



**Bauvorhaben Neubau KITA Habakuk,  
Kastanienweg, Friedrichshafen**

**Orientierende abfalltechnische Untersuchung  
von geplantem Bodenaushub**

**Projekt: 35020A**

**Stadt Friedrichshafen  
Stadtbauamt Abteilung Hochbau  
Charlottenstraße 12  
88045 Friedrichshafen**

**Zim IN GEO Consult  
Beratende Geologen & Ingenieure  
Siemensstraße 16/1  
88048 Friedrichshafen**

**15.12.2020**

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	3
2	Vorgehensweise und Bodenaufbau.....	3
3	Ergebnisse und Bewertung.....	6
4	Vorläufige Einstufung und Verwertung.....	7
4.1	Drainageschicht.....	7
4.2	Auffüllung 1.....	7
4.3	Auffüllung 2.....	7
4.4	Beckensedimente.....	7
5	weitere Vorgehensweise.....	8

## Anlagen

1	Lagepläne	
1.1	Übersichtslageplan	M: 1:25.000
1.2	Detallageplan Schürfgruben	M: 1:400
2	Schürfprofile	M: 1 : 25
3	Chemische Ergebnisse	
4	Fotodokumentation	
5	Probenahmeprotokolle	
6	Prüfberichte des chemischen Labors	

## Unterlagen

- [1] GEOLOGISCHE KARTE, Maßstab 1:25.000, Blatt 8322 Friedrichshafen.
- [2] VERWALTUNGSVORSCHRIFT DES UMWELTMINISTERIUMS BADEN –WÜRTTEMBERG vom 14.03.2007: Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial
- [3] BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG (BBodSchV) vom 16. Juli 1999. Bundesgesetzblatt Jahrgang 1999, Teil I. Nr. 36, S. 1554-1682
- [4] BUNDESREGIERUNG (27.04.2009): Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts (Deponieverordnung – DepV)
- [5] DR. MATTHIAS LINDINGER: BAUVORHABEN NEUBAU EINES KINDERGARTENS, PROJEKT 2019-303 VOM 23.08.2019

## 1 EINFÜHRUNG

Die Stadt Friedrichshafen plant den Neubau der Kindertagesstätte Habakuk im Kastanienweg in Friedrichshafen (siehe Anlage 1.1 und 1.2). Derzeit wird das Gelände als Sportplatz genutzt. Im Vorfeld wurde durch Herrn Dr. Matthias Lindinger bereits ein Baugrundgutachten erstellt [5]. Nun soll ergänzend eine alllasttechnische Untersuchung durchgeführt werden, um den anfallenden Bodenaushub abfalltechnisch einzustufen.

Die Zim INGEO Consult, Friedrichshafen wurde von Seiten der Stadt Friedrichshafen, Stadtbauamt, Herrn Maier beauftragt, die entsprechenden Untersuchungen durchzuführen.

## 2 VORGEHENSWEISE UND BODENAUFBAU

Der Untersuchungsumfang wurde im Vorfeld zusammen mit dem Auftraggeber festgelegt. Daraufhin wurden am 03.12.2020 über das Baufeld verteilt insgesamt 8 Schürfguben bis zu einer maximalen Tiefe von 2,3 m unter GOK angelegt (siehe Detaillageplan in Anlage 1.2). Hierbei wurden sowohl Schürfguben im Bereich des geplanten Gebäudes angelegt, als auch in den Freianlagen, um eine mögliche Schadstoffbelastung im Untergrund zu erfassen.

Die Schürffaktion erfolgte unter Begleitung eines Feuerwerkers der Munitionsbergung Semmler GmbH (Befähigungsscheininhaber gemäß §20 SprengG), Siegenburg, da ein Freimessen vorab aufgrund von zu vielen Störstoffen im Untergrund nicht möglich war.

Im Baufeld wurde folgendes Grundsatzprofil angetroffen:

- Grasnarbe
- Drainageschicht Sportplatz aus Kies, darunter Vlies
- Auffüllungsschicht 1
- Auffüllungsschicht 2
- Beckensedimente, umgelagert

### Grasnarbe

Das Baufeld ist flächendeckend mit einer dünnen Grasnarbe mit einer Mächtigkeit von ca. 0,1 m bedeckt. Diese dünne obere Schicht wurde abfalltechnisch nicht untersucht.

### Drainageschicht Sportplatz

Unterhalb der Grasnarbe trifft man an fast allen Schürfgruben (mit Ausnahme von SG1 und SG8) auf einen Auffüllungshorizont aus Kies mit sandiger und teils schwach schluffiger Nebenkomponente. Sie dient als Drainageschicht des Sportplatzes und ist zur Tiefe hin durch ein Vlies begrenzt. Die Drainageschicht reicht bis etwa 0,6 m unter GOK. Eine entsprechende Einzelprobe (SG7 / P1) wurde auf die Verdachtsparameter PAK (nach EPA), sowie Schwermetalle untersucht.

### Auffüllungsschicht 1

Das Gelände wurde ehemals flächig aufgeschüttet. Dies ist gut daran erkennbar, dass auf dem gesamten Baufeld zunächst eine erste künstliche Auffüllungsschicht mit brauner Farbe bis in etwa 1,0 m unter GOK angetroffen wurde. Es handelt sich dabei meist um einen Schluff mit kiesigem, zum Teil stark kiesigem, sowie sandigem Nebenbestandteil. Darüber hinaus wurden Fremdstoffe in Form von Ziegelresten, ganzen Backsteinen und Asphalt um 5% angetroffen. Teils wurden auch Reste an Metall und Glas vorgefunden. Aus den entsprechenden Einzelproben wurde die Mischprobe **SG1-8 / MP1** erstellt und auf die Parameter gemäß der VwV „Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ vom 14.03.2007 untersucht.

### Auffüllungsschicht 2

Unterhalb von Auffüllungsschicht 1 wurde eine weitere Auffüllung angetroffen. Im Vergleich zur oberen Schicht weist die zweite Auffüllung eine graue bis dunkelgraue Färbung auf. Sie ist aus einem Schluff mit kiesiger, sowie schwach sandiger Nebenkomponente zusammengesetzt. Zudem wurde ein deutlich modriger Geruch festgestellt. Fremdstoffe sind in Form von Holz (ca. 1%), sowie erneut Asphalt, Ziegel und Kohle (ca. 3% enthalten). Aus den Einzelproben wurde die Mischprobe **SG1-8 / MP2** erstellt und ebenfalls auf die Parameter nach VwV untersucht.

### Beckensedimente

Unterhalb der künstlichen Auffüllungen schließen im Baufeld Beckensedimente aus meist feinsandigem, schwach kiesigem Schluff an. Die Beckensedimente zeigen durchwegs eine graue Farbe. Da weiterhin teils ein geringer Anteil an Fremdstoffen festgestellt wurde, handelt es sich bei dem Material vermutlich um umgelagerte Beckensedimente. Alternativ wurden die Fremdstoffe aus der primären Auffüllung in die Beckensedimente eingedrückt. Die jeweiligen Einzelproben wurden zur Laborprobe **SG1-8 / MP3** vereinigt.

