

freiraum3 GmbH & Co. KG

---

**Erschließungsmaßnahme „Weihermatten“, Rheinfelden-Minseln**

**Ehemaliges Sägewerk Henle**

**Minseln, Flurstück-Nr. 4402**

**Orientierende Bodenuntersuchungen zur Klärung der Belastungssituation und Entsorgungsrelevanz**

---

Untersuchungsbericht

Auftraggeber: freiraum<sup>3</sup> GmbH & Co. KG  
Käferholzweg 15  
79650 Schopfheim

Projekt-Nr.: 2 2017 633-2

Lörrach: 07.04.2017

## INHALT

### Abkürzungsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>5</b>
1.1	Aufgabenstellung - Zielsetzung .....	5
1.2	Verwendete Unterlagen .....	5
1.3	Beteiligte.....	6
<b>2</b>	<b>Standortbeschreibung</b> .....	<b>6</b>
2.1	Standortkurzbeschreibung und Standortsituation.....	6
2.2	Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse .....	7
<b>3</b>	<b>Untersuchungsprogramm</b> .....	<b>7</b>
3.1	Durchgeführte Untersuchungen .....	7
<b>4</b>	<b>Untersuchungsergebnisse</b> .....	<b>10</b>
4.1	Teilfläche Imprägnierung .....	10
4.1.1	Allgemeine Beobachtungen zum Untergrund.....	10
4.1.2	Bodenuntersuchungen Feststoff .....	10
4.1.3	Bodenuntersuchungen (Eluat).....	11
4.2	Teilfläche Eigenverbraucher-Tankstelle.....	12
4.2.1	Allgemeine Beobachtungen zum Untergrund.....	12
4.2.2	Bodenuntersuchungen Feststoff .....	13
4.3	Teilfläche Aufschüttung Sägewerk.....	14
4.3.1	Allgemeine Beobachtungen zum Untergrund.....	14
4.3.2	Bodenuntersuchungen Feststoff .....	14
4.3.3	Bodenuntersuchungen (Eluat).....	15
4.4	Teilfläche Lagerplätze und Halle Sägewerk.....	15
4.4.1	Allgemeine Beobachtungen zum Untergrund.....	15
4.4.2	Bodenuntersuchungen Feststoff .....	15
4.4.3	Bodenuntersuchungen (Eluat).....	17
4.5	Flächenbefestigungen mit Asphalt.....	17
4.5.1	Asphaltuntersuchungen auf PAK.....	17
<b>5</b>	<b>Zusammenfassende Bewertung</b> .....	<b>19</b>
5.1	Allgemein .....	19
5.2	Einschätzung des Altlastenrisikos.....	20
5.3	Entsorgungsrelevante Bodenveränderungen.....	22

## ABBILDUNGEN

<i>Abbildung 1: Lage des Untersuchungsobjekts</i> .....	5
<i>Abbildung 2: Imprägniertrog</i> .....	10
<i>Abbildung 2: Eigenverbraucher-Tankstelle</i> .....	12

## TABELLEN

<i>Tabelle 1: Standortdaten</i> .....	6
<i>Tabelle 2: Untergrundaufschlüsse</i> .....	7
<i>Tabelle 3: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Feststoff - Imprägnierung</i> .....	11
<i>Tabelle 4: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Eluat - Imprägnierung</i> .....	11
<i>Tabelle 5: Organoleptische Auffälligkeiten - EVT</i> .....	12
<i>Tabelle 6: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Feststoff - EVT</i> ..	13
<i>Tabelle 7: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Feststoff - Aufschüttung Sägewerk</i> .....	14
<i>Tabelle 8: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Feststoff - Lagerplätze Sägewerk und Halle</i> .....	15
<i>Tabelle 9: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Eluat - Lagerplätze Sägewerk und Halle</i> .....	17
<i>Tabelle 10: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Feststoff - Flächenbefestigung Asphalt</i> .....	18
<i>Tabelle 10: Zusammenfassende Bewertung n. BBodSchV - Wirkungspfad Boden-Mensch</i>	21
<i>Tabelle 10: Zusammenfassende Bewertung n. BBodSchV - Wirkungspfad Boden-Grundwasser</i> .....	21

## ANLAGEN

Anlage 1 :	Detailplan Imprägnierung mit Lagerplätzen und Halle und Tankstelle mit Aufschüttung
Anlage 2:	Sondierprofile
Anlage 3:	Laborberichte

## Verzeichnis der Abkürzungen

µg	Mikrogramm
µl	Mikroliter
AKW	Aromatische Kohlenwasserstoffe
ALVF	Altlastverdachtfläche
BaP	Benzo(a)pyren
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe (Aromaten)
DB AG	Deutsche Bahn AG
DK	Deponieklasse n. DepV
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
FRIDU	Flächenrisiko-Detailuntersuchung
Gbf	Güterbahnhof
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
GWM	Grundwassermessstelle
HK	Handlungskategorie
k.A.	keine Angabe möglich
k <sub>f</sub>	Durchlässigkeitsbeiwert
KF	Kontaminationsfläche
kg	Kilogramm
KRB	Kleinrammbohrung
l	Liter
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
l <sub>fm</sub>	laufende Meter
LHKW	Leichtflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
mg	Milligramm
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
ml	Milliliter
mm	Millimeter
MTBE	Methyl-tert-butylether
n.b.	nicht bestimmbar
n.n.	nicht nachweisbar
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PCB	Polychlorierte Biphenyle
RKS	Rammkernsondierung
RKB	Rammkernbohrung
SBV	schädliche Bodenveränderung
TS	Trockensubstanz
TWSG	Trinkwasserschutzgebiet
u.d.B.	unterhalb der Bestimmungsgrenze
u. GOK	unter Geländeoberkante
ü.NN	über Normal Null
VF	Verdachtsfläche
VwV Ba Wü	Verwaltungsvorschrift Baden-Württemberg
VwV Bodenmaterial	VwV zur Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 03/2007, UM B.-W
WGK	Wassergefährdungsklasse
WSG	Wasserschutzgebiet
Zn	Zink

## 1 Einleitung

### 1.1 Aufgabenstellung - Zielsetzung

Im Auftrag der freiraum3 GmbH & Co. KG wurde ein Untersuchungsprogramm aufgestellt. Dieses wurde, wo erforderlich, aufgrund der örtlichen Verhältnisse angepasst und abgestimmt. Die Untersuchungen hatten das Ziel durch orientierende Bodenuntersuchungen die Belastungssituation und Entsorgungsrelevanz des betreffenden Flurstücks im Vorfeld eine Bebauung zu untersuchen und zu bewerten.

