

A&HTEC Albrecht & Hörmann Umwelttechnik GmbH

Hauptsitz:                      Büro Seehausen:                      Postanschrift:  
Auweg 4                              Leinfeld 17                              Postfach 1141  
82418 Seehausen                      82418 Seehausen                      82411 Murnau  
Tel.: 08841/6294-40      Fax: 08841/6294-41  
www.ahtec.de      info@ahtec.de



**BERICHT:**  
**HOTSPOT-SANIERUNG**  
**GRUNDSTÜCKE FL.-NRN. 542/43 UND 542/4 TF**  
**„SÜDTEIL“**  
**LOISACHAUENSTRASSE 1**  
**82496 OBERAU**

15 Seiten  
2 Tabellen  
6 Anlagen

**AUFTRAGGEBER:**                      Gemeinde Oberau  
Schmiedeweg 10  
82496 Oberau

**AUFTRAGNEHMER:**                      A&HTEC Albrecht & Hörmann Umwelttechnik GmbH  
Postfach 1141  
82411 Murnau

**PROJEKT-NR:**                              13-S-806

**BEARBEITER:**                              Markus Hörmann, Doris Albrecht, Diplom-Geologen

**ORT, DATUM:**                              Seehausen, den 28. Januar 2019

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Zusammenfassung	5
2. Vorgang	6
2.1 Anlass	6
2.2 Allgemeine Daten	6
3. Allgemeines	6
4. Bisherige Untersuchungen	7
4.1 Bodenuntersuchungen 2013	7
4.2 Boden- und Grundwasseruntersuchungen 2015	8
5. Durchgeführte Massnahmen	9
5.1 Sanierungsmaßnahme/Aushub	9
5.2 Beweissicherungsuntersuchungen	9
5.3 Haufwerksuntersuchungen	10
6. Ergebnisse und Beurteilung	11
6.1 Beurteilungskriterien	11
6.2 Beweissicherungsuntersuchungen	12
6.3 Haufwerksuntersuchungen	13
7. Schlussfolgerung / Weiteres Vorgehen	14

## **TABELLENVERZEICHNIS**

1. Beweissicherungsbeprobung OLA-SF3 und OLA-SF4 am 10.08.2017
2. Ergebnisse der Beweissicherungsuntersuchungen  
Wasserwirtschaftliche und abfallrechtliche Einstufung

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

- 1 Probenahmeprotokolle Beweissicherung
- 2 Probenahmeprotokolle Haufwerke
- 3 Zusammenstellung der Analysenergebnisse und Bewertungskriterien
- 4 Laborprüfberichte
- 5 Fotodokumentation
- 6 Lageplan, Lage der Sanierungsflächen

## VERWENDETE ABKÜRZUNGEN

AbfKlärV	Abfall-Klärschlammverordnung
BG	Braunglas
BL	Bodenluftprobe
BP	Bodenprobe
bzgl.	bezüglich
DepV	Deponieverordnung
div.	diverse
EG	Erdgeschoss
ehem.	ehemalig
EPA	Environmental Protection Agency
Fa.	Firma
Fl.-Nr.	Flurnummer
gem.	gemäß
gez.	gezeichnet
ggf.	gegebenenfalls
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
i.d.R.	in der Regel
inkl.	inklusive
insg.	insgesamt
Kap.	Kapitel
KG	Kellergeschoss
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LfU	Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
LfW	Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
LRA	Landratsamt
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MP	Mischprobe
n.b.	nicht bekannt
n.n.	nicht nachweisbar
o.g.	oben genannten
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (gem. EPA)
RGB	Rückgebäude
RKS	Rammkernsondierung
s.	siehe
SM	Schwermetalle (gem. AbfKlärV + Arsen)
u.a.	unter anderem
u.E.	unseres Erachtens
u. GOK	unter Geländeoberkante
z.T.	zum Teil
zzgl.	zuzüglich

## 1. ZUSAMMENFASSUNG

Die Grundstücke mit den Fl.-Nr. 542/43 und 542/4 an der Loisachauenstraße 1 in 82496 Oberau wurde 2013 und 2015 untersucht. Dabei wurden mehreren Bereichen Hilfwert 2-Überschreitungen (PAK) ermittelt. Die Gemeinde Oberau wurde mit Schreiben des LRA Garmisch-Partenkirchen aufgefordert eine Hotspotsanierung durchführen zu lassen.