Zusammenfassend wurden folgende Proben untersucht:

Untersuchungs- punkte (SG)	Probenbe- zeichnung	Tiefen- bereich (m)	Horizont	Analyseparameter
7	SG7 / P1	0,1 – 0,6	Auffüllung Drainageschicht	PAK, Schwermetalle
1-8	SG1-8 / MP1	0,2 – 1,0	Auffüllung 1	VwV
1-8	SG1-8 / MP2	1,0 – 1,9	Auffüllung 2	VwV
1-8	SG1-8 / MP3	1,5 – 2,2	Beckensedimente	VwV

Die chemischen Analysen der Proben wurden im Labor Dr. Graner und Partner, München durchgeführt.

Die Profile der Schürfgruben können in Anlage 2, sowie eine entsprechende Fotodokumentation in Anlage 4 eingesehen werden. Die Probenahmeprotokolle der Mischproben sind in Anlage 5 aufgeführt.

### 3 ERGEBNISSE UND BEWERTUNG

Die Bewertung des Bodens erfolgt gemäß der VwV „Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ vom 14.03.2007. Die detaillierte Auflistung der chemischen Ergebnisse aller Laborproben ist der Anlage 3 zu entnehmen. Die Laborproben werden gemäß der o.g. VwV folgendermaßen eingestuft:

Unter- suchungs- punkte (SG)	Probenbe- zeichnung	Horizont	Tiefen- bereich (m)	Labornr.	vorläufige abfalltechnische Einstufung (VwV)
7	SG7 / P1	Auffüllung Drainageschicht	0,1 – 0,6	2079639-001	<b>Z0</b>
1-8	SG1-8 / MP1	Auffüllung 1	0,2 – 1,0	2079636-001	<b>Z2</b>
1-8	SG1-8 / MP2	Auffüllung 2	1,0 – 1,9	2079637-001	<b>Z1.2</b>
1-8	SG1-8 / MP3	Beckensedimente	1,5 – 2,2	2079638-001	<b>Z1.2</b>

Die **Drainageschicht** des Sportplatzes zeigt keine erhöhten PAK- und Schwermetallgehalte. Die jeweiligen Z0-Werte nach o.g. VwV werden eingehalten.

Der braune **Auffüllungshorizont 1** (Tiefe 0,2 – 1,0 m unter GOK, Laborprobe SG1-8/MP1) mit deutlichem Fremdstoffanteil zeigt erhöhte PAK-Gesamtgehalte über dem Z1.2-Zuordnungswert. Der Z2-Wert wird eingehalten. Zudem liegt der Benzo-a-pyren-Gehalt im Z1.1-Bereich. Die Auffüllung wird vorläufig als Z2-Material nach VwV eingestuft.

Der graue **Auffüllungshorizont 2** (Tiefe 1,0 – 1,9 m unter GOK, Laborprobe SG1-8/MP2) zeigt ebenfalls erhöhte PAK-Gesamtgehalte, in diesem Fall im Z1.2-Bereich. Der Benzo-a-pyren-Gehalt hält den Z0\*-Wert ein. Die Auffüllung 2 wird daher vorläufig als Z1.2-Material nach VwV eingestuft.

Die **Beckensedimente** (Laborprobe SG1-8/MP3) weisen erhöhte PAK-Gesamtgehalte im Z1.2-Bereich auf. Der Benzo-a-pyren-Gehalt liegt wie bei der darüber liegenden Auffüllung im Z0\*-Bereich. Die Beckensedimente (Tiefenbereich 1,5 – 2,2 m unter GOK) werden daher vorläufig ebenfalls als Z1.2-Material nach VwV eingestuft.

## 4 VORLÄUFIGE EINSTUFUNG UND VERWERTUNG

### 4.1 DRAINAGESCHICHT

Die Drainageschicht des Sportplatzes (**Laborprobe SG7/P1**) wird auf Basis der durchgeführten Untersuchungen als **Z0-Material nach VwV** eingestuft. Das Material ist demnach frei verwertbar. Bei einer Verwertung zur Verfüllung von Kies-, oder Tongruben ist darauf zu achten, dass das Material fremdstofffrei ist.

### 4.2 AUFFÜLLUNG 1

Der Auffüllungshorizont 1 (**Laborprobe SG1-8/ MP1**; 0,2 – 1,0 m Tiefe) wird auf Basis der durchgeführten Untersuchungen vorläufig als **Z2-Material gemäß VwV** eingestuft. Die Auffüllung ist zu separieren und auf Haufwerk vor Ort für eine finale abfalltechnische Untersuchung bereitzustellen.

### 4.3 AUFFÜLLUNG 2

Der Auffüllungshorizont 2 (**Laborprobe SG1-8/ MP2**; 1,0 – 1,9 m Tiefe) wird auf Basis der durchgeführten Untersuchungen vorläufig als **Z1.2 – Material nach VwV** eingestuft und ist somit nicht frei verwertbar. Die Auffüllung ist separat auszubauen und vor Ort auf Haufwerk für eine finale abfalltechnische Untersuchung bereitzustellen.

### 4.4 BECKENSEDIMENTE

Die umgelagerten Beckensedimente (**Laborprobe SG1-8/ MP3**; 1,5 – 2,2 m Tiefe) werden auf Basis der durchgeführten Untersuchungen ebenfalls vorläufig als **Z1.2 – Material nach VwV** eingestuft und sind somit nicht frei verwertbar. Beim Bodenaushub ist das Material auf Haufwerk für eine finale abfalltechnische Untersuchung bereitzustellen.

## 5 WEITERE VORGEHENSWEISE

Die angetroffenen Auffüllungen weisen unterschiedliche Schadstoffbelastungen auf. Sie sind unter fachkundiger Anweisung separat auszubauen und vor Ort auf Haufwerk für eine finale abfalltechnische Untersuchung bereitzustellen.

Die Verwertung ist mit den zuständigen Fachbehörden im Voraus der Baumaßnahme im Zuge eines Verwertungs- und Entsorgungskonzepts abzustimmen.



Katharina Kupper  
(Geoökologin M. Sc.)



Achim Zimmermann  
(Geschäftsführer)



Anlagen

Legende:

 Lage der Untersuchungsfläche

PROJEKT: BV Neubau KITA Habakuk,  
Kastanienweg, Friedrichshafen

AUFTRAGG.: Stadt Friedrichshafen  
Stadtbauamt Abt. Hochbau  
Charlottenstr. 12  
88045 Friedrichshafen



PROJEKTLEITUNG & VERANTWORTUNG  
Siemensstraße 16/1  
88048 Friedrichshafen  
Tel. 07541/7005890  
Fax 07541/7005892

PLANBEZEICHNUNG: Übersichtslageplan

BEARBEITER	GEÄNDERT / ERGÄNZT	DATUM	MAßSTAB
KK		09.12.2020	1 : 25.000
PROJEKTNR.	35020A		ANLAGE 1.1



Legende:

-  **RKS2** Rammkernsondierungen
-  **SG 7** Schurf SG-X
-  **DPH7** Rammsondierung (schwer)
-  **RKS4** 2"-Grundwassermessstelle

