

**OBERBODENBEPROBUNG  
IM GELTUNGSBEREICH DES  
BEBAUUNGSPLANS NR. 6**

**GEMEINDE GLASAU HÖKERSTIEG  
23719 GLASAU**

<b>Auftraggeber:</b>	Amt Trave-Land Planen, Bauen und Umwelt Waldemar-von-Mohl-Straße 10, 23795 Bad Segeberg
<b>Auftragsdatum:</b>	15.05.2018
<b>Auftragnehmer:</b>	Hanseatisches <b>Umwelt-Kontor</b> GmbH Isaac-Newton-Str. 5, 23562 Lübeck Tel.: 0451 70254-0 • Fax: 0451 70254-55 luebeck@haukon.de
<b>Projektleitung:</b>	Dipl.-Geol. Kim Anton
<b>Projektnr.:</b>	2018048

Lübeck, 21. Juni 2018

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	I
<b>Anlagenverzeichnis</b> .....	I
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	I
<b>Zusammenfassung</b> .....	II
<b>1 Veranlassung und Aufgabenstellung</b> .....	1
1.1 Auftraggeber und Auftragsdatum .....	1
1.2 Aufgabenstellung.....	1
<b>2 Regionale und lokale Situation</b> .....	1
2.1 Allgemeine Grundstücksdaten .....	1
2.2 Geologie.....	2
<b>3 Bisherige Untersuchungen</b> .....	3
<b>4 Untersuchungskonzept</b> .....	3
<b>5 Durchgeführte Arbeiten</b> .....	4
5.1 Oberflächennahe Mischproben (OB) und Analytik .....	4
<b>6 Analysenergebnisse</b> .....	4
<b>7 Gefährdungsabschätzung</b> .....	7
7.1 Bewertungsgrundlagen.....	7
7.2 Wirkungspfad Boden – Mensch.....	7
7.3 Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze .....	8
<b>8 Handlungsbedarf</b> .....	9
<b>9 Schlussbemerkung</b> .....	9
<b>10 Literatur</b> .....	10

## Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Allgemeine Angaben zum Grundstück .....	2
Tabelle 2: Analysenergebnisse der Oberbodenmischproben.....	6

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lagepläne
	Anlage 1.1: Ergebnisplan
Anlage 2:	Probenahmeprotokolle
Anlage 3:	Prüfberichte

## Abkürzungsverzeichnis

<b>B(a)P</b>	Benzo(a)pyren
<b>BBodSchG</b>	Bundesbodenschutzgesetz
<b>BBodSchV</b>	Bundesbodenschutzverordnung
<b>EFH</b>	Einfamilienhaus
<b>LABO</b>	Länderarbeitsgemeinschaft Boden
<b>LAGA</b>	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
<b>LANU</b>	Landesamt für Natur und Umwelt
<b>m u. GOK</b>	Meter unter Geländeoberkante
<b>MKW</b>	Mineralölkohlenwasserstoffe
<b>MLUR</b>	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
<b>NN</b>	Normal Null
<b>OB</b>	Oberboden(mischprobe)
<b>PAK</b>	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
<b>SM</b>	Schwermetalle
<b>TM</b>	Trockenmasse
<b>UBB</b>	Untere Bodenschutzbehörde
<b>Z</b>	Zuordnungswert gem. LAGA

## Zusammenfassung

### Untersuchungsobjekt

B-Plan Nr. 6 Gemeinde Glasau in 23719 Glasau (ehemals landwirtschaftlicher Betrieb)

### Untersuchungsumfang

- 5 Oberbodenbeprobungen 0,0-0,35 m u. GOK
- Untersuchungen von 5 Oberbodenmischproben auf wirkungspfadbezogene Schadstoffe (MKW, PAK<sub>16</sub>, Cyanide und SM gem. Wirkungspfad Boden – Mensch (Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Arsen) sowie SM gem. Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze (Cadmium, Blei)).

### Ergebnis

#### Wirkungspfad Boden – Mensch:

Die Analysenergebnisse der entnommenen Oberbodenproben waren überwiegend unauffällig. Lediglich die Konzentrationen an PAK<sub>16</sub> in der Mischprobe OB 3 und die Kupfergehalte in der OB 5 überschreiten die Vorsorgewerte der BBodSchV mit 3,02 mg/kg TM bzw. 31 mg/kg TM.

#### Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze

Die Analysenergebnisse der Bodenproben waren unauffällig. Es wurden keine Überschreitungen der Prüfwerte für die Schwermetalle Blei und Cadmium in den Oberbodenmischproben (OB 1 bis OB 5) festgestellt.

### Gefährdungsabschätzung

#### Wirkungspfad Boden – Mensch

Unter Berücksichtigung der aktuellen sowie zukünftigen Nutzung der Untersuchungsflächen (OB 1 bis OB 5) als Wohn- bzw. Kinderspielfläche konnte eine potenzielle Gefährdung über den Direktpfad Boden – Mensch nicht festgestellt werden.

### Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze

Eine potenzielle Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze kann für zukünftige Nutzgärten ebenfalls ausgeschlossen werden, da alle untersuchten Schadstoffe die Prüf- bzw. Maßnahmenwerte in den Oberbodenmischproben (OB 1-5) einhalten. Für die Untersuchungsflächen ist neben der sensiblen Nutzung als Kinderspielflächen auch die Nutzung als Nutzgärten möglich. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze kann ausgeschlossen werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Sowohl eine Nutzung als Wohngebiet mit Nutzgärten als auch die planungsrechtlich mögliche sensiblere Nutzung als Kinderspielfläche ist im Bereich der hier beprobten Oberböden OB 1 bis OB 5 ohne Einschränkungen möglich.