Am 10.08.2017 wurde im Untersuchungsgebiet SÜD die Hotspot-Sanierung im Umgriff der Sondierung OLA-S15 (Sanierungsbereich OLA-SF3, Fl.-Nr. 542/43) sowie in den Umgriffen der Sondierungen OLA-S17 und -S8 bis zu den Ansatzpunkten OLA-S5 und -S16 (Sanierungsfläche OLA-SF4, Fl.-Nr. 542/4) durchgeführt (siehe Lageplan Anlage 5). Die Hotspot-Sanierung erfolgte mittels Bagger der Firma Forster und umfasste bei OLA-SF3 eine Fläche von ca. 55 m<sup>2</sup> und bei OLA-SF4 von ca. 115 m<sup>2</sup>. Das Auffüllungsmaterial wurde bei der Sanierungsfläche OLA-SF3 bis in eine Tiefe von 2,2 m u. GOK, bei Sanierungsfläche OLA-SF4 bis ca. 2,5 m u. GOK ausgehoben und aufgehaldet (OLA-H3). Im Anschluss an die Beweissicherungsbeprobung wurden die Flächen gemäß derzeitigem Kenntnisstand nicht wiederverfüllt, jedoch gegen unbefugten Zutritt gesichert.

Die Beweissicherungsproben OLA-SF3/1 und OLA-SF4/1 von den Sohlen der Sanierungsbereiche weisen keine Schadstoffbelastungen über dem HW1 bzw. Z0-Wert auf. Jedoch weisen die Wandproben OLA-SF3/2 und OLA-SF4/3 Schadstoffgehalte auf, die den HW1 bzw. den HW2 überschreiten und abfallrechtlich als >Z2 einzustufen sind. Für den Wirkungspfad Boden-Mensch werden mit Ausnahme der Probe OLA-SF4/3 die Prüfwerte für Wohngebiete eingehalten.

Auf Basis der Ergebnisse ist davon auszugehen, dass die Hot-Spot-Bereiche OLA-SF3 und OLA-SF4 erfolgreich saniert wurden, im Umfeld jedoch weiterhin Auffüllungsmaterial mit z.T. deutlich erhöhten Schadstoffgehalten lagert. Eine Gefährdung des Grundwassers ausgehend von dem Grundstück Fl.-Nr. 542/43 ist u.E. auf Basis der bisherigen Untersuchungen nicht unmittelbar zu besorgen. Jedoch ist für das Grundstück 542/4 auf Grund der vorliegenden Ergebnisse aus gutachtlicher Sicht eine Gefährdung des Grundwassers ausgehend vom Umfeld der Sanierungsfläche OLA-SF4 zu besorgen. Hinsichtlich des Wirkungspfads Boden-Mensch wurden die relevanten Prüfwerte für Wohngebiete nur teilweise eingehalten, wir empfehlen daher diese Flächen nicht als Wohngebiet auszuweisen. Im Rahmen zukünftiger Aushub- bzw. Sanierungsmaßnahmen auf der Untersuchungsfläche ist u.E. damit zu rechnen, dass Bodenaushub anfällt, der gemäß deponiebedürftig ist. Darüber hinaus sind in der Auffüllung erhöhte Glühverlust- und TOC-Gehalte zu erwarten.

Die weiteren Maßnahmen sind mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

## **2. VORGANG**

### **2.1 Anlass**

Die Grundstücke mit den Fl.-Nr. 542/43 und 542/4 an der Loisachauenstraße 1 in 82496 Oberau wurde 2013 und 2015 untersucht. Dabei wurden mehreren Bereichen Hilfwert 2-Überschreitungen (PAK) ermittelt. Die Gemeinde Oberau wurde mit Schreiben des LRA Garmisch-Partenkirchen aufgefordert eine Hotspotsanierung durchführen zu lassen.

Die A&HTEC Albrecht & Hörmann Umwelttechnik GmbH wurde am 27.07.2016 per E-Mail von der Gemeinde Oberau, Herrn Zankel, mit der Durchführung der Sanierungsüberwachung auf Basis der Angebote Nr. O120510 und O150709 beauftragt.