PROJEKT: Neubau KITA Habakuk,  
Kastanienweg, Friedrichshafen

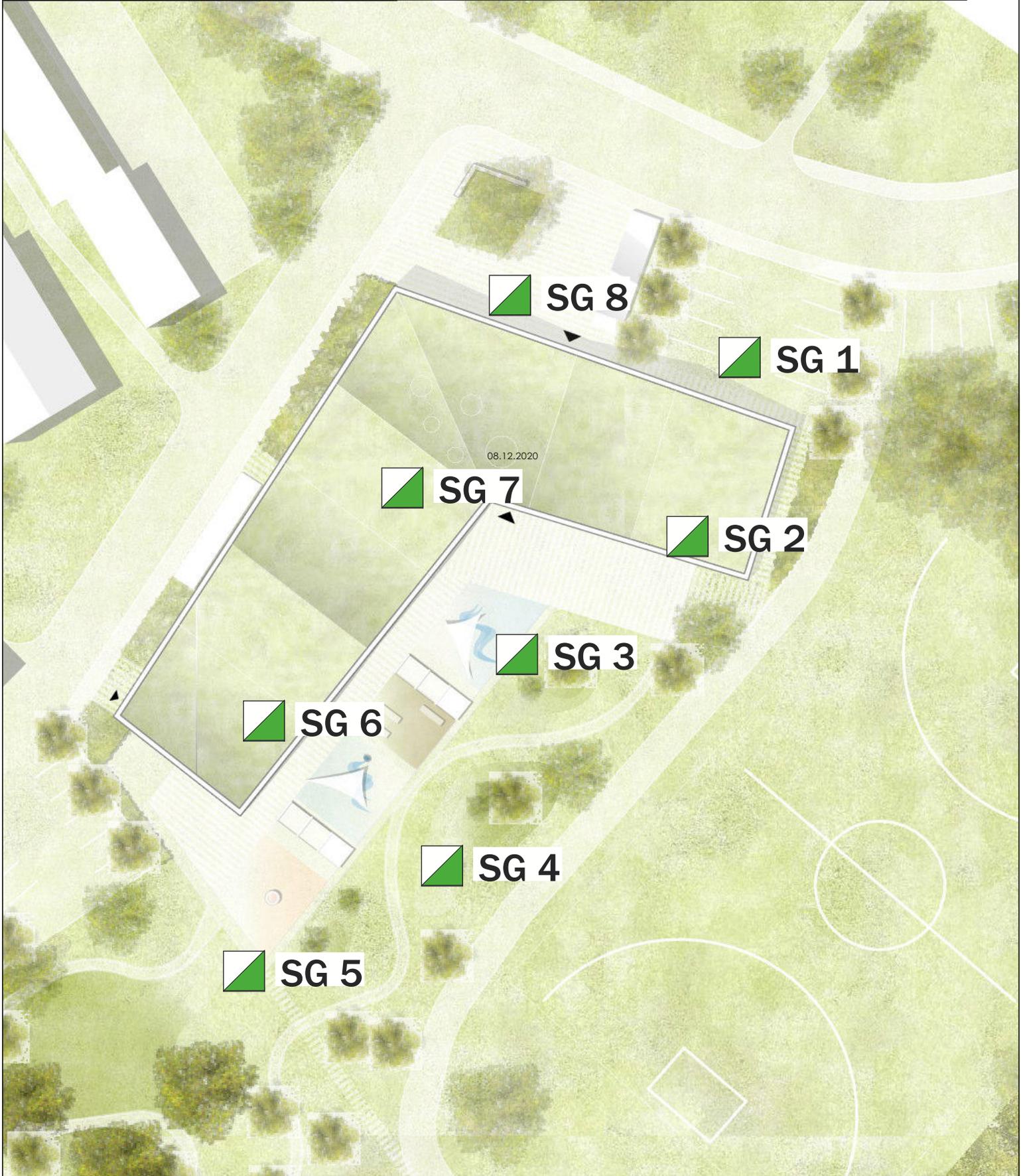
AUFTRAGG.: Stadt Friedrichshafen  
Stadtbauamt  
Charlottenstraße 12  
88045 Friedrichshafen



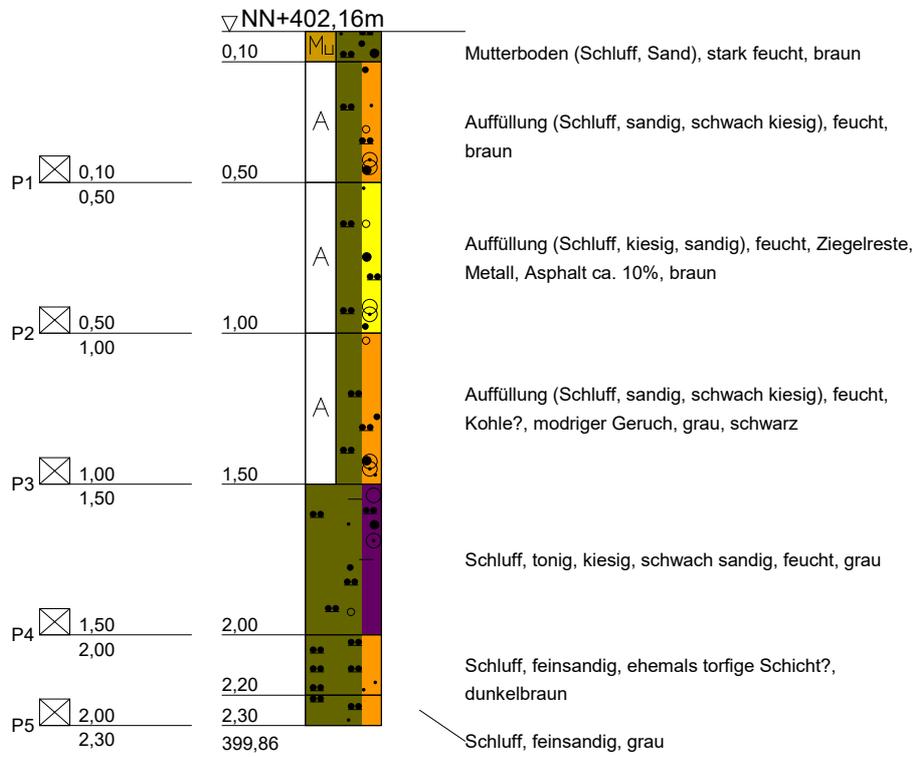
Siemensstraße 16/1  
88048 Friedrichshafen  
Tel. 07541/7005890  
Fax. 07541/7005892