Bezüglich des Wirkungspfades Boden – Nutzpflanze (Nutzgärten) werden keine Prüfwertüberschreitung festgestellt, so dass eine zukünftige Umgestaltung der Untersuchungsflächen OB 1 bis OB 5 als Nutzgärten ebenfalls ohne Einschränkungen möglich ist.

Da im Rahmen der Baumaßnahmen von umfassenden Bodenbewegungen auszugehen ist und die Auffüllung bis in Tiefen von 2 m u. GOK reicht, sind Umlagerungen tieferer Bodenmaterialien an die Oberfläche zu vermeiden. Im Zuge des Bodenaustausches ist die abfallrechtliche Relevanz der tiefer liegenden Auffüllungen zu berücksichtigen, da diese mit einem LAGA Zuordnungswert von bis zu Z 1 (Lit. 2) bestimmt wurde. Eine vollständige Deklaration im Zuge von Bodenbewegungen wird aus gutachterlicher Sicht in diesen Fällen empfohlen. Des Weiteren sollte Ersatzmaterial für abzufahrende Böden den Anforderungen der BBodSchV im Hinblick auf die Schaffung gesunder Wohnverhältnisse entsprechen und danach die Vorsorgewerte der BBodSchV einhalten. Bei Ausbau und Umlagerung des Oberbodens außerhalb des B-Plan Geltungsbereiches ist für die Bereiche der Oberböden OB 3 und OB 5 eine Verwertung aufgrund der Überschreitungen von Vorsorgewerten nur eingeschränkt möglich.

# 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

## 1.1 Auftraggeber und Auftragsdatum

Der Auftrag zur Durchführung einer Orientierenden Oberbodenuntersuchung im Geltungsbereich des B-Planes Nr. 6 Gemeinde Glasau zur Überprüfung der Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Nutzpflanze wurde am 15. Mai 2018 vom Amt Trave-Land – Bereich Planen, Bauen und Umwelt, Waldemar von Mohl Straße 10, 23795 Bad Segeberg, an die Hanseatische **Umwelt-Kontor** GmbH erteilt.

## 1.2 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Glasau plant im Ortsteil Sarau die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 6 zur Ausweisung von Wohnflächen mit Spielbereichen und Wohngärten. Im Plangebiet wurden im Zuge von Baugrunderkundungen oberflächennahe Auffüllungen, z. T. bauschuttführend, festgestellt, die auf eine jahrzehntelange Praxis der Auffüllung von Unebenheiten aber auch auf den Abbruch eines ehemaligen landwirtschaftlichen Betriebes in den 1920er Jahren zurückzuführen ist.

Im Zuge der Bauleitplanung muss sichergestellt werden, dass im Plangebiet auch für eine sensiblere Nutzung gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse vorliegen. Ziel der hier vorliegenden Untersuchung ist daher, durch geeignete Analysen zu prüfen, inwieweit die vorliegende Oberbodenqualität im Plangebiet gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewährleistet und damit die zukünftige Nutzung als Wohnflächen mit Spielflächen und Nutzgärten zulässt. In Anlehnung an die Grundsätze des § 4 Abs. 6 BBodSchV sind in diesem Fall die Maßstäbe für die empfindlichste zugelassene Nutzung (Spielflächen) für die Bewertung heranzuziehen.

# 2 Regionale und lokale Situation

## 2.1 Allgemeine Grundstücksdaten

Das Plangebiet des B-Plans Nr. 6 der Gemeinde Glasau liegt im Nordosten des Kreises Segeberg im Ortsteil Sarau, westlich der Dorfstraße, östlich der Engen Straße und nördlich des Hökerstieges.

Geprägt ist der Ortsteil Sarau durch überwiegend ländliche Struktur und Wohnbebauung, die die jeweils begrenzenden Straßen als EFH begleiten (s. Anlage 1.1). Das Plangebiet ist im Osten mit einem landwirtschaftlichen Betrieb, der als Wohnbebauung genutzt wird, bebaut. Die Restfläche ist unbebaut und wird zurzeit als Grünland genutzt. Im B-Plan Nr. 6 werden insgesamt 15 Baufelder mit einer Grundstücksfläche zwischen 800 und 1.200 m<sup>2</sup> entlang der Straßen mit einer Tiefe von rd. 30 m ausgewiesen. Der zentrale Bereich des B-Planes bleibt landwirtschaftlich genutzt. Die Lage der zukünftigen Gebäude ist zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht bekannt. Die Baufelder sind ausgewiesen.

In der folgenden Tabelle 1 sind die allgemeinen Grundstücksdaten zusammengefasst.