Einen Übersichtslageplan zeigt die nachfolgende Abbildung.

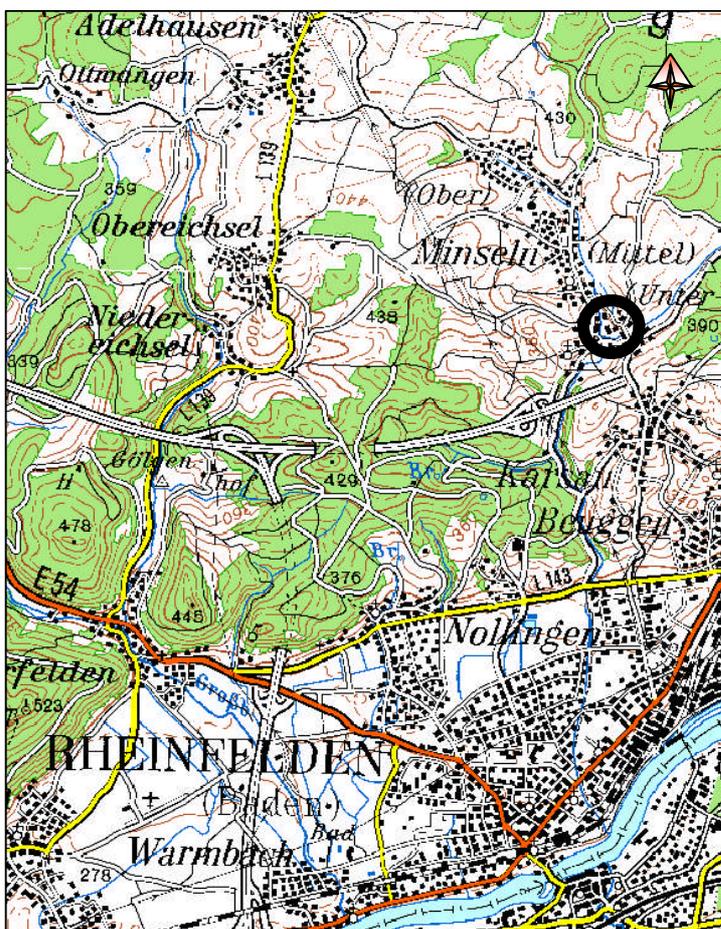


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsobjekts

### 1.2 Verwendete Unterlagen

- [1] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 01.03.1999, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- [2] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 16.06.1999, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- [3] Amtsermittlung bei altlastverdächtigen Flächen nach § 9 Abs. 1 BBodSchG, LUBW; Band 39, 2005.

- [4] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial- Stand: 14. März 2007.

### 1.3 Beteiligte

- Gutachter / Fachtechnische Betreuung: dplan gmbh / Lörrach
- Rammkernsondierungen: Terraq GmbH / Ölbronn-Dürrn
- Analytik: CIP GmbH / Pforzheim

## 2 Standortbeschreibung

### 2.1 Standortkurzbeschreibung und Standortsituation

Die ermittelten Standortdaten sind in Auszügen in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Standortdaten

<b>Stadt / Gemeinde</b>	: Rheinfelden
<b>Teilgemeinde</b>	: Minseln
<b>Straße</b>	: Weiherstraße
<b>Flurstück-Nr.</b>	: 4022
<b>TK 25</b>	: 8412
<b>Koordinaten</b>	: RW <sup>34</sup> 09435/ HW <sup>54</sup> 73726
<b>Mittlere Höhe ü. NN</b>	: ca. 340 m
<b>Fläche</b>	: ca. 15.300 m <sup>2</sup>
<b>Branche</b>	: Sägewerk mit Imprägnierung und Eigenverbrauchertankstelle (Diesel) mit unterirdischem Tank
<b>Produktionsbeschreibung</b>	: Sägewerk, Imprägnierung, Tankstelle
<b>Verwendete Stoffgruppen</b>	: Chromhaltige Imprägniermittel, MKW
<b>Geologie / Untergrund</b>	: Auelehm über Gerölllagen; Grundwasserleiter Oberer Muschelkalk
<b>Lage zum Wasserschutzgebiet</b>	: außerhalb

## 2.2 Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse

Die Rammkernsondierungen (vgl. Anlage 2) ergaben, dass der Untergrund zunächst von Auffüllungen (0,8 -1,8 mächtig) gebildet wird; diese enthalten auch Bauschuttreste. Darunter folgt zunächst eine rd. 2m mächtige bindige Schluffschicht (Auelehm), dann eine steinig-kiesige, sandige Schicht (vermutlich Mühlbachschotter).

Grundwasser oder Schichtwasser wurde nicht angetroffen.

Der Standort befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten.

## 3 Untersuchungsprogramm

### 3.1 Durchgeführte Untersuchungen

Es wurden insgesamt 26 Aufschlüsse hergestellt (vgl. nachfolgende Tabelle und Lageplan Anlage 1).

Tabelle 2: *Untergrundaufschlüsse*

Rechtswert	Hochwert	Bezeichnung	GOK m ü. NN	Tiefe m	Mächtigkeit Auffüllungen m
3409507,725	5273694,766	RKB1-TS	339,682	3,90	1,30
3409502,440	5273692,697	RKB2-TS	339,914	4,00	1,50
3409507,146	5273691,718	RKB3-TS	339,582	3,00	0,80
3409510,485	5273693,829	RKB4-TS	339,606	4,00	1,90
3409476,789	5273727,243	RKB1-AUF	343,444	2,50	1,10
3409423,900	5273701,151	RKB1-IMP-E	338,495	3,00	0,90
3409427,332	5273695,525	RKB2-IMP-E	338,456	3,00	1,80
3409430,550	5273693,236	RKB3-IMP-E	338,447	3,00	1,80
3409414,659	5273698,104	RKB1-IMP-W	338,194	3,00	1,10
3409416,625	5273692,507	RKB2-IMP-W	338,239	3,00	1,40
3409415,430	5273685,932	RKB3-IMP-W	337,993	3,00	0,80
<b>Flächenmittelpunkt</b>					
3409395	5273677	LP 1 (10 RKB)	-	-	-
3409483	5273669	LP 2 (8 RKB)	-	-	-
3409406	5273720	LP Halle (8 RKB)	-	-	-

Aus diesen Aufschlüssen wurden insgesamt 58 Proben analytisch auf Schadstoffe untersucht.