PLANBEZEICHNUNG: **Detaillageplan**

BEARBEITER	GEÄNDERT / ERGÄNZT	DATUM	MAßSTAB
KK		08.12.2020	1:400
PROJEKTNR	35020A		ANLAGE 1



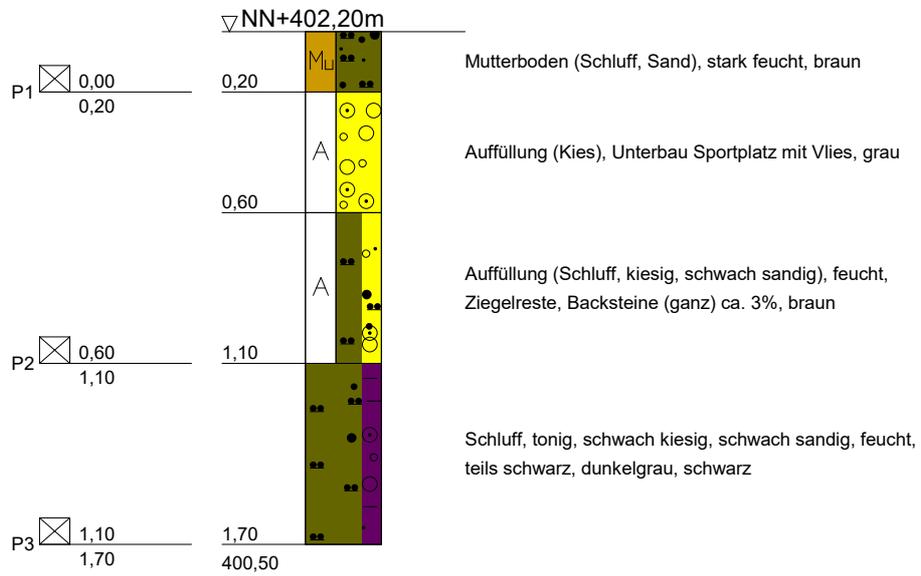
# SG1



Projekt: Neubau KITA Habakuk  
 Kastanienweg Friedrichshafen  
 Auftrag: Stadt Friedrichshafen  
 Charlottenstr. 12  
 88045 Friedrichshafen

Anlage:	2.1
Projekt-Nr:	35020A
Datum:	04.12.2020
Maßstab:	1 : 25
Bearbeiter:	KK

# SG2

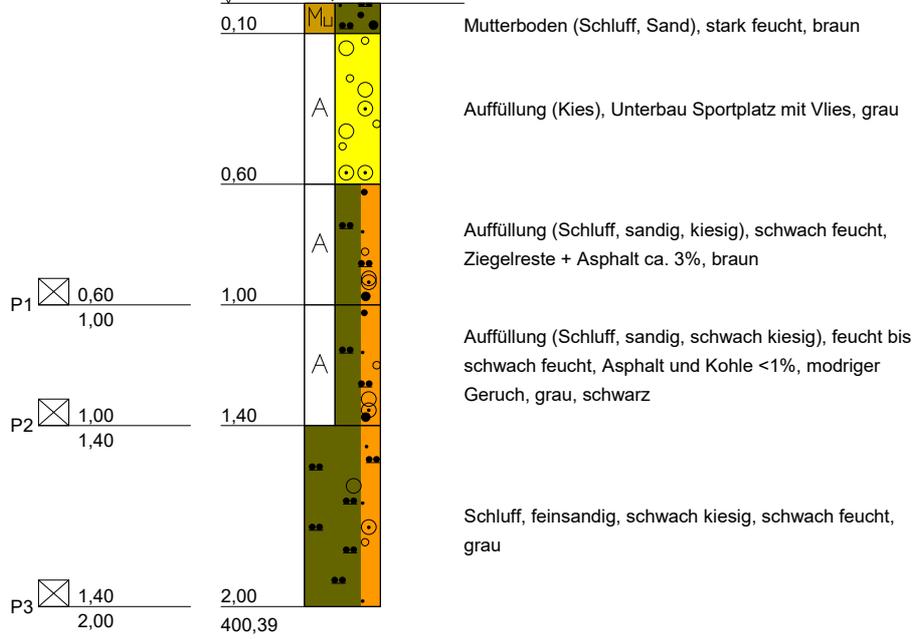


Projekt: Neubau KITA Habakuk  
 Kastanienweg Friedrichshafen  
 Auftrag: Stadt Friedrichshafen  
 Charlottenstr. 12  
 88045 Friedrichshafen

Anlage:	2.1
Projekt-Nr:	35020A
Datum:	04.12.2020
Maßstab:	1 : 25
Bearbeiter:	KK

# SG3

▽NN+402,39m

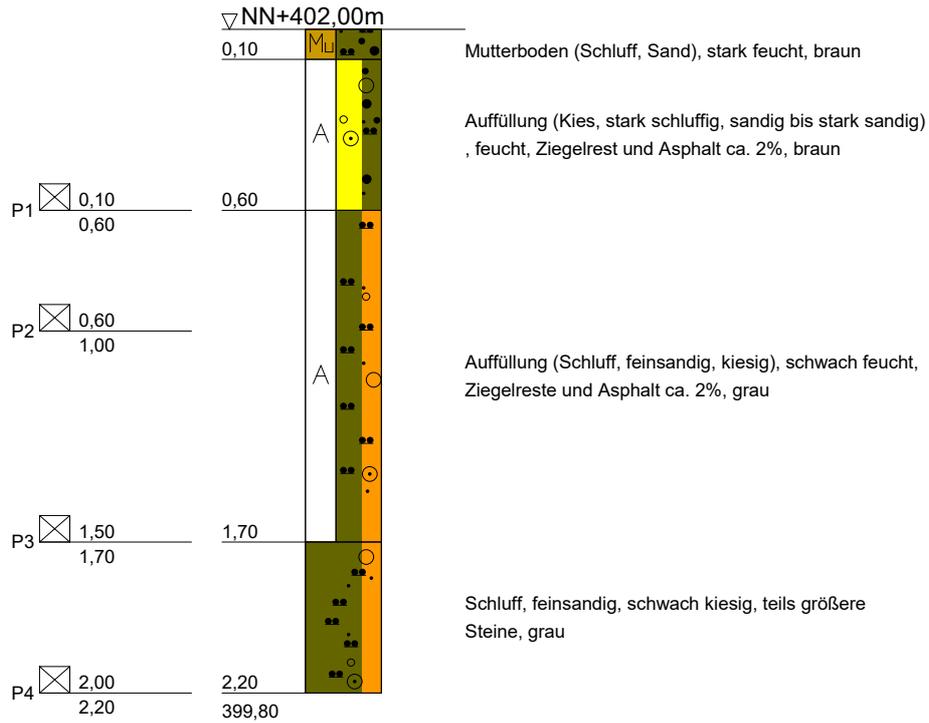


Projekt: Neubau KITA Habakuk  
 Kastanienweg Friedrichshafen

Auftrag: Stadt Friedrichshafen  
 Charlottenstr. 12  
 88045 Friedrichshafen

Anlage:	2.1
Projekt-Nr:	35020A
Datum:	04.12.2020
Maßstab:	1 : 25
Bearbeiter:	KK

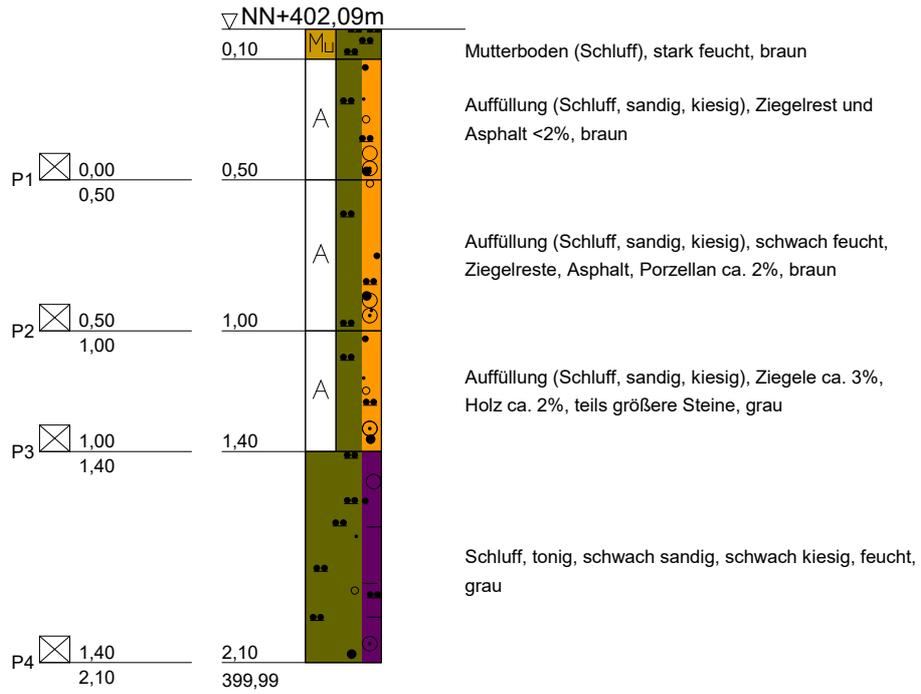
# SG4



Projekt: Neubau KITA Habakuk  
 Kastanienweg Friedrichshafen  
 Auftrag: Stadt Friedrichshafen  
 Charlottenstr. 12  
 88045 Friedrichshafen

Anlage:	2.1
Projekt-Nr:	35020A
Datum:	04.12.2020
Maßstab:	1 : 25
Bearbeiter:	KK

# SG5



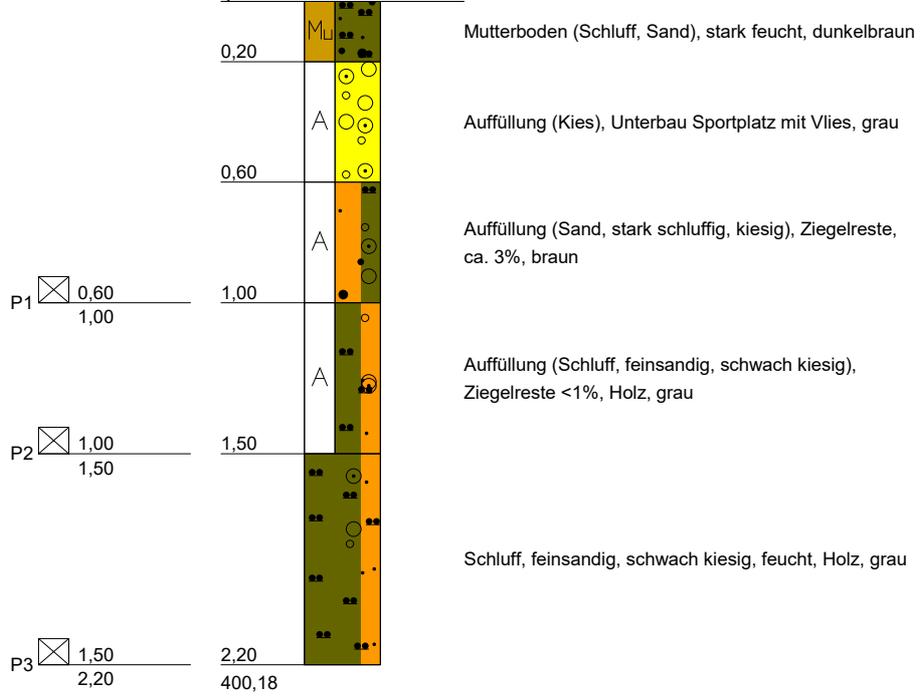
Projekt: Neubau KITA Habakuk  
Kastanienweg Friedrichshafen

Auftrag: Stadt Friedrichshafen  
Charlottenstr. 12  
88045 Friedrichshafen

Anlage:	2.1
Projekt-Nr:	35020A
Datum:	04.12.2020
Maßstab:	1 : 25
Bearbeiter:	KK

# SG6

▽ NN+402,38m



Projekt: Neubau KITA Habakuk  
 Kastanienweg Friedrichshafen

Auftrag: Stadt Friedrichshafen  
 Charlottenstr. 12  
 88045 Friedrichshafen

Anlage: 2.1

Projekt-Nr: 35020A

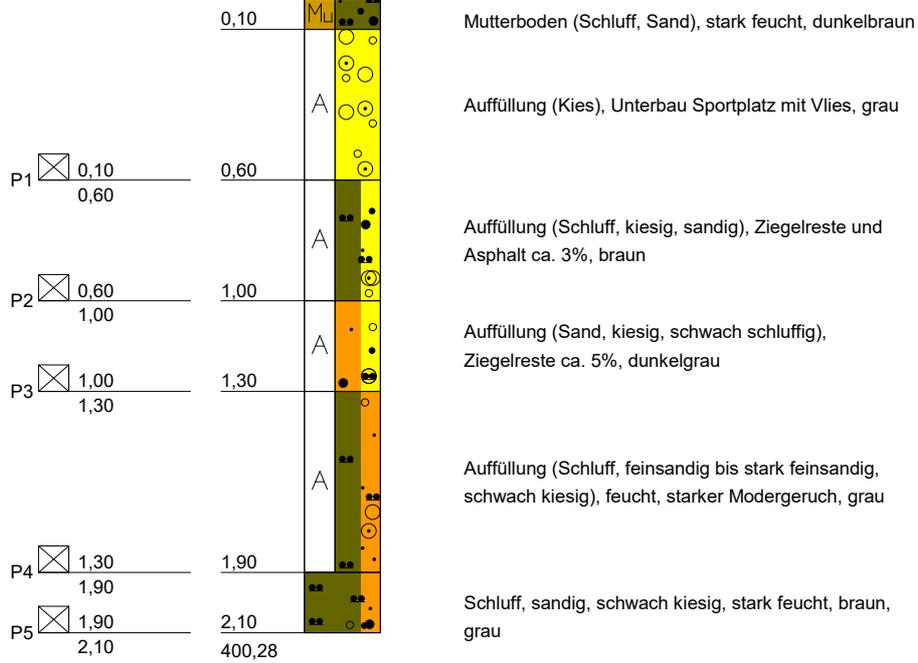
Datum: 04.12.2020

Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: KK

# SG7

▽NN+402,38m



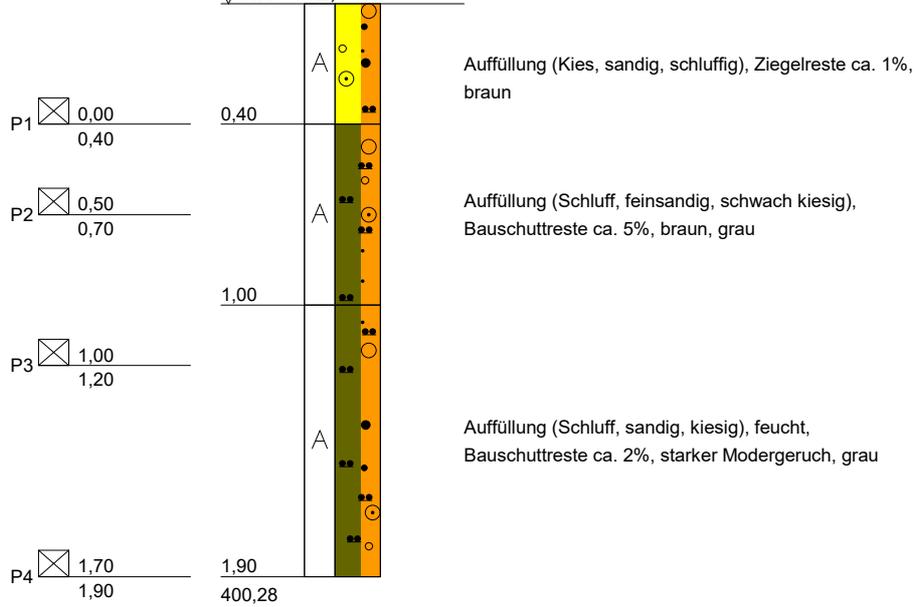
Projekt: Neubau KITA Habakuk  
 Kastanienweg Friedrichshafen

Auftrag: Stadt Friedrichshafen  
 Charlottenstr. 12  
 88045 Friedrichshafen

Anlage:	2.1
Projekt-Nr:	35020A
Datum:	04.12.2020
Maßstab:	1 : 25
Bearbeiter:	KK

# SG8

▽NN+402,18m



Projekt: Neubau KITA Habakuk  
 Kastanienweg Friedrichshafen

Auftrag: Stadt Friedrichshafen  
 Charlottenstr. 12  
 88045 Friedrichshafen

Anlage:	2.1
Projekt-Nr:	35020A
Datum:	04.12.2020
Maßstab:	1 : 25
Bearbeiter:	KK

**Bauvorhaben Neubau KITA Habakuk - Ergebnisse Bodenuntersuchungen**

**Anlage 3**

Analyseparameter	Einheit	SG1-8 / MP1	SG1-8 / MP2	SG1-8 / MP3	SG7 / P1	Z0 Sand	Z0 Schluff	Z0*IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Tiefe [m]		0,2 – 1,0	1,0 – 1,9	1,5 – 2,2	0,1 – 0,6	VwV Verwertung Bodenmaterial (14.03.07) - Zuordnungswerte						
Labor-Nr.:		2079636-001	2079637-001	2079638-001	2079639-001							
Bodenart:		A - Schluff	A - Schluff	Schluff	A - Sand							
<b>Feststoff</b>												
PAK (EPA)	mg/kg TS	10,314	4,55	5,51	2,197	3	3	3	3	3	9	30
Benzo-a-pyren	mg/kg TS	0,88	0,35	0,35	0,26	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
MKW C10-C20 (C10-C40)	mg/kg TS	< 50 (<50)	< 50 (<50)	< 50 (<50)	--	100	100	100 (100)	200 (400)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)
Arsen	mg/kg TS	6,9	5,9	13	6,3	10	15	15	15	45	45	150
Blei	mg/kg TS	10	7,4	13	8,8	40	70	100	140	210	210	700
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	13	8,0	16	11	30	60	100	120	180	180	600
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	0,13	0,11	0,4	1	1,0	1,0	3,0	3,0	10
Kupfer	mg/kg TS	19	11	14	10	20	40	60	80	120	120	400
Nickel	mg/kg TS	12	9,7	16	10	15	50	70	100	150	150	500
Zink	mg/kg TS	39	29	48	31	60	150	200	300	450	450	1.500
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	5
Thallium	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	--	0,4	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7,0
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	--	--	--	--	--	3	3	10
BTEX	mg/kg TS	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	--	1	1	1	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	--	1	1	1	1	1	1	1
EOX	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	1	1	1	1	3	3	10
PCB <sub>7</sub>	mg/kg TS	u.d.B.	0,02	u.d.B.	--	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
<b>Eluat</b>												
Chlorid	mg/l	< 1	< 1	< 1	--	30				50	100	
Sulfat	mg/l	6,8	13	5,6	--	50				100	150	
Arsen	µg/l	< 2,5	3,4	< 2,5	--	--	--	14	--	20	60	
Blei	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	--	--	--	40	--	80	200	
Cadmium	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	--	--	--	1,5	--	3	6	
Chrom (gesamt)	µg/l	< 5	< 5	< 5	--	--	--	12,5	--	25	60	
Kupfer	µg/l	< 10	< 10	< 10	--	--	--	20	--	60	100	
Nickel	µg/l	< 10	< 10	< 10	--	--	--	15	--	20	70	
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	--	--	--	150	--	200	600	
Quecksilber	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	--	--	--	0,5	--	1	2	
Cyanide, ges.	µg/l	< 5	< 5	< 5	--	5	--	5	--	10	20	
Phenole	µg/l	< 8	< 8	< 8	--	--	--	20	--	40	100	
<b>Einstufung VwV:</b>		<b>Z2</b>	<b>Z1.2</b>	<b>Z1.2</b>	<b>Z0</b>							
u.d.B Wert < Bestimmungsgrenze				-- keine Analyse / kein Zuordnungswert								
	Wert < Z0		Z0 < Wert < Z0*		Z0* < Wert < Z1.1		Z1.1 < Wert < Z1.2					
	Z1.2 < Wert < Z2		Z2 < Wert									

**FOTODOKUMENTATION - 03.12.2020**

**ANLAGE 4**



Übersicht Baufeld BV Neubau KITA Habakuk, Kastanienweg, Friedrichshafen



Schürfgrube SG1, BV Neubau KITA Habakuk



Schürfgrube SG3, BV Neubau KITA Habakuk



Schürfgrube SG4, BV Neubau KITA Habakuk

---



Nahansicht Aushub SG5



Schürfgrube SG5, BV Neubau KITA Habakuk



Schürfgrube SG6, BV Neubau KITA Habakuk



Schürfgrube SG7, BV Neubau KITA Habakuk

---



**Probennahmeprotokoll Auffüllung 1**

**Anlage 5**

<b>Probenbez:</b>	SG1-8 / MP1	<b>Datum PN:</b>	03.10.2020
<b>Projekt-Nr.:</b>	35020A	<b>Uhrzeit:</b>	09:00 – 12:00
<b>Meßstelle:</b>	SG1-8	<b>Probenehmer:</b>	Kupper

<b>Flächenbezeichnung:</b>	BV Neubau KITA Habakuk, Kastanienweg, Friedrichshafen		
<b>Lage der Untersuchungsfläche:</b>	TK: 8322	Rechtswert: --	Hochwert: --
<b>Lage der Probennahmepunkte:</b>	Schürfgruben vor Ort		
<b>Flächennutzung:</b>	<b>gegenwärtig:</b> Sportplatz	<b>ehemalig:</b>	--
<b>Vorkenntnisse zu Kontaminationen:</b>	keine		
<b>Vermutete Schadstoffe:</b>	Parameter VwV		
<b>Zweck der Probennahme:</b>	Einstufung hinsichtlich Verwertung		
<b>geplanter Aushub [m³]:</b>	--	<b>Haufwerksform:</b> eingebaut	<b>Lagerungsdauer:</b> --

<b>Entnahmeverfahren:</b>	Bagger, Schaufel	<b>Beprobungstiefe [m]:</b>	0,2 – 1,0
<b>Verwendete Proben:</b>	SG1/P2, SG2/P2; SG3/P1; SG4/P1; SG5/P1-2, SG6/P1; SG7/P2; SG8/P2		
<b>Probenart:</b>	<b>Einzelproben EP:</b> 32	<b>Mischproben:</b> 8	<b>Laborproben LP:</b> 1
	<b>Probenmenge EP[kg]:</b> 0,5	<b>Probenmenge LP [kg]:</b>	3
<b>Probengewinnung:</b>	<b>Homogenisierung:</b> ja	<b>Teilung:</b>	ja
<b>Probenbehälter:</b>	<b>Kunststoffbehälter:</b> Eimer	<b>Braunglas</b>	--

<b>Probenezusammensetzung:</b>	Auffüllung, Schluff, kiesig bis stark kiesig, sandig		
<b>Farbe:</b> braun	<b>Feuchtigkeit:</b>	feucht	
<b>Geruch:</b> unauffällig			
<b>Schichtenverzeichnis:</b> ja	<b>Anlage:</b>	2	
<b>Probenkonservierung:</b> Direktversand	<b>Laborabgabe:</b>	04.12.2020	
<b>Untersuchungsstelle:</b>	Labor Dr. Graner & Partner, München		

**Unterschrift Probenehmer:**

Friedrichshafen, den 03.12.2020

K. Kupper (Fachkundige)



## Probennahmeprotokoll Auffüllung 2

## Anlage 5

<b>Probenbez:</b>	SG1-8 / MP2	<b>Datum PN:</b>	03.10.2020
<b>Projekt-Nr.:</b>	35020A	<b>Uhrzeit:</b>	09:00 – 12:00
<b>Meßstelle:</b>	SG1-8	<b>Probenehmer:</b>	Kupper

<b>Flächenbezeichnung:</b>	BV Neubau KITA Habakuk, Kastanienweg, Friedrichshafen		
<b>Lage der Untersuchungsfläche:</b>	TK: 8322	Rechtswert: --	Hochwert: --
<b>Lage der Probennahmepunkte:</b>	Schürfgruben vor Ort		
<b>Flächennutzung:</b>	<b>gegenwärtig:</b> Sportplatz	<b>ehemalig:</b>	--
<b>Vorkenntnisse zu Kontaminationen:</b>	keine		
<b>Vermutete Schadstoffe:</b>	Parameter VwV		
<b>Zweck der Probennahme:</b>	Einstufung hinsichtlich Verwertung		
<b>geplanter Aushub [m³]:</b>	--	<b>Haufwerksform:</b> eingebaut	<b>Lagerungsdauer:</b> --

<b>Entnahmeverfahren:</b>	Bagger, Schaufel	<b>Beprobungstiefe [m]:</b>	1,0 – 1,9
<b>Verwendete Proben:</b>	SG1/P3, SG3/P2; SG4/P2-3; SG5/P3, SG6/P2; SG7/P3-4; SG8/P3-4		
<b>Probenart:</b>	<b>Einzelproben EP:</b> 40	<b>Mischproben:</b> 10	<b>Laborproben LP:</b> 1
	<b>Probenmenge EP[kg]:</b> 0,5	<b>Probenmenge LP [kg]:</b>	3
<b>Probengewinnung:</b>	<b>Homogenisierung:</b> ja	<b>Teilung:</b>	ja
<b>Probenbehälter:</b>	<b>Kunststoffbehälter:</b> Eimer	<b>Braunglas</b>	--

<b>Probenzusammensetzung:</b>	Auffüllung, Schluff, sandig, schwach kiesig, Ziegel- und Backsteine ca. 3%, teils Holz ca. 1%, Kohle <1%, teils größere Blöcke		
<b>Farbe:</b>	grau, schwarz	<b>Feuchtigkeit:</b>	feucht
<b>Geruch:</b>	modrig		
<b>Schichtenverzeichnis:</b>	ja	<b>Anlage:</b>	2
<b>Probenkonservierung:</b>	Direktversand	<b>Laborabgabe:</b>	04.12.2020
<b>Untersuchungsstelle:</b>	Labor Dr. Graner & Partner, München		

Unterschrift Probenehmer:

Friedrichshafen, den 03.12.2020

K. Kupper (Fachkundige)



**Probennahmeprotokoll Beckensedimente**

**Anlage 5**

<b>Probenbez:</b>	SG1-8 / MP3	<b>Datum PN:</b>	03.10.2020
<b>Projekt-Nr.:</b>	35020A	<b>Uhrzeit:</b>	09:00 – 12:00
<b>Meßstelle:</b>	SG1-8	<b>Probenehmer:</b>	Kupper

<b>Flächenbezeichnung:</b>	BV Neubau KITA Habakuk, Kastanienweg, Friedrichshafen				
<b>Lage der Untersuchungsfläche:</b>	TK:	8322	Rechtswert:	--	Hochwert: --
<b>Lage der Probennahmepunkte:</b>	Schürfgruben vor Ort				
<b>Flächennutzung:</b>	<b>gegenwärtig:</b>	Sportplatz	<b>ehemalig:</b>	--	
<b>Vorkenntnisse zu Kontaminationen:</b>	keine				
<b>Vermutete Schadstoffe:</b>	Parameter VwV				
<b>Zweck der Probennahme:</b>	Einstufung hinsichtlich Verwertung				
<b>geplanter Aushub [m³]:</b>	--	<b>Haufwerksform:</b>	eingebaut	<b>Lagerungsdauer:</b>	--

<b>Entnahmeverfahren:</b>	Bagger, Schaufel	<b>Beprobungstiefe [m]:</b>	1,5 – 2,2		
<b>Verwendete Proben:</b>	SG1/P4-5, SG2/P3; SG3/P3; SG4/P4; SG5/P4, SG6/P3; SG7/P5				
<b>Probenart:</b>	<b>Einzelproben EP:</b>	32	<b>Mischproben:</b>	8	<b>Laborproben LP:</b> 1
	<b>Probenmenge EP[kg]:</b>	0,5	<b>Probenmenge LP [kg]:</b>	3	
<b>Probengewinnung:</b>	<b>Homogenisierung:</b>	ja	<b>Teilung:</b>	ja	
<b>Probenbehälter:</b>	<b>Kunststoffbehälter:</b>	Eimer	<b>Braunglas</b>	--	

<b>Probenezusammensetzung:</b>	Schluff, feinsandig, schwach kiesig, schwach tonig				
<b>Farbe:</b>	grau	<b>Feuchtigkeit:</b>	feucht		
<b>Geruch:</b>	unauffällig				
<b>Schichtenverzeichnis:</b>	ja	<b>Anlage:</b>	2		
<b>Probenkonservierung:</b>	Direktversand	<b>Laborabgabe:</b>	04.12.2020		
<b>Untersuchungsstelle:</b>	Labor Dr. Graner & Partner, München				

**Unterschrift Probenehmer:**

Friedrichshafen, den 03.12.2020

K. Kupper (Fachkundige)



Anlage 6

Prüfberichte des chemischen Labors



Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Zim INGEO Consult  
Siemensstraße 16/1

München, 11.12.2020

D-88048 Friedrichshafen

## Prüfbericht 2079636

Auftraggeber: Zim INGEO Consult  
Projektleiter: Frau Kupper  
Auftragsnummer:  
Auftraggeberprojekt: 35020A KITA Habakuk FN  
Probenahmedatum: 03.12.2020  
Probenahmeort: Schürfgruben  
Probenahme durch: Frau Kupper  
Probengefäße: Eimer  
Mind. ein beiliegendes Headspace defekt oder mind. eine Probe ohne Headspace (s. Bemerkung zu den Einzelproben)  
Eingang am: 07.12.2020  
Zeitraum der Prüfung: 07.12.2020 - 11.12.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugswise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte  
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigenutachten, amtliche Gegenproben,  
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB  
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Auling eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2079636

11.12.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SG1-8/MP1</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.12.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2079636-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
<b>Bemerkung:</b>	<b>methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
pH-Wert (Suspension in CaCl <sub>2</sub> -Lösung)	7,7			DIN 19684-1
Trockenrückstand	91	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	6,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	39	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht:

2079636

11.12.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SG1-8/MP1</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.12.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2079636-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
<b>Bemerkung:</b>	<b>methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	0,012	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,075	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,068	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,099	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,90	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,37	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	1,9	mg/kg TS	0,01	
Pyren	1,4	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,98	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,77	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	1,3	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,42	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,88	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,51	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,17	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,46	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	10,314	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	10,302	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht:

2079636

11.12.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SG1-8/MP1</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.12.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2079636-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
<b>Bemerkung:</b>	<b>methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)</b>				
pH-Wert	8,6			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	110	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	6,8	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



  
 Markus Neurohr, Geologe

**Erläuterungen zu Abkürzungen:**

KbE: Koloniebildende Einheiten  
 n.n.: nicht nachweisbar  
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze  
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Zim INGEO Consult  
Siemensstraße 16/1

München, 14.12.2020

D-88048 Friedrichshafen

## Prüfbericht 2079637

Auftraggeber: Zim INGEO Consult  
Projektleiter: Frau Kupper  
Auftragsnummer:  
Auftraggeberprojekt: 35020A KITA Habakuk FN  
Probenahmedatum: 03.12.2020  
Probenahmeort: Schürfgruben  
Probenahme durch: Frau Kupper  
Probengefäße: Eimer  
Mind. ein beiliegendes Headspace defekt oder mind. eine Probe ohne Headspace (s. Bemerkung zu den Einzelproben)  
Eingang am: 07.12.2020  
Zeitraum der Prüfung: 07.12.2020 - 14.12.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugswweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte  
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,  
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB  
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Auling eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2079637

14.12.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SG1-8/MP2</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.12.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2079637-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
<b>Bemerkung:</b>	<b>methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
pH-Wert (Suspension in CaCl <sub>2</sub> -Lösung)	7,8			DIN 19684-1
Trockenrückstand	91	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	5,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	7,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	8,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	9,7	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	29	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0,00	µg/kg TS		

Prüfbericht:

2079637

14.12.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SG1-8/MP2</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.12.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2079637-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
<b>Bemerkung:</b>	<b>methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,021	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,13	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,14	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,43	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,11	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,76	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,57	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,35	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,31	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,56	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,16	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,35	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,23	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,073	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,23	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	4,55	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	4,42	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	0,0082	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	0,0091	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,02	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2079637

14.12.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SG1-8/MP2</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.12.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2079637-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
<b>Bemerkung:</b>	<b>methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)</b>				
pH-Wert	8,4			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	130	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	13	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	3,4	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



  
 Markus Neurohr, Geologe

**Erläuterungen zu Abkürzungen:**

KbE: Koloniebildende Einheiten  
 n.n.: nicht nachweisbar  
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze  
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Zim INGEO Consult  
Siemensstraße 16/1

München, 11.12.2020

D-88048 Friedrichshafen

## Prüfbericht 2079638

Auftraggeber: Zim INGEO Consult  
Projektleiter: Frau Kupper  
Auftragsnummer:  
Auftraggeberprojekt: 35020A KITA Habakuk FN  
Probenahmedatum: 03.12.2020  
Probenahmeort: Schürfgruben  
Probenahme durch: Frau Kupper  
Probengefäße: Eimer  
Mind. ein beiliegendes Headspace defekt oder mind. eine Probe ohne Headspace (s. Bemerkung zu den Einzelproben)  
Eingang am: 07.12.2020  
Zeitraum der Prüfung: 07.12.2020 - 11.12.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte  
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigenutachten, amtliche Gegenproben,  
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB  
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Auling eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2079638

11.12.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SG1-8/MP3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.12.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2079638-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
<b>Bemerkung:</b>	<b>methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
pH-Wert (Suspension in CaCl <sub>2</sub> -Lösung)	7,5			DIN 19684-1
Trockenrückstand	84	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	13	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	16	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	48	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0,00	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0,00	µg/kg TS		

Prüfbericht: 2079638

11.12.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SG1-8/MP3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.12.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2079638-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
<b>Bemerkung:</b>	<b>methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	0,10	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,020	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,11	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,18	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,73	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,19	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	1,2	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,73	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,39	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,32	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,54	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,17	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,35	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,22	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,072	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,19	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	5,51	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	5,41	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

Prüfbericht:

2079638

11.12.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SG1-8/MP3</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.12.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2079638-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
<b>Bemerkung:</b>	<b>methanolüberschichtete Teilprobe für leichtflüchtige Parameter wurde im Labor abgefüllt.</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)</b>				
pH-Wert	8,4			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	110	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	5,6	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



  
 Markus Neurohr, Geologe

**Erläuterungen zu Abkürzungen:**  
 KbE: Koloniebildende Einheiten  
 n.n.: nicht nachweisbar  
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze  
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Zim INGEO Consult  
Siemensstraße 16/1

München, 10.12.2020

D-88048 Friedrichshafen

## Prüfbericht 2079639

Auftraggeber: Zim INGEO Consult  
Projektleiter: Frau Kupper  
Auftragsnummer:  
Auftraggeberprojekt: 35020A KITA Habakuk FN  
Probenahmedatum: 03.12.2020  
Probenahmeort: Schürfgruben  
Probenahme durch: Frau Kupper  
Probengefäße: Kunststoff-Beutel  
Eingang am: 07.12.2020  
Zeitraum der Prüfung: 07.12.2020 - 10.12.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugswweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte  
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigenutachten, amtliche Gegenproben,  
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB  
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Auling eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 2079639

10.12.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>SG7/P1</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>03.12.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2079639-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	92	%		DIN EN 14346
Arsen	6,3	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	8,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,11	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	10	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	31	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,039	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,095	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,044	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,28	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,24	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,23	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,17	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,39	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,12	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,26	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,14	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,049	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,14	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	2,197	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	2,197	mg/kg TS		

  
 Markus Neurohr, Geologe

**Erläuterungen zu Abkürzungen:**

KbE: Koloniebildende Einheiten  
 n.n.: nicht nachweisbar  
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze  
 n.b.: nicht bestimmt