**Tabelle 1: Allgemeine Angaben zum Grundstück**

<b>Anschrift</b>	Dorfstraße, Hökerstieg, Enge Straße Ortsteil Sarau 23719 Glasau	
<b>Bundesland</b>	Schleswig-Holstein	
<b>Bezirk / Kreis</b>	Kreis Segeberg	
<b>Gemeinde / Stadt</b>	Glasau	
<b>Flur</b>	14	
<b>Flurstücksnummer</b>	106/21, 112/5, 116/5, 118/2, 120/1, 273/142 und 281/120	
<b>Grundstücksflächen</b>	rd. 30.000 m <sup>2</sup> B-Planfläche davon rd. 16.000 m <sup>2</sup> Bauland	
<b>Mittlere Geländehöhe</b>	ca. NN + 35 m	
<b>Koordinaten</b>	Ostwert: 32U600136	Nordwert: 5990909
<b>Zuständiges Umweltamt</b>	Kreis Segeberg Fachdienst Wasser – Boden – Abfall Frau B. Hartig Hamburger Straße 30 23795 Bad Segeberg	

## 2.2 Geologie

Der Standort befindet sich im Bereich weichselzeitlicher Grund- und Endmoränen des Pleistozäns (Lit. 3). Demzufolge stehen am Standort unter geringmächtigen sandigen Auffüllungen oberflächennah gering durchlässige Geschiebelehme und -mergel (Lit. 1) an. Die Geschiebeböden bilden eine im Untersuchungsgebiet geschlossene Aquitarde, in die ab Tiefen von rd. 5 m u. GOK Sande eingeschaltet sind. Diese Sande führen kein Wasser. Dieses bildet sich am Standort nur oberhalb der Geschiebeböden witterungsbedingt als Stauwasser aus (Lit. 1). Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb einer Wasserschutzzone (Lit. 4).

Bisherige Ergebnisse aus Kleinrammbohrungen (Lit. 1) ergaben, dass bis zu einer max. Tiefe von 2,0 m u. GOK große Teile des Geländes mit z. T. bauschuttführenden Sanden aufgefüllt sind. Überdeckt werden diese Auffüllungen im gesamten Untersuchungsgebiet durch humose Oberböden (schluffige Sande), die z. T. wurzelführend und mit einer geschlossenen Vegetationsdecke (Grasnarbe) bedeckt sind.

### **3 Bisherige Untersuchungen**

Für den Standort liegen eine Baugrunduntersuchung sowie eine Umweltuntersuchung der angetroffenen Auffüllungen vor (Lit. 1 und 2). Letztere beschreibt die Entnahme von Mischproben aus Schürfgruben der Tiefen 0,3 bis 2 m u. GOK, die auf den Umfang der LAGA M 20 untersucht wurden. Im Ergebnis zeigen die Auffüllungen ein Einhalten der LAGA Z 1.1 Werte, verursacht durch einen erhöhten Zink-Gehalt. Die zweite Mischprobe (Lg, Mg) weist keine erhöhten Schadstoffgehalte gem. LAGA auf und wird der Zuordnungsklasse Z 0 zugewiesen.

### **4 Untersuchungskonzept**

Die Untersuchungen basieren auf den Ergebnissen/Befunden der Baugrunderkundung und haben eine Verifizierung/Konkretisierung der Befunde im Oberboden zum Ziel. Die Untersuchungen erfolgten in Abstimmung mit der UBB des Kreises Segeberg – Fachbereich Wasser, Boden, Abfall – Frau Hartig. In deren Gegenwart wurden die Beprobungsgrenzen festgelegt. Der geplante Untersuchungsumfang umfasste bei Auftragserteilung insgesamt vier Oberbodenproben aus je einem Tiefenhorizont (0,0-0,35 m). Die Lage der Oberbodenmischproben richtet sich nach dem aktuellen Planungsstand und wurde auf fünf erhöht. Die Probenahmepunkte umfassen die zu bebauenden Grundstücke (OB 1 bis OB 4) sowie das bebaute aber zu überplanende Grundstück an der Dorfstraße (OB 5).

Die Probenahme sollte aus nur einem Tiefenhorizont 0,00 m bis 0,35 m u. GOK erfolgen, da eine Differenzierung vor Baubeginn in die Tiefen 0,0-0,1 und 0,1 bis 0,35 für nicht zweckmäßig erachtet wurde. Aus den 20 Einzelproben wird je OB eine Mischprobe erstellt. Der innenliegende, nicht unter die Umnutzung fallende Bereich des B-Planes Nr. 6 wird abstimmungsgemäß nicht untersucht.



## 5 Durchgeführte Arbeiten

### 5.1 Oberflächennahe Mischproben (OB) und Analytik

Die Lage der Oberbodenmischproben ist in der Anlage 1 dargestellt. Am 28.05.2018 erfolgten zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Mensch gem. Anhang 2 BBodSchV Oberbodenbeprobungen (OB 1-OB 5) in den unversiegelten und im B-Plan als Baufelder ausgewiesenen Grünflächen mit jeweils 20 Einstichen. Basis der Probenahme ist die geplante Nutzung als Wohngebiet mit Nutzgärten und Spielflächen. Die Probenahmeprotokolle sind in Anlage 2 beigefügt. Die Entnahmetiefen wurde für alle Oberbodenproben auf 0,0-0,35 m in Abstimmung mit der UBB festgelegt, da eine Trennung des oberflächennahen Intervalls 0,0-0,1 m vor Beginn der Baumaßnahmen für nicht sinnvoll erachtet wurde. Alle Probenahmen wurden durch Personal des Hanseatischen **Umwelt-Kontors** ausgeführt und durch den Sachverständigen überwacht.