### **2.2 Allgemeine Daten**

Projekt-Nr.:	13-S-806
Auftraggeber:	Gemeinde Oberau
Projekt-Ort:	Loisachauenstraße 1, Südteil, 82496 Oberau
Grundstück Fl.-Nrn.:	542/43 und 542/4
Auftrag vom:	27.07.2015
Untersuchungszeitraum:	30.07. bis 21.12.2015

## **3. ALLGEMEINES**

### ***Lage und Beschreibung des Untersuchungsgeländes***

Das zu untersuchende, gemäß den uns vorliegenden Unterlagen ca. 1.600 m<sup>2</sup> große Grundstück liegt zwischen der Bahnlinie München-Mittenwald im Westen und der Loisachauenstraße im Osten.

### ***Hydrogeologische Verhältnisse***

Der Grundwasserflurabstand im Untersuchungsbereich beträgt gemäß den Geländebefunden im Oktober 2015 ca. 1,27 m bis 1,79 m u. GOK. Die Grundwasserverhältnisse werden vermutlich durch das Grundwasserregime der Loisach beeinflusst. Eine eindeutige Grundwasserfließrich-

tung kann auf Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse (nur wenige Zentimeter Unterschied der GW-Stände, Heterogenität im Bereich der Auffüllungen ist zu berücksichtigen, Gräben westlich der Untersuchungsfläche) u.E. nicht sicher angegeben werden.

Gemäß Online-Abfrage beim LfU-Bayern, Informationsdienst überschwemmungsgefährdete Gebiete, am 17.09.2015 ist der Südbereich der Untersuchungsfläche bei einem extremen Hochwasserereignis überschwemmungsgefährdet.

## **4. BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN**

### **4.1 Bodenuntersuchungen 2013**

Die A&HTEC Albrecht & Hörmann Umwelttechnik GmbH wurde am 21.06.2013 von der Gemeinde Oberau mit der Durchführung von Untersuchungen bezüglich der Existenz möglicher schädlicher Bodenveränderungen und schadstoffhaltiger Bausubstanz auf dem Grundstück Loisachauenstraße 1, Fl.-Nr. 542/4, in 82496 Oberau beauftragt. Das Untersuchungsgebiet wurde ehemals durch die Deutsche Bahn AG genutzt.

Ergebnisse von etwaigen Voruntersuchungen des Grundstücks z.B. durch die DB AG konnten durch die Aurelis Real Estate nicht zur Verfügung gestellt werden und liegen den Beteiligten nicht vor.

Für die Bodenuntersuchungen wurden bis zum 10.07.2013 insgesamt 9 Rammkernsondierungen (OLA-S1 bis OLA-S9) bis in eine maximale Tiefe von 3,0 m u. GOK abgeteuft. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im Bericht der A&HTEC vom 25.07.2013 (ga130725.ola) dargestellt.

Im nördlichen Grundstücksbereich (=Bereich nördlich der Halle) wurden Auffüllungsmächtigkeiten von 1,3 m u. GOK (OLA-S3) bis 1,8 m u. GOK (OLA-S1) festgestellt. Die kiesige Auffüllung weist als Fremddanteile z.T. Kohlereste (OLA-S1), Schlackereste (OLA-S3) und Ziegelbruch (OLA-S9) auf. Am Ansatzpunkt OLA-S9 wurden von 0,8 m bis 1,2 m u. GOK Ziegelsteine durchbohrt. Die Auffüllungen werden von weichen bis steifen, erdfeuchten bis feuchten Tonen unterlagert.

Im flächig auf dem gesamten Grundstück aufgeschlossenen Auffüllungsmaterial wurde im Südteil im Umfeld des Sickerteichs (OLA-S1) eine HW1-Überschreitung des Parameters PAK festgestellt. Die aus dem unterlagernden Horizont entnommene Bodenprobe wies keine relevanten PAK-Gehalte auf.

## 4.2 Boden- und Grundwasseruntersuchungen 2015

Auf Grund der Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Jahr 2013 wurde vom LRA Garmisch-Partenkirchen eine Detailuntersuchung des Grundstücks angeordnet.

