner weiteren Ausdehnung der KW-Fahnen kommt. Mittelfristig sind die aus dem Bereich der Altlast abströmenden Kohlenwasserstoffe soweit zu reduzieren, dass eine Nutzung des Grundwassers uneingeschränkt möglich ist.

### 7.2 Empfehlungen zur Variantenstudie

Bei der Durchführung einer Variantenstudie wird eine Berücksichtigung folgender Punkte empfohlen:

- Das Ausmaß der erheblich mit Kohlenwasserstoffen kontaminierten Bereiche ist sehr groß. Die Abgrenzung der verunreinigten Bereiche weist noch Unsicherheiten auf.
- Durch den kontinuierlichen Betrieb der Brunnen der Thermischen Abfallbehandlungsanlage nord-nordöstlich des Altstandortes werden derzeit die Schadstofffahnen gefasst und ein Schadstoffaustrag in den weiteren Grundwasserabstrom unterbunden.
- Aufgrund der hydrogeologischen Bedingungen sind sowohl aktive als auch passive hydraulische Maßnahmen generell geeignet das Sanierungsziel zu erreichen.
- Ein biologischer Abbau von Kohlenwasserstoffen findet am gesamten Altstandort statt. Im Bereich der zwei Schadensherde sind die Bedingungen für einen weiteren zügigen Abbau nicht mehr optimal. Es wäre zu prüfen, ob durch gezielte In situ-Maßnahmen der biologische Schadstoffabbau wieder signifikant erhöht werden kann.

DI Timo Dörrie e.h.  
(Abt. Altlasten)

## Anhang

### Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Bericht Ergänzende Untersuchungen gem. § 13 ALSAG 1989 für die Verdachtsfläche „Moosbierbaum“, Innsbruck 27.01.1999
- Ergänzende Untersuchungen gemäß § 13 Abs. 1 ALSAG 1989 für die Verdachtsfläche „Industriegelände Moosbierbaum“ in den KGs Dürnrrohr, Erpersdorf, Kleinschönbichl, Moosbierbaum und Trasdorf, 1., 2., und 3. Zwischenbericht, Bericht Ergebnisse über vorgezogene Erkundungsmaßnahmen und zusammenfassender Abschlußbericht, Juni 2000, Februar 2001, August 2002, März 2002, Oktober 2002
- Ergänzende Untersuchungen gemäß § 14 Abs. 1 ALSAG 1989 für die Altlast N64 „Industriegelände Moosbierbaum – Teilfläche Nord“ Niederösterreich. 1., 2., und 3. Zwischenbericht, sowie zusammenfassender Abschlussbericht, August 2012, Oktober 2013, September 2014 Februar 2015
- ÖNORM S 2088-1, 1. Sept. 2004 „Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser“

Die ergänzenden Untersuchungen wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft veranlasst und finanziert.