Der Analysenumfang der oberflächennahen Mischproben umfasste die Parameter PAK<sub>16</sub>, MKW, Cyanide, und die Schwermetalle Blei, Cadmium, Kupfer und Arsen im Königswasser-aufschluss sowie Blei und Cadmium im Ammoniumnitrat-aufschluss gem. Anhang 2 Tab. 2.2 BBodSchV. Geruchssensorische Auffälligkeiten als Hinweise auf Verunreinigungen waren bei der Probenahme nicht feststellbar.

Alle Analysen wurden im Labor GBA, Pinneberg, durchgeführt. Die Prüfberichte sind diesem Bericht als Anlage 3 beigefügt.

## 6 Analyseergebnisse

Die Schadstoffkonzentrationen der analysierten Bodenproben sind in der Tabelle 2 den Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerten der BBodSchV (Lit. 7) gegenübergestellt. Die Einzelergebnisse der PAK<sub>16</sub> sind den Prüfberichten in der Anlage 3 zu entnehmen.

Im Ergebnis wurde nur in den Oberbodenmischproben OB 3 und OB 5 auffällige PAK<sub>16</sub> bzw. Kupfer-Konzentrationen mit 3,02 mg/kg TM bzw. 31 mg/kg TM festgestellt. Die Prüfung der Summe der Toxizitätsäquivalente für B(a)P liegt dabei im Bereich der Normalverteilung (30-60 %), sodass die Bewertung der PAK<sub>16</sub> nach Leitparameter B(a)P erfolgen kann. Die B(a)P Konzentration liegt in der OB 3 mit 0,21 mg/kg TM deutlich unter den Prüfwerten des PAK-

Erlasses (Lit. 6), so dass eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch ausgeschlossen werden kann. An dieser Stelle sei auf den Brandplatz hingewiesen, der im Rahmen der Beprobung Bestandteil der Mischprobe wurde und damit die leicht erhöhten PAK-Gehalte erklärt.

Auch der für die hier mögliche sensiblere Nutzung als Kinderspielflächen gegebene Prüfwert von 0,5 wird nicht überschritten.

Die Kupfergehalte in der OB 5 überschreiten den Vorsorgewert von 20 mg/kg TM geringfügig, eine nutzungsbezogene Prüfwertüberschreitung kann aufgrund des fehlenden Prüfwertes allerdings nicht festgestellt werden. Das ermittelte Konzentrationsniveau schließt aus gutachterlicher Sicht eine Gefährdung allerdings aus.

Die in den Oberbodenproben (OB 1-5) im Ammoniumextrakt geprüften Blei- und Cadmium-Konzentration liegen alle unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenzen. Damit werden auch die Prüfwerte und Maßnahmenschwellexwerte für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze unterschritten.

**Tabelle 2: Analysenergebnisse der Oberbodenmischproben**

Probe	Tiefe [m u. GOK] <sup>1</sup>	Cyanide ges.	PAK <sub>16</sub>	B(a)p	MKW	Arsen	Blei	Cadmium	Kupfer	Quecksilber	Cadmium**	Blei**
Einheit und Aufschluss		mg/kg TM				mg/kg TM (Königswasseraufschluss)					mg/kg TM (NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> -Aufschluss)	
<i>Vorsorgewerte (Sand) BBodSchV</i>		0,05	3	0,3			40	0,4	20	0,1		
<i>Prüfwerte BBodSchV (Boden – Mensch)*</i>		50		2 <sup>1</sup> / 0,5 <sup>2</sup>	1000****	25	200	10 / 2***		10		
<i>Prüfwerte/Maßnahmenwerte BBodSchV (Boden – Nutzpflanze)</i>						200				5	0,1 <sup>3</sup>	0,1
<b>Oberbodenmischprobe</b>												
OB 1	0,00 – 0,35 m	< 1,0	0,364	0,053	<100	3,3	22	0,21	16	<0,1	0,02	<0,05
OB 2	0,00 – 0,35 m	< 1,0	0,05	<0,05	<100	3,2	18	0,22	15	<0,1	0,015	<0,05
OB 3	0,00 – 0,35 m	< 1,0	3,02	0,21	<100	3,9	21	0,20	18	<0,1	0,019	<0,05
OB 4	0,00 – 0,35 m	< 1,0	0,916	0,075	<100	3,2	18	0,21	17	<0,1	<0,005	<0,05
OB 5	0,00 – 0,35 m	< 1,0	0,938	0,081	<100	3,4	25	0,28	31	<0,1	<0,005	<0,05

\* Prüfwerte Wirkungspfad Boden-Mensch (Kinderspielflächen)

\*\* gem. Anhang 2 Tab. 2.2 BBodSchV Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze

\*\*\* In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden

\*\*\*\* Beurteilungswert des LANU SH (2007)

1) Prüfwerte gem. BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch (Lit. 7)

2) Prüfwert für Kinderspielflächen gem. PAK Erlass 2017 (SH); Lit. 6.

3) Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau stark cadmiumanreichernder Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg Trockenmasse; ansonsten gilt als Maßnahmenwert 0,1 mg/kg Trockenmasse.