Auf dem Flurstück 4402 wurden 5 Teilflächen hinsichtlich Altlastenverdacht und/oder Verdacht auf entsorgungsrelevante Bodenbelastungen identifiziert und wie folgt untersucht:

1. Teilfläche Imprägnierung
2. Teilfläche Eigenverbraucher-Tankstelle
3. Teilfläche Aufschüttung Sägewerk
4. Teilfläche Lagerplatz und Halle Sägewerk
5. Flächenbefestigungen mit Asphalt

Nachfolgend sind die Untersuchungsaufschlüsse und -umfänge für jede der 5 Teilflächen getrennt aufgeführt:

<b>Imprägnierung mit zwei Trögen (Bezeichnung Imprägnierung West und Ost)</b>	
Anzahl der Rammkernbohrungen: 6 Stück (Lage siehe Anlage 1)	
Untersuchte Proben mit Bezeichnung und untersuchten Parametern ( Imp- E: Imprägnierung Ost, Imp-W: Imprägnierung West)	
<b>Bezeichnung</b>	<b>Untersuchungsparameter</b>
RKB 1 - Imp - W (0,00 - 1,10 m)	Chrom-VI (Eluat)
RKB 2 - Imp - W (0,00 - 1,40 m)	Chrom-VI (Eluat)
RKB 3 - Imp - W (0,00 - 0,80 m)	Chrom-VI (Eluat)
RKB 1 - Imp - E (0,00 - 0,90 m)	Chrom-VI (Eluat)
RKB 2 - Imp - E (0,00 - 1,10 m)	Chrom-VI (Eluat)
RKB 3 - Imp - E (0,10 - 1,00 m)	Chrom-VI (Eluat)
MP - RKB 1-3 - Imp E - Auffüllung	VwV Bodenmaterial
MP - RKB 1-3 - Imp W -Auffüllung	VwV Bodenmaterial

<b>Tankstelle (Eigenverbraucher)</b>		
Anzahl der Rammkernbohrungen: 4 Stück (Lage siehe Anlage 1)		
Untersuchte Proben mit Bezeichnung und untersuchten Parametern		
<b>Bezeichnung</b>	<b>Untersuchungsparameter</b>	
	<b>Kohlenwasserstoffe, gesamt</b>	<b>Kohlenwasserstoffe, C10-C22</b>
RKB 1-TS (0,00-0,40 m)	X	X
RKB 1-TS (0,40-1,30 m)	X	X
RKB 1-TS (1,30-1,90 m)	X	X
RKB 1-TS (1,90-3,20 m)	X	X
RKB 1-TS (3,20-3,90 m)	X	X
RKB 2-TS (0,00-1,50 m)	X	X
RKB 2-TS (1,50-2,40 m)	X	X
RKB 2-TS (2,40-3,00 m)	X	X
RKB 2-TS (3,00-4,00 m)	X	X
RKB 3-TS (0,10-0,80m)	X	X
RKB 3-TS (0,80-1,50m)	X	X
RKB 3-TS (1,50-2,50m)	X	X
RKB 3-TS (2,50-3,00m)	X	X
RKB 4-TS (0,10-0,50m)	X	X
RKB 4-TS (0,50-1,50m)	X	X

RKB 4-TS (1,50-1,90m)	X	X
RKB 4-TS (1,90-3,00m)	X	X
RKB 4-TS (3,00-3,40m)	x	x

#### Aufschüttung Sägewerkgrundstück

Anzahl der Rammkernbohrungen: 1 Stück (Lage siehe Anlage 1)  
 Untersuchte Proben mit Bezeichnung und untersuchten Parametern

Bezeichnung	Untersuchungsparameter
RKB 1-Aufschüttung	VwV Bodenmaterial

#### Lagerplatz Sägewerk

Anzahl der Rammkernbohrungen: 3 Stück (Lage siehe Anlage 1)  
 Untersuchte Proben mit Bezeichnung und untersuchten Parametern ( Imp- E: Imprägnierung Ost,  
 Imp-W: Imprägnierung West):

Bezeichnung	Untersuchungsparameter
MP- LP 1 -(0,00-0,50 m)	VwV Bodenmaterial
MP- LP 1 -(0,50-1,00 m)	VwV Bodenmaterial
MP- LP 2 -(0,00-0,50 m)	VwV Bodenmaterial
MP- LP 2 -(0,50-1,00 m)	VwV Bodenmaterial
MP- LP Halle -(0,00-0,50 m)	VwV Bodenmaterial
MP- LP Halle -(0,50-1,00 m)	VwV Bodenmaterial

#### Flächenbefestigung Asphalt (Sägewerkgrundstück)

Anzahl der Rammkernbohrungen: 4 Stück (Lage siehe Anlage 1)  
 Untersuchte Proben mit Bezeichnung und untersuchten Parametern:

Bezeichnung	Untersuchungsparameter
ASP - Zufahrt E, oben	PAK, 16-EPA
ASP - Zufahrt E, unten	PAK, 16-EPA
ASP - Zufahrt W	PAK, 16-EPA
ASP - Auffahrt	PAK, 16-EPA

## 4 Untersuchungsergebnisse

### 4.1 Teilfläche Imprägnierung

#### 4.1.1 Allgemeine Beobachtungen zum Untergrund

Die Sondierarbeiten erschlossen den Untergrund bis maximal 4 m Tiefe (vgl. Lageplan Anlage 1).



Abbildung 2: Imprägniertrog

Die anthropogene Auffüllung hatte eine Mächtigkeit von 0,8-1,8 (vgl. Tab. 2). Die Auffüllungen bestehen im Wesentlichen aus steinig, sandig-schluffigem Bodenmaterial mit Fremdbestandteilen in Form von Ziegelresten und Bauschuttbruchstücken.

Die Sondierungen waren geruchlich nicht auffällig.

#### 4.1.2 Bodenuntersuchungen Feststoff

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Bodenanalysen dargestellt. Die Einzelwerte können der Anlage 3, die Sondierprofile der Anlage 2 entnommen werden.