Der Bericht der A&HTEC vom 21.12.2015 umfasst den sogenannten Südteil des zwischenzeitlich aufgegliederten Grundstücks (Fl.-Nr. 542/4 sowie die angrenzenden Fl.-Nr. 542/) mit einer Fläche von ca. 1.600 m<sup>2</sup>.

Im Untersuchungsbereich SÜD wurden am 03.08.2015 die Sondierungen OLA-S15 bis OLA-S19 bis maximal 5,0 m u. GOK abgeteuft und 2 Sondierungen (OLA-S16, OLA-S18) zu provisorischen 2“-Rammfilterpegel ausgebaut. Die Entnahme von Grundwasserproben war jedoch auf Grund zu geringen Zustroms an mehreren Terminen 2015 nicht möglich.

Insgesamt 11 Proben wurden in unterschiedlichem Umfang auf die Parameter MKW(GC), PAK(EPA) und Schwermetalle (gem. AbfKlärV + Arsen) untersucht. An 3 Proben wurden die Parameter LAKW, LHKW, PAK im Eluat, elektr. Leitfähigkeit und der pH-Wert bestimmt.

An allen Untersuchungspunkten wurde künstlich aufgefülltes Bodenmaterial bis 1,3 m (OLA-S18, ‚tieferes‘ Niveau) bzw. maximal 2,9 m u. GOK (OLA-S17, ‚höheres‘ Niveau) aufgeschossen. Als Fremddanteile wurden in unterschiedlichem Umfang Ziegelbruch, vereinzelte Asphalt- bzw. Teerreste sowie Kohlereste bis maximal 2,9 m u. GOK (OLA-S17) ermittelt. In der Auffüllung bis 1,0 m u. GOK, OLA-S16 wurde ein schwacher Teergeruch wahrgenommen. Die Auffüllungen werden von steifen, erdfeuchten bis nassen Schluffen und unterlagert. Am Ansatzpunkt OLA-S15 wurde unter dem Schluff bis 5,0 m u. GOK schwach steiniger, sehr schwach schluffiger Kies erbohrt.

Auf Basis der Untersuchungen kann u.E. ein eindeutiger Grundwasserspiegel erst bei ca. 650,4 mNN angegeben werden (Stand 29.10.2015). Der Grundwasserflurabstand liegt somit bei ca. 3 m u. GOK (höheres, südliches Niveau) bzw. ca. 1,9 m u. GOK (tieferer Bereich unmittelbar südlich der Halle).

In 6 der 11 im Zuge dieser Erkundung 2015 durchgeführten Bodenuntersuchungen wurden erhöhte Schadstoffgehalte fast ausschließlich mit PAK bzw. der Einzelsubstanz Benzo-a-pyren bis >>Z2 (OLA-S15, -S17, -S18 und -OLA-S19) bis maximal 3,3 m u. GOK (OLA-S17) ermittelt. In 5 Bodenproben wurden Schadstoffgehalte mit PAK bis >>Hilfswert 2 bis maximal 3,3 m u. GOK (OLA-S17) ermittelt.

Auf Grund z.T. deutlich erhöhten Schadstoffbelastungen bis in den Grundwasserschwankungsbereich bestehen für die Grundstücke Fl.-Nrn. 542/4 und 542/43 aus wasserwirtschaftlicher Sicht in unterschiedlichem Umfang Einschränkungen. Eine Gefährdung des Schutzgutes

Grundwasser ausgehend von den Grundstücken Fl.-Nr. 542/4 und 542/43 war u.E. auf Grund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse und des Geländebefundes zu besorgen.

Im Rahmen zukünftiger Aushub- bzw. Sanierungsmaßnahmen auf der Untersuchungsfläche war damit zu rechnen, dass deponiebedürftiger Bodenaushub (>Z2) anfallen würde. Zudem wurden im Hinblick auf den Gefährdungspfad Boden-Mensch z.T. relevante Überschreitungen des Prüfwertes für Wohngebiete nachgewiesen.

## **5. DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN**

### **5.1 Sanierungsmaßnahme/Aushub**

Am 10.08.2017 wurde im Untersuchungsgebiet SÜD die Hotspot-Sanierung im Umgriff der Sondierung OLA-S15 (Sanierungsbereich OLA-SF3, Fl.-Nr. 542/43) sowie in den Umgriffen der Sondierungen OLA-S17 und -S8 bis zu den Ansatzpunkten OLA-S5 und -S16 (Sanierungsfläche OLA-SF4, Fl.-Nr. 542/4) durchgeführt (siehe Lageplan Anlage 5). Die Hotspot-Sanierung erfolgte mittels Bagger der Firma Forster und umfasste bei OLA-SF3 eine Fläche von ca. 55 m<sup>2</sup> und bei OLA-SF4 von ca. 115 m<sup>2</sup>.

Das Auffüllungsmaterial wurde bei der Sanierungsfläche OLA-SF3 bis in eine Tiefe von 2,2 m u. GOK, bei Sanierungsfläche OLA-SF4 bis ca. 2,5 m u. GOK ausgehoben und aufgehaldet (OLA-H3).

Im Anschluss an die Beweissicherungsbeprobung wurden die Flächen gemäß derzeitigem Kenntnisstand nicht wiederverfüllt, jedoch gegen unbefugten Zutritt gesichert.

### **5.2 Beweissicherungsuntersuchungen**

Die Beweissicherung erfolgte unmittelbar nach Beendigung der Aushubmaßnahmen am 10.08.2017.

Aus den Bereichen der Sanierungsflächen OLA-SF3 und OLA-SF4 wurden jeweils 2 bzw. 3 Mischproben entnommen (s. Tabelle 1). Das Probenahmeprotokoll zur Beweissicherung mit ausführlichen Materialbeschreibung ist der Anlage 1 zu entnehmen.

<b>Tabelle 1</b>			
<b>Beweissicherungsbeprobung OLA-SF3 und OLA-SF4 am 09.08.2017</b>			
<b>Probe</b>	<b>Bereich</b>	<b>Tiefe [m u. GOK]</b>	<b>organoleptische Auffälligkeiten</b>
<b>Sanierungsbereich OLA-SF3</b>			
<b>OLA-SF3/1</b>	Sohl-Beprobung	2,2	unauffälliger Auelehmschutt
<b>OLA-SF3/2</b>	Wand-Beprobung	0-2,2	künstliche Auffüllung
<b>Sanierungsbereich OLA-SF4</b>			
<b>OLA-SF4/1</b>	Sohl-Beprobung	1,25	unauffälliger Auelehmschutt
<b>OLA-SF4/2</b>	Wand-Beprobung	0-2,0	künstliche Auffüllung
<b>OLA-SF4/3</b>	Wand-Beprobung	2,0-2,5	künstliche Auffüllung

Alle Beweissicherungsproben wurden am 09.08.2017 an das Labor Synlab Umwelttechnik GmbH, Augsburg, versendet (Laboreingang 11.08.2017).

Die Beweissicherungsproben OLA-SF3/1, -SF3/2 sowie OLA-SF4/1 und -SF4/3 wurden im Labor in der Feinfraktion <2mm auf MKW, PAK(EPA) und Schwermetalle (SM8) analysiert. Die Analyseergebnisse sind tabellarisch in Anlage 3 zusammengefasst, die Prüfberichte sind dem Bericht in Anlage 4 beigelegt.

### 5.3 Haufwerksuntersuchungen

Die Beprobung gemäß LAGA PN98 des aus den Aushubmaterialien gebildeten Haufwerks OLA-H3 erfolgte am 10.08.2017. Hierbei wurden aus dem Haufwerk OLA-H3 die Mischproben OLA-H3A bis -H3F entnommen.

Die Probenahmeprotokolle inkl. Lageskizze und Probenliste sind dem Bericht in Anlage 2 beigelegt.

Alle Haufwerksproben wurden am 10.08.2017 an das Labor Synlab Umwelttechnik GmbH, Augsburg, versendet (Laboreingang 11.08.2017).

Die Haufwerksproben OLA-H3A und -H3E wurden im Labor auf die Parameter des Leitfadens zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT, 2005), Anlage 2 und 3 in der Feinfraktion <2mm sowie gemäß DepV auf Glühverlust und TOC im Feststoff (Gesamtfraktion) sowie DOC im Eluat analysiert. Die Analyseergebnisse sind tabellarisch in Anlage 3 zusammengefasst, die Prüfberichte sind dem Bericht in Anlage 4 beigelegt.