## 7 Gefährdungsabschätzung

### 7.1 Bewertungsgrundlagen

Im Folgenden sind die für das Untersuchungsgrundstück derzeit geltenden Rechtsvorschriften sowie für eine Bewertung relevanten Stellungnahmen sachkundiger Gremien aufgeführt:

- Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)
- Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)
- LABO (Stand 09/2008): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten
- MLUR (Stand 06/2015): Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, in der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass)
- MLUR (Stand 01/2017): Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfades Boden – Mensch (PAK-Erlass)

Die nachfolgende Gefährdungsabschätzung erfolgt darüber hinaus unter Berücksichtigung folgender Standortfaktoren:

- gegenwärtigen Nutzung,
- planungsrechtlich zulässige Nutzung im Rahmen der B-Plan-Änderung,
- Stoffeigenschaften,
- Bauaktivitäten zur Baureifmachung der Baufelder,
- geologische und ggf. hydrogeologische Gegebenheiten.

### 7.2 Wirkungspfad Boden – Mensch

Der bei Probenahme angetroffene Oberboden ist als humusreicher schluffiger Feinsand, ohne wesentliche Beimengungen in den Mischproben OB 2-5 anzusprechen. Die in der OB 1 angetroffenen Bauschuttanteile führen nicht zu einer Erhöhung der Schadstoffkonzentrationen. Lediglich die im Bereich der OB 3 liegenden Brandreste eines Brandplatzes (Osterfeuer?) können mit den geringfügig erhöhten PAK<sub>16</sub> Konzentrationen in Verbindung gebracht werden.

In allen 5 Oberbodenbereichen liegt eine geschlossene Vegetationsdecke vor, die überwiegend als Grasland angesprochen und entsprechend bewirtschaftet wird. Insoweit befinden sich in allen Oberbodenproben Wurzelanteile, die nicht getrennt wurden.

Bei späteren Baumaßnahmen sind diese humusreichen Oberböden getrennt abzuschleppen und für einen späteren Wiedereinbau im Baufeld bereit zu stellen. Eine Verwendung in der durchwurzelbaren Bodenschicht (bis 0,6 m u. GOK) ist im B-Plangebiet einzuplanen. Auch die Oberbodenmischproben OB 3 und OB 5 sind hinsichtlich des Wirkungspfades Boden – Mensch unauffällig und überschritten lediglich geringfügig die Vorsorgewerte für die Parameter PAK<sub>16</sub> (OB 3) und Kupfer (OB 5).

Eine Überschreitung der Prüfwerte lag weder für die PAK<sub>16</sub> (B(a)P) noch für die Kupfergehalte vor. Dies gilt auch für die planerisch zulässige, sensibelste Nutzung als Kinderspielflächen. Gemäß des PAK-Erlasses 2017 für Schleswig-Holstein wurde eine Prüfung der PAK-Muster sowie eine Prüfung der Summe der Toxizitätsäquivalente durchgeführt, die im Ergebnis ein Heranziehen der Prüfwerte zulässt. Im Falle einer Nutzung als Wohn- mit Kinderspielflächen ist daher eine Gefährdung über den derzeit vorhandenen Oberboden ausgeschlossen.

Mit Blick auf die zukünftige Umgestaltung zu einer Wohnnutzung, insbesondere der Bebauung des Grundstückes und der damit verbundenen Bodenbewegungen, lässt sich eine Gefährdung über den Direktpfad Boden – Mensch ausschließen. Bei Ausbau und Umlagerung des Oberbodens außerhalb des B-Plan Geltungsbereiches ist für die Bereiche der Oberböden OB 3 und OB 5 eine Verwertung nur eingeschränkt möglich.

### **7.3 Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze**

Die Analysenergebnisse der Oberbodenmischproben (OB 1 bis OB 5) waren unauffällig hinsichtlich des Wirkungspfades Boden – Nutzpflanze (Nutzgärten). Es wurden keine Überschreitungen der Prüf- und Maßnahmenwerte für die Parameter Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber in den jeweiligen Aufschlüssen (Königswasser- und Ammoniumnitrat-aufschluss) festgestellt.

Mit Blick auf die zukünftige Umgestaltung von Teilen der B-Planfläche (OB 1 bis OB 5) ist eine Nutzung als Nutzgarten ebenfalls ohne Einschränkungen möglich. Bei Ausbau und Umlagerung des Oberbodens außerhalb des B-Plan Geltungsbereiches ist für die Bereiche der Oberböden OB 3 und OB 5 eine Verwertung nur eingeschränkt möglich.

## 8 Handlungsbedarf

Sowohl eine Nutzung als Wohngebiet mit Nutzgärten als auch die planungsrechtlich mögliche sensiblere Nutzung als Kinderspielfläche ist im Bereich der hier beprobten Oberböden OB 1 bis OB 5 ohne Einschränkungen möglich.

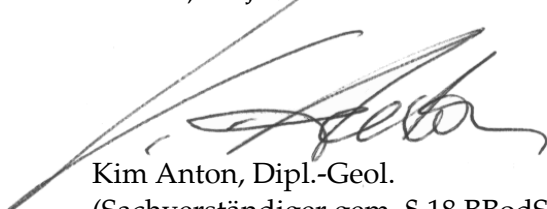
Bezüglich des Wirkungspfades Boden – Nutzpflanze (Nutzgärten) werden keine Prüfwertüberschreitung festgestellt, so dass eine zukünftige Umgestaltung der Untersuchungsflächen OB 1 bis OB 5 als Nutzgärten ebenfalls ohne Einschränkungen möglich ist. Im Zuge des Bodenaustausches ist die abfallrechtliche Relevanz der tiefer liegenden Auffüllungen zu berücksichtigen, da diese mit einem LAGA Zuordnungswert von bis zu Z 1 (Lit. 2, 5) bestimmt wurde. Eine vollständige Deklaration im Zuge von Bodenbewegungen wird aus gutachterlicher Sicht in diesen Fällen empfohlen. Des Weiteren sollte Ersatzmaterial für abzufahrende Böden den Anforderungen der BBodSchV im Hinblick auf die Schaffung gesunder Wohnverhältnisse entsprechen und danach die Vorsorgewerte der BBodSchV einhalten.