Die Prüfwerte (*BBodSchV*) sind in der folgenden Tabelle mit aufgeführt:

**Tabelle 3: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Feststoff - Imprägnierung**

<b>Bodenuntersuchungen Imprägnierung</b>	<b>Zuordnungsklasse n. VwV Bodenmaterial</b>	<b>Zuordnungsrelevante Parameter</b>
MP - RKB 1-3 - Imp E - Auffüllung	Z1.1	Chrom ges. 140 mg/kg
MP - RKB 1-3 - Imp W -Auffüllung	Z0*	
<b>Bodenuntersuchungen Imprägnierung</b>		
<i>Prüfwert BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch Nutzungskategorie Wohngebiet)</i>	Einheit [mg/kg]	<i>Prüfwert / /Überschreitung Prüfwert</i>
MP - RKB 1-3 - Imp E - Auffüllung	Chrom gesamt: 140	400 //nein
	Arsen: 6,7, Blei:11, Cadmium: <0,4, Nickel: 17, Quecksilber: 0,15	50, 400, 20, 140, 20 // nein
MP - RKB 1-3 - Imp W -Auffüllung	31	nein
	Arsen: 11, Blei:14, Cadmium: <0,4, Nickel: 26, Quecksilber: <0,1	50, 400, 20, 140, 20 // nein

In den untersuchten Bodenproben zeigen sich keine Hinweise auf eine Belastung des Bodens im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch durch chromhaltige Imprägniermittel.

Hinweise auf entsorgungsrelevante Belastungen ergaben sich im Bereich Imprägnierung Ost durch den geringfügig erhöhten Chromgehalt mit einer Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.1 nach VwV Bodenmaterial.

#### 4.1.3 Bodenuntersuchungen (Eluat)

Es wurden Bodeneluatuntersuchungen auf Chrom(VI) durchgeführt.

**Tabelle 4: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Eluat - Imprägnierung**

<b>Bodenuntersuchungen Imprägnierung</b>	<b>Chrom-VI (Eluat) Einheit [mg/L]</b>	<b>Bewertung</b>
<i>Prüfwert BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Grundwasser)</i>	0,008	<i>Relevante Überschreitung Prüfwert</i>
RKB 1 - Imp - W (0,00 - 1,10 m)	<0,01	nein
RKB 2 - Imp - W (0,00 - 1,40 m)	<0,01	nein
RKB 3 - Imp - W (0,00 - 0,80 m)	<0,01	nein
RKB 1 - Imp - E (0,00 - 0,90 m)	<0,01	nein
RKB 2 - Imp - E (0,00 - 1,10 m)	<0,01	nein
RKB 3 - Imp - E (0,10 - 1,00 m)	<0,01	nein

In den untersuchten Eluaten der Bodenproben zeigen sich keine Hinweise auf eine Belastung des Bodens im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser durch chromhaltige Imprägniermittel.

## 4.2 Teilfläche Eigenverbraucher-Tankstelle

### 4.2.1 Allgemeine Beobachtungen zum Untergrund

Die Sondierarbeiten erschlossen den Untergrund bis maximal 4 m Tiefe (vgl. Lageplan Anlage 1).



Abbildung 3: Eigenverbraucher-Tankstelle

Die anthropogene Auffüllung hatte eine Mächtigkeit von 0,8-1,9 (vgl. Tab. 2). Die Auffüllungen bestehen im Wesentlichen aus steinig, sandig-schluffigem Bodenmaterial mit Fremdbestandteilen in Form von Bauschuttbruchstücken.

Die Sondierungen im Bereich der Tankstelle zeigten folgende geruchlichen Auffälligkeiten (vgl. Sondierprofile, Anlage 2):

Tabelle 5: Organoleptische Auffälligkeiten - EVT

Tankstelle (Eigenverbraucher)		
Bezeichnung	Organoleptische Auffälligkeiten	
	Deutlicher Geruch MKW	Leichter Geruch MKW
RKB 1-TS (0,00-0,40 m)	0,00 - 1,90 m	1,90 - 3,90 m
RKB 1-TS (0,40-1,30 m)		1,50 - 3,00 m
RKB 1-TS (1,30-1,90 m)	0,80-1,50 m	0,00 - 0,8 m; 1,50 - 2,50 m
RKB 1-TS (1,90-3,20 m)		1,50 - 1,90 m

#### 4.2.2 Bodenuntersuchungen Feststoff

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Bodenanalysen dargestellt. Die Einzelwerte können der Anlage 3 entnommen werden.

Tabelle 6: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Feststoff - EVT

Bodenuntersuchungen Eigenverbraucher-Tankstelle	Kohlenwasserstoffe, gesamt Einheit [mg/kg]	Kohlenwasserstoffe, C10-C22 Einheit [mg/kg]	Bewertung BBodSchV	Bewertung Entsorgungsrelevanz
<b>Prüfwert BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch)</b>	<b>Kein Prüfwert</b>	<b>Kein Prüfwert</b>	<b>Relevante Erhöhung</b>	<b>Zuordnungs-klasse*</b>
RKB 1-TS (0,00-0,40 m)	3200	2500	ja	>Z2, DK1
RKB 1-TS (0,40-1,30 m)	3400	3300	ja	>Z2, DK1
RKB 1-TS (1,30-1,90 m)	<50	<50	nein	Z0
RKB 1-TS (1,90-3,20 m)	<50	<50	nein	Z0
RKB 1-TS (3,20-3,90 m)	<50	<50	nein	Z0
RKB 2-TS (0,00-1,50 m)	90	<50	nein	Z0
RKB 2-TS (1,50-2,40 m)	410	350	nein	Z2
RKB 2-TS (2,40-3,00 m)	58	<50	nein	Z0
RKB 2-TS (3,00-4,00 m)	<50	<50	nein	Z0
RKB 3-TS (0,10-0,80m)	<50	<50	nein	Z0
RKB 3-TS (0,80-1,50m)	370	310	nein	Z2
RKB 3-TS (1,50-2,50m)	350	350	nein	Z2
RKB 3-TS (2,50-3,00m)	<50	<50	nein	Z0
RKB 4-TS (0,10-0,50m)	170	100	nein	Z0
RKB 4-TS (0,50-1,50m)	<50	<50	nein	Z0
RKB 4-TS (1,50-1,90m)	<50	<50	nein	Z0
RKB 4-TS (1,90-3,00m)	<50	<50	nein	Z0
RKB 4-TS (3,00-3,40m)	<50	<50	nein	Z0
* nur auf MKW bezogen				

In den untersuchten Bodenproben der Sondierung RKB 1-TS zeigen sich deutliche Hinweise auf eine Belastung der oberen Bodenschichten bis 1,3 m Tiefe mit Diesel. Im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch existieren keine Prüfwerte, weil MKW im Boden als toxikologisch relativ unbedenklich gelten. Eine geruchliche Auffälligkeit ist aber bereits im engeren Sinne als eine Prüfwertüberschreitung zu bewerten.