## **6. ERGEBNISSE UND BEURTEILUNG**

Wir weisen darauf hin, dass sich die nachfolgende Beurteilung ausschließlich auf die uns vorliegenden Analysenergebnisse und angegebenen Bewertungskriterien bezieht. Es ist u.E. nicht auszuschließen, dass in nicht untersuchten Bereichen ggf. abweichende Geländebefunde und Schadstoffgehalte auftreten können.

### **6.1 Beurteilungskriterien**

Im vorliegenden Fall sind die Analysenergebnisse des Bodens aus wasserwirtschaftlicher und abfallrechtlicher Sicht zu bewerten.

#### ***Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen***

Für die allgemeine Einstufung der beprobten Materialien werden die Zuordnungswerte gemäß dem „Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“ (Z-Werte, Verfüllkategorien, Stand 12/2005) herangezogen. Demnach lässt sich die Verwertung von Aushubmaterial sinngemäß in mehrere Verfüllkategorien unterteilen. So genannte Zuordnungswerte (Z-Werte) stellen die Obergrenze der jeweiligen Verfüllkategorien dar.

Nachfolgend genannte Z-Werte stellen die Obergrenze der jeweiligen Verfüllkategorie dar.

- Z 0 Verfüllkategorie A
- Z 1.1 Verfüllkategorie B
- Z 1.2 Verfüllkategorie C1
- Z 2 Verfüllkategorie C2

#### ***Bundes-Bodenschutz-Verordnung, Wirkungspfad Boden-Mensch***

Vor dem Hintergrund einer bundesweiten Vereinheitlichung der bodenbezogenen Bewertungsmaßstäbe wurde das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) entwickelt, das am 01.03.1999 in Kraft trat. Am gleichen Tag trat in Bayern das Bayerische Bodenschutzgesetz in Kraft (Bay-BodSchG). Seit Juli 1999 gilt außerdem die Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV). In der BBodSchV werden Prüfwerte für die Nutzungskategorien Industrie- und Gewerbegrundstücke, Park- und Freizeitanlagen, Wohngebiete und Kinderspielflächen ausgewiesen.

Zur Beurteilung für den Wirkungspfad Boden-Mensch werden die Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete und Park- und Freizeitanlagen herangezogen.

**LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1, Wirkungspfad Boden-Grundwasser**

Die wasserwirtschaftliche Beurteilung erfolgt im Hinblick auf eine mögliche Grundwassergefährdung in Anlehnung an das LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenverunreinigungen und Gewässerverunreinigungen - Wirkungspfad Boden-Gewässer - (Stand 31.10.2001) in dem in fachlicher Hinsicht die Vorgaben des BBodSchG und deren Ausführungsbestimmungen für den Wirkungspfad Boden-Gewässer konkretisiert werden. In dem Merkblatt werden Bewertungskriterien in Form von Prüfwerten, Stufenwerten (Stufe-1-Wert, Stufe-2-Wert) und Hilfwerten (Hilfswert 1 und Hilfswert 2) angegeben. Die Werte im Boden beziehen sich dabei auf die Feinfraktion.

**6.2 Beweissicherungsuntersuchungen**

Die Analysenergebnisse zu den Beweissicherungsproben sind tabellarisch in Anlage 3 zusammengefasst, die Prüfberichte sind dem Bericht in Anlage 4 beigefügt. In Tabelle 2 ist die jeweilige wasserwirtschaftliche und abfallrechtliche Einstufung der untersuchten Beweissicherungsproben dargestellt.

<b>Tabelle 2</b>				
<b>Ergebnisse der Beweissicherungsuntersuchungen</b>				
<b>Wasserwirtschaftliche und abfallrechtliche Einstufung</b>				
<b>Probe</b>	<b>Bereich</b>	<b>Tiefe [m u. GOK]</b>	<b>Material</b>	<b>Einstufung</b>
<b>Sanierungsbereich OLA-SF3</b>				
<b>OLA-SF3/1</b>	Sohl-Beprobung	1,4	unauffälliger Auelehm	Z0, HW1
<b>OLA-SF3/2</b>	Wand-Beprobung	1,0-1,3	künstliche Auffüllung	>Z2 bzgl. BaP HW2 bzgl. PAK(EPA)
<b>Sanierungsbereich OLA-SF4</b>				
<b>OLA-SF4/1</b>	Sohl-Beprobung	1,25	unauffälliger Auelehm	Z0, HW1
<b>OLA-SF4/3</b>	Wand-Beprobung	0-1,25	künstliche Auffüllung	>>Z2 bzgl. PAK(EPA), BaP >>HW2 bzgl. PAK(EPA)

**Wasserwirtschaftliche Beurteilung**

Im hier zu beurteilenden Untersuchungsgebiet wurde aus gutachtlicher Sicht die Hot-Spot-Sanierung erfolgreich abgeschlossen, da an den jeweiligen Aushubsohlen keine Belastungen mehr vorliegen. In den Wänden der Aushubbereiche noch eine Belastung festgestellt, die in Sanierungsbereich OLA-SF3 (Fl.-Nr. 542/43) den HW1-Wert zwar überschreitet, den HW2-Wert

aber deutlich unterschreitet, jedoch in OLA-SF4 (Fl.-Nr. 542/4) den HW2-Wert sehr deutlich überschreitet.

Vom Grundstück Fl.-Nr. 542/43 (OLA-SF3) geht aus gutachtlicher Sicht daher keine unmittelbare Gefährdung des Grundwassers mehr aus.

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse für die Wand in einer Tiefe von 2,0-2,5 m u. GOK ist jedoch aus gutachtlicher Sicht eine Gefährdung des Grundwassers ausgehend vom Umfeld der Sanierungsfläche OLA-SF4 auf dem Grundstück 542/4 zu besorgen.

### ***Beurteilung Wirkungspfad Boden-Mensch***

Die **Werte** für den Wirkungspfad Boden-Mensch in Wohngebieten und Park- und Freizeitanlagen wurden **in den Beweissicherungsproben OLA-SF3/1, -SF3/2 und OLA-SF4/1 unterschritten**. In der Beweissicherungsprobe **OLA-SF4/3** wird der Prüfwert für Wohngebiete **überschritten**, wobei die Probe nicht oberflächennah entnommen wurde.

### ***Abfallrechtliche Beurteilung***

In den Wänden der Sanierungsbereiche wurden im Auffüllungsbereich Schadstoffgehalte bis maximal **>Z2** gemäß LVGBT festgestellt.

Nachweislich der vorliegenden Untersuchungsergebnisse beschränken sich die erhöhten, abfallrechtlich relevanten Feststoffgehalte auf die aufgefüllten Bodenbereiche. Die untersuchten Sohlproben aus dem unauffälligen Auelehm wiesen keine Schadstoffgehalte **>Z0** gemäß LVGBT auf.

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse ist daher damit zu rechnen, dass bei zukünftigen Aushubmaßnahmen **deponiebedürftige** Materialien anfallen werden. Die Auffüllungsmaterialien sind im Rahmen von Aushubmaßnahmen vom Oberboden und den anstehenden unauffälligen Auelehmen zu separieren und aufzuhalten. Die Haufwerke sind im Hinblick auf die Entsorgung gemäß LAGA PN98 zu beproben. Die Haufwerksproben sind nach den Vorgaben des Entsorgungsunternehmens zu analysieren.

## **6.3 Haufwerksuntersuchungen**

Die Bewertung der Haufwerksuntersuchungen erfolgt hier primär aus abfallrechtlicher Sicht gemäß den Zuordnungswerten des LVGBT (2018). Die Analysenergebnisse zu den Beweissicherungsproben sind tabellarisch in Anlage 3 zusammengefasst, die Prüfberichte sind dem Bericht in Anlage 4 beigelegt.

An den Sektorenproben OLA-H3A und OLA-H3E des Haufwerks OLA-H3 wurden im Labor jeweils Untersuchungen auf die Parameter gemäß LVGBT (Feststoff und Eluat) (<2mm) sowie auf Glühverlust, TOC und DOC (Gesamtfraktion) durchgeführt.