Da im Rahmen der Baumaßnahmen von umfassenden Bodenbewegungen auszugehen ist und die Auffüllung bis in Tiefen von 2 m u. GOK reicht, sind Umlagerungen tieferer Bodenmaterialien an die Oberfläche zu vermeiden. Bei Ausbau um Umlagerung des Oberbodens außerhalb des B-Plan Geltungsbereiches ist für die Bereiche der Oberböden OB 3 und OB 5 eine Verwertung aufgrund der Überschreitungen von Vorsorgewerten nur eingeschränkt möglich.

## 9 Schlussbemerkung

Die Untersuchungen geben einen aktuellen, jedoch auf die untersuchten Areale begrenzten Einblick in den materiellen Bestand des Untergrunds. Sämtliche Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und den hierbei gewonnenen Erkenntnissen sowie den aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen.

Hanseatisches **Umwelt-Kontor** GmbH  
Lübeck, 21. Juni 2018



Kim Anton, Dipl.-Geol.  
(Sachverständiger gem. § 18 BBodSchG)

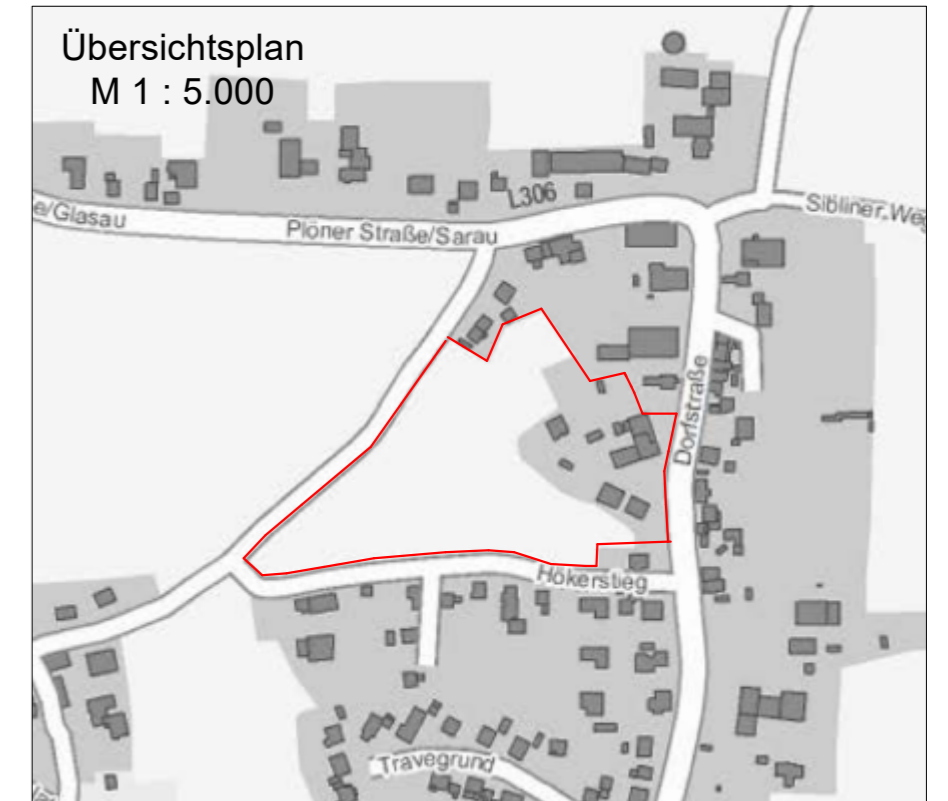
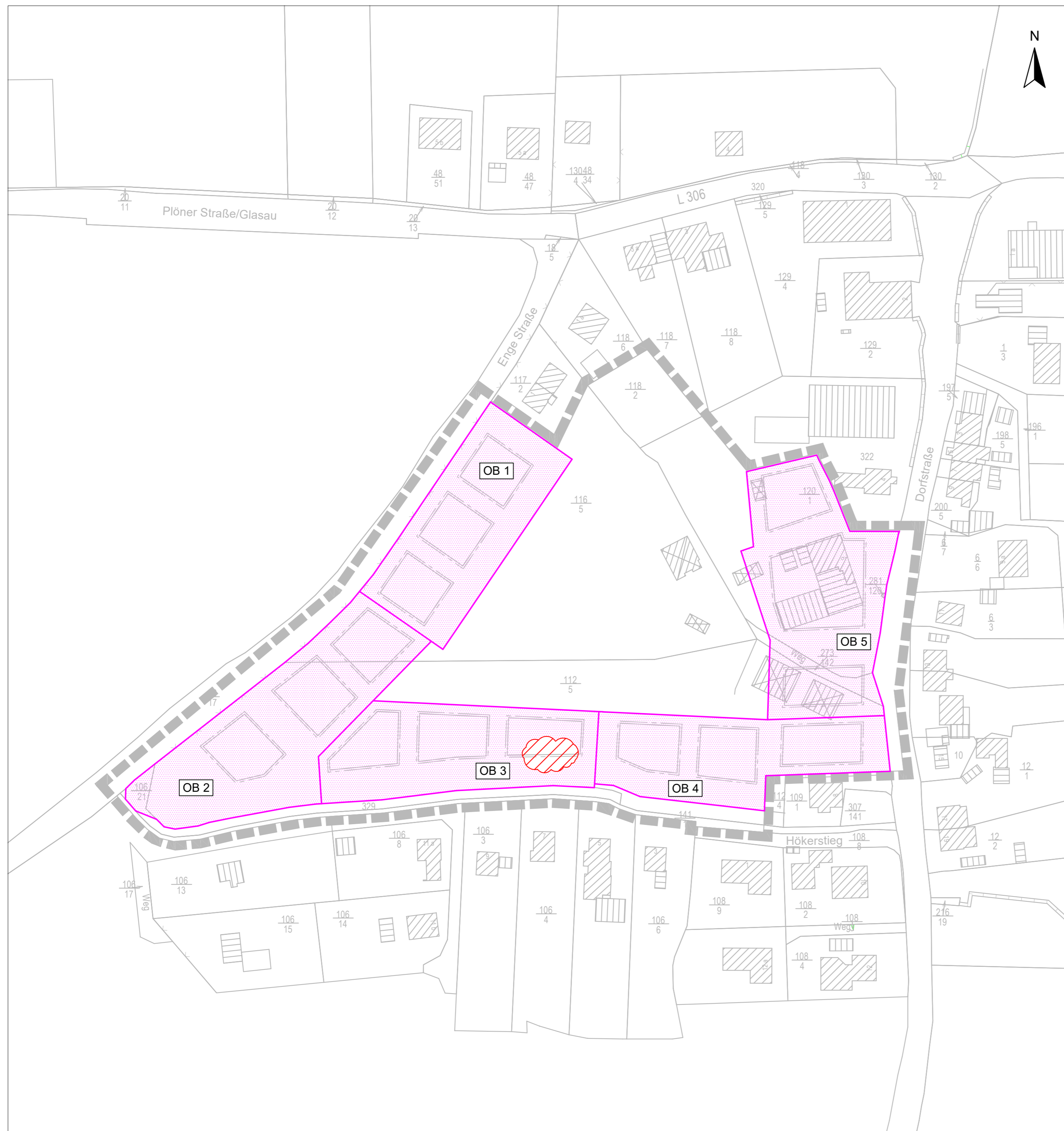
## 10 Literatur