Die Ergebnisse der zur *RKB 1-TS* benachbarten Sondierungen *RKB 2-4-TS* mit einzelnen nur geringfügig erhöhten MKW-Konzentrationen deuten darauf hin, dass keine großflächigere Bodenbelastung zu erwarten ist; in Tiefen unterhalb 3,0 m lagen in allen 4 Sondierungen die MKW-Konzentrationen unterhalb der Nachweisgrenze.

Es liegen entsorgungsrelevante Bodenbelastungen vor. Ab MKW-Konzentrationen > 1000 mg/kg liegen entsorgungsrelevante Bodenbelastung im Bereich DKI vor.

### 4.3 Teilfläche Aufschüttung Sägewerk

#### 4.3.1 Allgemeine Beobachtungen zum Untergrund

Im östlichen Bereich des Flurstücks befindet sich eine rd. 1000 m<sup>2</sup> große, aufgefüllte Fläche. Die dort niedergebrachte Sondierung *RKB 1-Auf* erschloss den Untergrund bis 2,5 m Tiefe (vgl. Lageplan Anlage 1).

Die anthropogene Auffüllung hatte eine Mächtigkeit von 1,1 m (vgl. Tab. 2). Die Auffüllung besteht im Wesentlichen aus steinig, sandig-schluffigem Bodenmaterial mit Fremdbestandteilen in Form von Bauschuttbruchstücken.

Die Sondierung war geruchlich nicht auffällig.

#### 4.3.2 Bodenuntersuchungen Feststoff

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Bodenanalyse dargestellt. Die Einzelwerte können der Anlage 3 entnommen werden.

Tabelle 7: *Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Feststoff – Aufschüttung Sägewerk*

Bodenuntersuchungen Aufschüttung Sägewerk	Zuordnungsklasse n. VwV Bodenmaterial	Zuordnungsrelevante Parameter
RKB 1-Aufschüttung	<b>Z 2</b>	<b>PAK 11,9 mg/kg, BaP 1 mg/kg</b>
<b>Bodenuntersuchungen Aufschüttung Sägewerk</b>		
<i>Prüfwert BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch Nutzungskategorie Wohngebiet)</i>	Einheit [mg/kg]	<i>Prüfwert / /Überschreitung Prüfwert</i>
RKB 1-Aufschüttung	Chrom gesamt: 33	400 // nein
	Benzo(a)pyren: 1	4 // nein
	Arsen: 12, Blei:53, Cadmium: <0,4, Nickel: 23, Quecksilber: 0,12	50, 400, 20, 140, 20 // nein

In der untersuchten Bodenprobe zeigen sich keine Hinweise auf eine Belastung des Bodens im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch.

Deutliche Hinweise auf entsorgungsrelevante Belastungen in der 1,1 m mächtigen Auffüllung ergaben sich durch die deutlich erhöhte Konzentration an PAK und dem PAK-Einzelstoff Benz(a)pyren mit einer Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 2 nach VwV Bodenmaterial.

#### 4.3.3 Bodenuntersuchungen (Eluat)

In den nach VwV Bodenmaterial untersuchten Eluaten der Bodenprobe RKB 1-Aufschüttung zeigen sich keine Überschreitungen der Prüfwerte des Wirkungspfades Boden-Grundwasser.

### 4.4 Teilfläche Lagerplätze und Halle Sägewerk

#### 4.4.1 Allgemeine Beobachtungen zum Untergrund

Auf den Flächen Lagerplatz 1 und 2 sowie LP Halle (s. Lageplan Anlage 1) wurden aus mehreren Sondierbohrungen bis 1m Tiefe Proben entnommen (LP1: 10 RKB; LP Halle und LP 2: je 8 RKB). Die Auffüllmächtigkeit betrug lediglich 0,5 m auf LP 1 und LP 2 sowie 0,3 m in LP Halle.

Die Auffüllungen bestehen im Wesentlichen aus steinig, sandig-schluffigem Bodenmaterial ohne nennenswertem Anteil an Fremdbestandteilen.

Die Sondierungen waren geruchlich nicht auffällig.

#### 4.4.2 Bodenuntersuchungen Feststoff

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Bodenanalysen dargestellt. Die Einzelwerte können der Anlage 3 entnommen werden.

Tabelle 8: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Feststoff – Lagerplätze Sägewerk und Halle

	Bodenuntersuchungen Lagerplätze Sägewerk und Halle	Zuordnungsklasse n. VwV Bodenmaterial	Zuordnungsrelevante Parameter
	<b>LP1</b>		
<b>LP1</b>	MP- LP 1 -(0,00-0,50 m)	Z0*	
	MP- LP 1 -(0,50-1,00 m)	Z0*	
<b>LP2</b>	MP- LP 2 -(0,00-0,50 m)	Z0*	
	MP- LP 2 -(0,50-1,00 m)	Z1.1	Arsen 16 mg/kg
<b>Halle</b>	MP- LP Halle -(0,00-0,50 m)	>Z2	<b>Chrom Eluat 69 µg/L</b>
	MP- LP Halle -(0,50-1,00 m)	Z0*	
			...

	Bodenuntersuchungen Lagerplätze Sägewerk und Halle	Ergebnis	
	Prüfwert BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch Nutzungskategorie Wohngebiet)	Einheit [mg/kg]	Prüfwert / /Überschreitung Prüfwert
<b>LP1</b>	MP- LP 1 -(0,00-0,50 m)	38	nein
		Arsen: 7,3, Blei:20, Cadmium: <0,4, Nickel: 16, Quecksilber: <0,1	50, 400, 20, 140, 20 // nein
	MP- LP 1 -(0,50-1,00 m)	34	nein
		Arsen: 15, Blei:27, Cadmium: <0,4, Nickel: 33, Quecksilber: <0,1	50, 400, 20, 140, 20 // nein
<b>LP2</b>	MP- LP 2 -(0,00-0,50 m)	33	nein
		Arsen: 11, Blei:45, Cadmium: <0,4, Nickel: 16, Quecksilber: <0,1	50, 400, 20, 140, 20 // nein
	MP- LP 2 -(0,50-1,00 m)	35	nein
		Arsen: 16, Blei:29, Cadmium: <0,4, Nickel: 34, Quecksilber: 0,12	50, 400, 20, 140, 20 // nein
<b>Halle</b>	MP- LP Halle -(0,00-0,50 m)	100	nein
		Arsen: 16, Blei:30, Cadmium: <0,4, Nickel: 30, Quecksilber: <0,1	50, 400, 20, 140, 20 // nein
	MP- LP Halle -(0,50-1,00 m)	31	nein
		Arsen: 13, Blei:23, Cadmium: <0,4, Nickel: 30, Quecksilber: <0,1	50, 400, 20, 140, 20 // nein

In den untersuchten Bodenproben zeigen sich keine Hinweise auf eine Belastung des Bodens im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch.

Deutliche Hinweise auf entsorgungsrelevante Belastungen ergaben für die Auffüllmaterialien von 0,5m Mächtigkeit innerhalb der *Halle* durch die deutlich erhöhte Konzentration an Chrom im Eluat mit einer Einstufung in die Zuordnungsklasse >Z 2 nach VwV Bodenmaterial.

#### 4.4.3 Bodenuntersuchungen (Eluat)

In den nach VwV Bodenmaterial untersuchten Eluaten der Bodenproben zeigen sich im Hinblick auf die Prüfwerte des Wirkungspfades Boden-Grundwasser folgende Ergebnisse.

Tabelle 9: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Eluat – Lagerplätze Sägewerk und Halle

	<b>Bodenuntersuchungen Lagerplatz Sägewerk</b>	<b>Chrom gesamt Einheit [mg/L]</b>	<b>Chrom VI Einheit [mg/L]</b>	
	<b>Prüfwert BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Grundwasser)</b>	<b>0,05</b>	<b>0,008</b>	<b>Überschreitung Prüfwert</b>
<b>LP1</b>	MP- LP 1 -(0,00-0,50 m)	<0,05	<0,01	nein
	MP- LP 1 -(0,50-1,00 m)	<0,05	<0,01	nein
<b>LP2</b>	MP- LP 2 -(0,00-0,50 m)	<0,05	<0,01	nein
	MP- LP 2 -(0,50-1,00 m)	<0,05	<0,01	nein
<b>Halle</b>	MP- LP Halle -(0,00-0,50 m)	<b>0,069</b>	<b>0,06</b>	<b>ja</b>
	MP- LP Halle -(0,50-1,00 m)	<0,05	<0,01	nein

In den untersuchten Eluaten der Bodenproben zeigen sich in der Probe *MP- LP Halle -(0,00-0,50 m)* deutliche Prüfwertüberschreitungen des Wirkungspfades Boden-Grundwasser für Chrom gesamt und vor allem Chrom VI (7-fache Überschreitung).

In der darunter entnommenen Probe aus 0,5-1,0 m werden die Prüfwerte für Chrom gesamt- und Chrom (VI) eingehalten. Dies deutet auf eine oberflächennahe Bodenbelastung im Bereich der Lagerhalle hin; da hier im Rahmen der orientierenden Untersuchung eine Mischbe- probung erfolgte, ist diese Aussage noch nicht abgesichert.

In allen 6 Mischproben wurden für Arsen, Blei, Kupfer, Cadmium, Nickel, Quecksilber und Zink keine Überschreitungen der Prüfwerte nach BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser festgestellt.

#### 4.5 Flächenbefestigungen mit Asphalt

##### 4.5.1 Asphaltuntersuchungen auf PAK

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Asphaltanalysen dargestellt. Die Einzelwerte können der Anlage 3 entnommen werden.

**Tabelle 10: Ergebnisse der laboranalytischen Bodenuntersuchungen im Feststoff – Flächenbefestigung Asphalt**

Bodenuntersuchungen	PAK, EPA	Benz(a)pyren	Teerstämmig oder bituminös (nicht teerstämmig)
<i>Richtwert für Teerstämmigkeit Asphalt</i>	25		
ASP - Zufahrt E, oben	<b>2250</b>	<b>140</b>	<b>teerstämmig</b>
ASP - Zufahrt E, unten	1,2	0,13	bituminös (nicht teerstämmig)
ASP - Zufahrt W	0,05	<0,02	bituminös (nicht teerstämmig)
ASP - Auffahrt	n.n.	<0,02	bituminös (nicht teerstämmig)
ASP - Vorplatz	0,21	<0,02	bituminös (nicht teerstämmig)

In der Probe „ASP-Zufahrt E, oben“ sind deutlich erhöhte Konzentration an PAK und dem PAK-Einzelstoff Benz(a)pyren in der untersuchten Probe nachgewiesen.

In einer von insgesamt fünf Asphaltproben liegt teerstämmiger Ausbauphosphat vor; die anderen Proben sind als bitumenstämmig zu bezeichnen.

## 5 Zusammenfassende Bewertung

### 5.1 Allgemein

Im Auftrag der freiraum<sup>3</sup> GmbH & Co. KG wurde ein Untersuchungsprogramm aufgestellt. Dieses wurde, wo erforderlich, aufgrund der örtlichen Verhältnisse angepasst und abgestimmt. Die Untersuchungen hatten das Ziel durch orientierende Bodenuntersuchungen die Belastungssituation und Entsorgungsrelevanz des betreffenden Flurstücks im Vorfeld eine Bebauung zu untersuchen und zu bewerten.

Auf dem Flurstück 4402 wurden 5 Teilflächen hinsichtlich Altlastenverdacht und Verdacht auf entsorgungsrelevante Bodenbelastungen identifiziert:

1. Teilfläche Imprägnierung
2. Teilfläche Eigenverbraucher-Tankstelle
3. Teilfläche Aufschüttung Sägewerk
4. Teilfläche Lagerplätze und Halle Sägewerk
5. Flächenbefestigungen mit Asphalt

Es wurden insgesamt 26 Aufschlüsse bis maximal 4 m Tiefe hergestellt. Aus diesen Aufschlüssen wurden insgesamt 58 Proben analytisch auf Schadstoffe untersucht.

#### Teilfläche Imprägnierung

In den untersuchten Bodenproben zeigen sich keine Hinweise auf eine Belastung des Bodens im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch und Boden-Grundwasser durch chromhaltige Imprägniermittel.

Hinweise auf entsorgungsrelevante Belastungen ergaben sich im Bereich Imprägnierung Ost durch den geringfügig erhöhten Chromgehalt mit einer Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.1 nach VwV Bodenmaterial.

#### Teilfläche Eigenverbraucher-Tankstelle

In den untersuchten Bodenproben der Sondierung *RKB 1-TS* zeigen sich deutliche Hinweise auf eine Belastung der oberen Bodenschichten bis 1,3 m Tiefe mit Diesel. Im Hinblick auf die Wirkungspfade Boden-Mensch existieren keine Prüfwerte, weil MKW im Boden als toxikologisch relativ unbedenklich gelten. Eine geruchliche Auffälligkeit ist aber bereits im engeren Sinne als eine Prüfwertüberschreitung zu bewerten.