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse sind u.E. die untersuchten Proben wie folgt einzustufen:

OLA-H3A: >**Z2** gem. LVGBT (PAK 77,3 mg/kg, BaP 6,85 mg/kg);  
**DK>III** für TOC (8,3 %TS), DKIII für Glühverlust (8,8 % TS) und sowie  
DK0 für DOC (3,7 mg/l) gem. DepV.

OLA-H3E: **Z1.2** gem. LVGBT (PAK 11,1 mg/kg, BaP 0,924 mg/kg);  
**DKII** für Glühverlust (3,2 % TS) und TOC (1,9 %TS) sowie DK0 für DOC  
(2,7 mg/l) gem. DepV.

Nachweislich der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ergibt sich für das untersuchte Haufwerk OLA-H3 eine Gesamteinstufung als >**Z2 gem. LVBGT**. Auf Grund der Z2-Wert-Überschreitung und der festgestellten Heterogenität des Haufwerks werden für die Entsorgung weitere Untersuchungen erforderlich. Die erhöhten Glühverlust- und TOC-Gehalte sind bei der Entsorgung zu berücksichtigen.

## 7. SCHLUSSFOLGERUNG / WEITERES VORGEHEN

Die nachfolgenden Vorschläge zum weiteren Vorgehen beziehen sich ausschließlich auf die bisher von uns untersuchten Bereiche und Prüfgegenstände im Rahmen der Hot-Spot-Sanierung.

Die Beweissicherungsproben OLA-SF3/1 und OLA-SF4/1 von den Sohlen der Sanierungsbe-  
reiche weisen keine Schadstoffbelastungen über dem HW1 bzw. Z0-Wert auf. Jedoch weisen  
die Wandproben OLA-SF3/2 und OLA-SF4/3 Schadstoffgehalte auf, die den HW1 bzw. den  
HW2 überschreiten und abfallrechtlich als >Z2 einzustufen sind. Für den Wirkungspfad Boden-  
Mensch werden mit Ausnahme der Probe OLA-SF4/3 die Prüfwerte für Wohngebiete einge-  
halten.

Auf Basis der Ergebnisse ist davon auszugehen, dass die Hot-Spot-Bereiche OLA-SF3 und  
OLA-SF4 erfolgreich saniert wurden, im Umfeld jedoch weiterhin Auffüllungsmaterial mit z.T.  
deutlich erhöhten Schadstoffgehalten im Untergrund vorhanden ist.

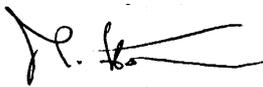
Eine Gefährdung des Grundwassers ausgehend von dem Grundstück Fl.-Nr. 542/43 ist u.E. auf Basis der bisherigen Untersuchungen nicht unmittelbar zu besorgen. Jedoch ist für das Grundstück 542/4 auf Grund der vorliegenden Ergebnisse für die Wand in einer Tiefe von 2,0-2,5 m u. GOK aus gutachtlicher Sicht eine Gefährdung des Grundwassers ausgehend vom Umfeld der Sanierungsfläche OLA-SF4 zu besorgen.

Hinsichtlich des Wirkungspfads Boden-Mensch wurden die relevanten Prüfwerte für Wohngebiete nur teilweise eingehalten, wir empfehlen daher diese Flächen nicht als Wohngebiet auszuweisen.

Im Rahmen zukünftiger Aushub- bzw. Sanierungsmaßnahmen auf der Untersuchungsfläche ist u.E. damit zu rechnen, dass Bodenaushub anfällt, der gemäß deponiebedürftig ist. Darüber hinaus sind in der Auffüllung erhöhte Glühverlust- und TOC-Gehalte zu erwarten.

Die weiteren Maßnahmen sind mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

## **A&HTEC Albrecht & Hörmann Umwelttechnik GmbH**



Markus Hörmann  
Dipl.-Geol., BDG

gez. Doris Albrecht  
Dipl.-Geol.

## ANLAGE 1

### Probenahmeprotokolle Beweissicherung

## **ANLAGE 2**

### **Probenahmeprotokolle Haufwerke**

## **ANLAGE 3**

### **Zusammenstellung der Analysenergebnisse Boden**

# **ANLAGE 4**

## **Laborprüfberichte**

# ANLAGE 5

## Fotodokumentation

## **ANLAGE 6**

### **Lageplan**