- LIT. 1: **ING.-BÜRO DÜMKE (2016):** Baugrundgutachten für den Bereich des B-Planes Nr. 6 Gemeinde Glasau, Ortsteil Sarau,
- LIT. 2: **ING.-BÜRO DÜMKE (2016):** Zusatzuntersuchungen mit Analysen für den Bereich des B-Planes Nr. 6 Gemeinde Glasau, Ortsteil Sarau,
- LIT. 3: **LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME (2012):** Geologische Übersichtskarte von Schleswig-Holstein, M 1 : 500.000
- LIT. 4: **MLUR (2015):** Übersichtskarte der Wasserschutz- und Schongebiete Schleswig-Holstein, M 1 : 250.000
- LIT. 5: **LAGA (2004):** Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (Stand 2004)
- LIT. 6: **MLUR (2017):** Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfad es Boden-Mensch, Erlass V 42- 61547/2016 vom 05.01.2017.
- LIT. 7: **BBODSCHV (1998):** Bundes Bodenschutz Verordnung vom 17.03.1998.






**Anlage 1: Lagepläne**

Anlage 1.1: Ergebnisplan





**Legende**

-  Gebäudebestand
-  Oberbodenprobe
-  Geltungsbereich des B-Planes Nr. 6
-  Brandplatz
-  Baufeld

0 20 40 60 80 Meter

**Oberbodenbeprobung im Geltungsbereich  
des Bebauungsplans Nr. 6  
Gemeinde Glasau Hökerstieg in 23719 Glasau**

Auftraggeber: Amt Trave-Land  
Planen, Bauen und Umwelt  
Waldemar-von-Mohl-Straße 10 in 23795 Bad Segeberg

**Ergebnisplan**

Maßstab: 1 : 1.000	Blattgröße: A2	Anlage: 1.1
Erstellt/geprüft: kh/KA	Datum: 19.06.2018	Projekt-Nr.: 2018048
Koordinatensystem: ETRS 89/UTM Zone 32		
Kartengrundlage: Planung Kompakt Stadt, 18-02-27 BA Plan B-6 Glasau.dwg		
Datei-Pfad: Projekte/Schleswig-Holstein/Glasau/ZWCAD/2018048 OProbe-Ergebnisplan.dwg		



**HANSEATISCHES  
UMWELTKONTOR**  
BERATER UND  
AUSWÄRTIGER

Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH  
Isaac-Newton-Straße 5 in 23562 Lübeck  
Telefon-Nr.: 0451 70254-0  
Fax-Nr.: 0451 70254-55