Die übrigen Ergebnisse der 3 Sondierungen *RKB 2-4-TS* mit einzelnen nur geringfügig erhöhten MKW-Konzentrationen deuten darauf hin, dass keine großflächigere Bodenbelastung zu erwarten ist; in Tiefen unterhalb 3,0 m Lagen in allen 4 Sondierungen die MKW-Konzentrationen unterhalb der Nachweisgrenze.

Es liegen lokal und oberflächennah entsorgungsrelevante Bodenbelastungen Bereich *DKI* vor.

### **Teilfläche Aufschüttung Sägewerk**

In der untersuchten Bodenprobe zeigen sich keine Hinweise auf eine Belastung des Bodens im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch.

Deutliche Hinweise auf entsorgungsrelevante Belastungen in der 1,1 m mächtigen Auffüllung ergaben sich durch die deutlich erhöhte Konzentration an PAK und dem PAK-Einzelstoff Benz(a)pyren mit einer Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 2 nach VwV Bodenmaterial.

### **Teilfläche Lagerplatz und Halle Sägewerk**

In den untersuchten Bodenproben zeigen sich keine Hinweise auf eine Belastung des Bodens im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch.

Deutliche Hinweise auf entsorgungsrelevante Belastungen ergaben für die Auffüllmaterialien von 0,5m Mächtigkeit innerhalb der *Halle* durch die deutlich erhöhte Konzentration an Chrom im Eluat mit einer Einstufung in die Zuordnungsklasse >Z 2 nach VwV Bodenmaterial.

In den untersuchten Eluaten der Bodenproben Lageplatz Aufschüttung zeigen sich in der Probe *MP- LP Halle -(0,00-0,50 m)* deutliche Prüfwertüberschreitungen für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser für Chrom gesamt und vor allem Chrom VI (7-fache Überschreitung). In der darunter entnommenen Probe aus 0,5-1,0 m werden die Prüfwerte für Chrom gesamt- und Chrom (VI) eingehalten. Hier scheint eine oberflächennahe Bodenbelastung im Bereich der Lagerhalle vorzuliegen.

### **Flächenbefestigungen mit Asphalt**

In einer von insgesamt fünf Asphaltproben liegt teerstämmiger Ausbauasphalt vor; die anderen Proben sind als bitumenstämmig zu bezeichnen.

## **5.2 Einschätzung des Altlastenrisikos**

Entsprechend dem Charakter der orientierenden Untersuchungen sind Rückschlüsse aus den punktuellen Aufschlüssen auf eine größere Flächeneinheit mit hohen Unsicherheiten behaftet. Ein „nein“ in den Tabellen bedeutet demnach, dass sich aus den Analysenergebnissen der punktuellen Messungen keine Anhaltspunkte ableiten lassen. Insbesondere im Fall einer Neubebauung sollte eine erneute vertiefende Beprobung zur Absicherung der Befunde durchgeführt werden.

Zusammengefasst ergaben sich folgende teilflächenbezogenen Ergebnisse und Bewertungen:

Die Untersuchungsfläche „Flächenbefestigung mit Asphalt“ wird hier nicht betrachtet, da sie keine Altlastenrelevanz besitzt.

**Wirkungspfad Boden – Mensch (Direktaufnahme):**

Tabelle 11: Zusammenfassende Bewertung n. BBodSchV - Wirkungspfad Boden-Mensch

Flächenbezeichnung	Anhaltspunkte für Prüfwertüberschreitungen, Wirkungspfad Boden-Mensch (Nutzung Wohnfläche)
1. Teilfläche Imprägnierung	nein
2. Teilfläche Eigenverbraucher-Tankstelle	<b>Ja</b> , oberflächennah lokal hohe Konzentrationen an Kohlenwasserstoffen (Dieselöl) und teilweise starker MKW-Geruch
3. Teilfläche Aufschüttung Sägewerk	nein
4. Teilfläche Lagerplatz und Halle Sägewerk	nein

Es liegen insoweit für die Teilfläche Eigenverbraucher-Tankstelle konkrete Anhaltspunkte für eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden–Mensch vor.

**Wirkungspfad Boden - Grundwasser:**

Insgesamt stellen die aufgeschlossenen Untergrundverhältnisse mit einer ca. 2 m mächtigen Schluffschicht (Auelehm) unter den Auffüllungen eine gute Schutzfunktion gegenüber dem darunterliegenden Grundwasser dar.

Tabelle 12: Zusammenfassende Bewertung n. BBodSchV - Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Flächenbezeichnung	Anhaltspunkte für Prüfwertüberschreitungen, Wirkungspfad Boden-Grundwasser
1. Teilfläche Imprägnierung	nein
2. Teilfläche Eigenverbraucher-Tankstelle	Es wurden keine speziellen Eluatuntersuchungen durchgeführt. Die MKW Belastung ist oberflächennah ausgeprägt; zur Tiefe hin abnehmend -> Risiko für relevante Grundwasserbelastungen eher gering, aber derzeit nicht ausgeschlossen.
3. Teilfläche Aufschüttung Sägewerk	nein
4. Teilfläche Lagerplatz und Halle Sägewerk	LP 1: nein LP 2: nein LP Halle: <b>ja</b> Oberflächennah wurde Prüfwertüberschreitung für Chrom(VI) festgestellt

Es liegen insoweit für die Teilfläche Eigenverbraucher-Tankstelle und Teilfläche Lagerhalle Sägewerk konkrete Anhaltspunkte für eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser vor.

Der **Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze** ist im vorliegenden Fall nicht relevant.

#### **Fazit:**

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse besteht aus unserer Sicht weiterer Handlungsbedarf für eine Detailuntersuchung im Bereich der Eigenverbrauchertankstelle und unterhalb der Halle sowie je nach vorgesehener Nutzung verdichtende Untersuchungen.

### **5.3 Entsorgungsrelevante Bodenveränderungen**

Für das Vorliegen entsorgungsrelevanter Bodenveränderungen liegen Anhaltspunkte vor.

Zusammengefasst ergaben sich folgende teilflächenbezogenen Ergebnisse und Bewertungen:

<b>Flächenbezeichnung</b>	<b>Entsorgungsrelevante Bodenveränderungen</b>
1. Teilfläche Imprägnierung	Z 0 bis Z 1.1
2. Teilfläche Eigenverbraucher-Tankstelle	Lokal und oberflächennahe MKW-Belastung führen zu kann zu Einstufungen <b>Z2 und DK I</b>
3. Teilfläche Aufschüttung Sägewerk	<b>Z 2</b>
4. Teilfläche Lagerplatz und Halle Sägewerk	LP 1: nein LP 2: Z 1.1 LP Halle: < <b>Z2</b>

Für 3 der 4 Teilflächen liegen konkrete Anhaltspunkte für entsorgungsrelevante Bodenbelastungen von Z2 oder größer vor; diese können im Zuge einer Bebauung zu entsprechenden Mehrkosten führen.

Es werden hier detaillierte Untersuchungen zur Flächenausdehnung und Tiefererstreckung der Belastungen empfohlen.

**Abschließende Bemerkungen:**

Es sei abschließend darauf verwiesen, dass die o. g. Aussagen und Bewertungen auf orientierenden, stichprobenartigen Untersuchungen basieren. Eine flächenhaft abgesicherte Erkundung (Rasteruntersuchung) wurde nicht durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen Bereiche auf, in denen ggf. weitere Untersuchungen, gezielt und abgestimmt auf die vorgesehene Planung zu empfehlen sind.

Lörrach, 07.04.2017



Thomas Dobrinski, Dipl.-Geol.

Von der IHK Hochrhein-Bodensee  
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger  
für die Erkundung und Gefährdungsabschätzung  
von Bodenverunreinigungen und Altlasten

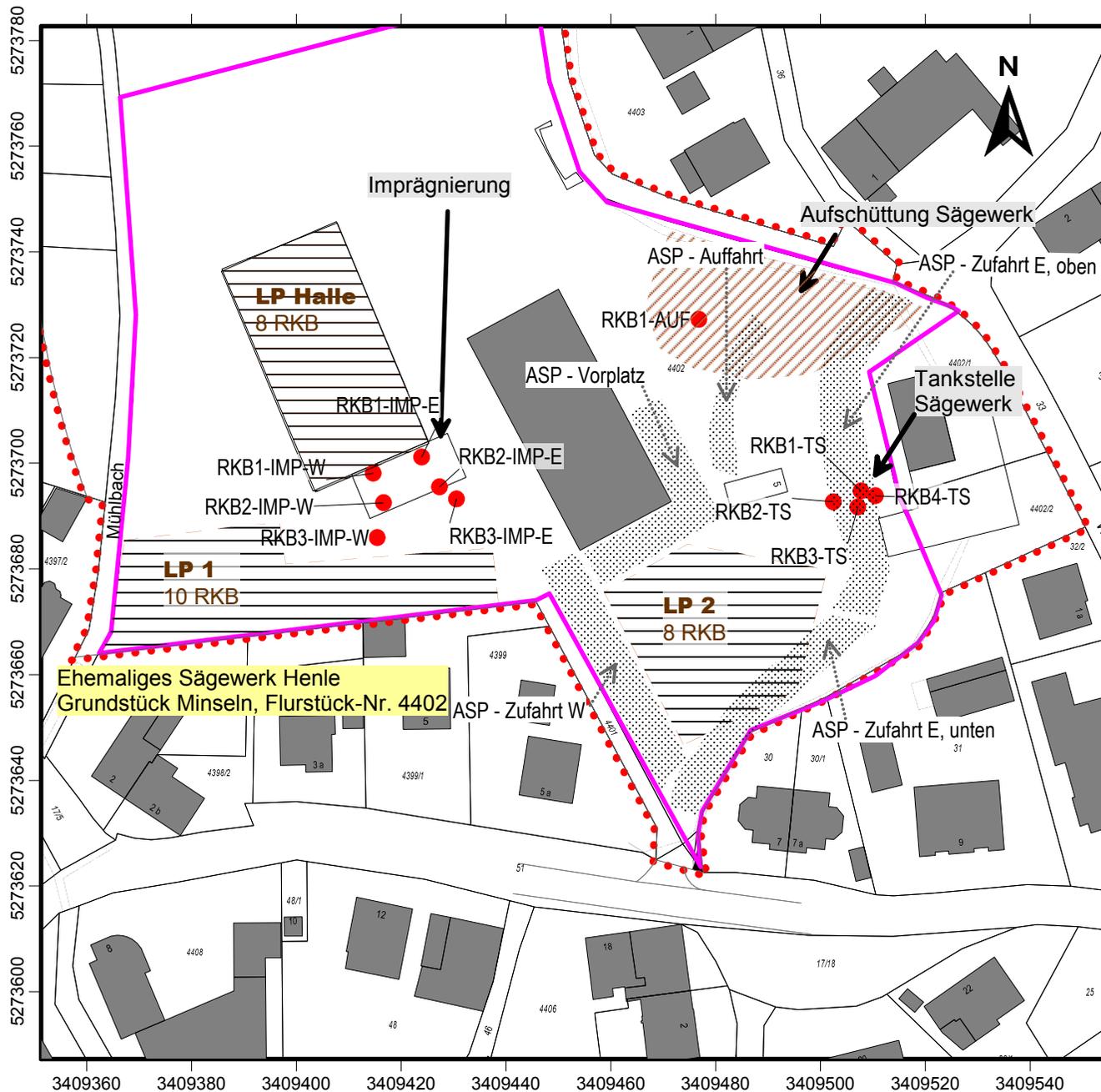


Stephan Denzel, Dipl.-Geol.

Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger der IHK Karlsruhe  
Altlasten, Schadensfälle und Sanierung  
im Boden und Grundwasser.

Sachverständiger nach § 18 BBodSchG  
für Boden-Grundwasser und Sanierung

# Anlage 1



- - - Umgriff Erschließung Weihermatten
- Umgriff Untersuchungsflächen
- Rammkernsondierungen (RKS)
- Asphaltflächen
- Flächen von Mischproben
- Aufschüttung



<b>freiraum<sup>3</sup></b>		freiraum <sup>3</sup> GmbH & Co. KG Käferholzweg 15 79650 Schopfheim	
Erschließung "Weihermatten, Rheinfelden-Minseln		<b>doplan</b>	
Orientierende Bodenuntersuchungen zur Klärung der Belastungssituation und Entsorgungsrelevanz		<b>dplan gmbh</b> Spitalstraße 10 79539 Lörrach	
Lageplan		Projektnummer: 1 2017	Anlage: <b>1</b>
		erstellt: 20.03.2017 dz	Index: -001

## Anlage 2