**Anlage 2: Probenahmeprotokolle**

## Protokoll über die Entnahme einer Oberbodenprobe gemäß BBodSchV (F 3.4-30)

**Entnehmende Stelle: Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH**

† Isaac-Newton-Str. 5, 23562 Lübeck, Tel.: 0451 702540, Fax: 0451 7025455

□ Kurt-A. Körber-Chaussee 63-71, 21033 Hamburg, Tel. 040 53024662, Fax: 040 53024664

**Probennehmer:**

Lage: Ort: B-Plan Nr. 6, Glasau      Straße: Höckerstieg/Enge Straße /Dorfstraße

Zweck der Probenahme: Beweissicherung Boden-Mensch B-Plan Nr. 6 Glasau

1. Probenahmestelle:  
(Bezeichnung, Nr. im Lageplan)      *OB1*

2. Zeitpunkt der Probenahme (Datum/Uhrzeit): 28.05.2018 *15.30* Uhr

3. Art der Probe (Boden/Schlacke/gem. Teil II): Boden

4. Entnahmegesetz: Bohrstock 0,0-0,35 m

5. Art der Probenahme      Einzelprobe        
Mischproben      ×

5a. bei Mischproben: Zahl der Einzelproben: *20*

6. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung/-nummer		OB <i>1</i>
Entnahmetiefe		0,0-0,35
Bodenart (Haupt/Neben)	<i>Beton + Ziegel</i>	<i>FS, U</i>
Humusgehalt		<i>&lt; 8%</i>
Farbe		<i>dkl. braun</i>
Geruch		<i>erdig</i>
Probenmenge		5 L
Probenbehälter		PE-Eimer
Probenkonservierung		Keine

7. Bemerkung/Begleitinformation

□ Fortsetzung siehe Rückseite

Probennehmer / Fahrer: K. Anton, J. Kressner

**HANSEATISCHES  
UMWELTKONTOR**  
BERATER UND GUTACHTER

Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH  
Isaac-Newton-Str. 5 • 23562 Lübeck  
Telefon: 0451 70254-0  
Fax: 0451 70254-55









**Anlage 3: Prüfberichte**



GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Str. 15 · 25421 Pinneberg

Hanseatisches Umweltkontor GmbH  
Herr Anton

Isaac-Newton-Str. 5


**23562 Lübeck**



### Prüfbericht-Nr.: 2018P510002 / 1

<b>Auftraggeber</b>	Hanseatisches Umweltkontor GmbH
<b>Eingangsdatum</b>	30.05.2018
<b>Projekt</b>	B-Plan Nr. 6 Glasau Oberboden
<b>Material</b>	Boden
<b>Kennzeichnung</b>	siehe Tabelle
<b>Auftrag</b>	2018048
<b>Verpackung</b>	PE-Eimer
<b>Probenmenge</b>	ca. 3 - 4 kg
<b>Auftragsnummer</b>	18506576
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kurier
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	30.05.2018 - 06.06.2018
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Unteraufträge</b>	
<b>Bemerkung</b>	
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 06.06.2018



i. A. J. Scharf

Projektbearbeitung / Kundenbetreuung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2018P510002 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2018P510002 / 1

B-Plan Nr. 6 Glasau Oberboden

Auftrag		18506576	18506576	18506576	18506576	18506576
Probe-Nr.		001	002	003	004	005
Material		Boden	Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		<b>OB 1</b> <b>0,0 - 0,35</b>	<b>OB 2</b> <b>0,0 - 0,35</b>	<b>OB 3</b> <b>0,0 - 0,35</b>	<b>OB 4</b> <b>0,0 - 0,35</b>	<b>OB 5</b> <b>0,0 - 0,35</b>
Probemenge		ca. 3 - 4 kg	ca. 3 - 4 kg	ca. 3 - 4 kg	ca. 3 - 4 kg	ca. 3 - 4 kg
Probeneingang		30.05.2018	30.05.2018	30.05.2018	30.05.2018	30.05.2018
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>					
Trockenrückstand	Masse-%	88,6	87,9	85,0	88,2	86,9
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50	<50	<50
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,364	0,0500	3,02	0,916	0,938
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,056	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,47	0,086	0,069
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,084	<0,050	<0,050
Fluoranthen	mg/kg TM	0,11	0,050	0,64	0,16	0,16
Pyren	mg/kg TM	0,096	<0,050	0,49	0,12	0,13
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,20	0,069	0,076
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,20	0,092	0,098
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	0,055	<0,050	0,21	0,096	0,10
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,13	0,079	0,090
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,053	<0,050	0,21	0,075	0,081
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,050	<0,050	0,18	0,073	0,072
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,15	0,066	0,062
Aufschluss mit Königswasser						
Arsen	mg/kg TM	3,3	3,2	3,9	3,2	3,4
Blei	mg/kg TM	22	18	21	18	25
Cadmium	mg/kg TM	0,21	0,22	0,20	0,21	0,28
Kupfer	mg/kg TM	16	15	18	17	31
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Extraktion mit Ammoniumnitrat		+	+	+	+	+
Blei (aus NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> )	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Cadmium (aus NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> )	mg/kg TM	0,020	0,015	0,019	<0,0050	<0,0050

Prüfbericht-Nr.: 2018P510002 / 1

B-Plan Nr. 6 Glasau Oberboden

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 <sup>a</sup> 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>a</sup> i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>a</sup> i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 <sup>a</sup> 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Extraktion mit Ammoniumnitrat			DIN ISO 19730: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Blei (aus NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> )	0,0070	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium (aus NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> )	0,0010	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg