Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2121453 (2)	Gesamt: 3	09.07.2012

Erschließung Wohngebiet „Am Hofgut“, Ravensburg-Weststadt

Bodenkundliche Bestandsaufnahme und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber **Hofkammer des Hauses Württemberg**

Anzahl der Seiten: 18
Anlagen: 5

HPC AG
Parkstraße 25
88212 Ravensburg

Tel. 0751/36152-0, Fax 0751/36152-99
Internet: www.hpc.ag
E-Mail: ravensburg@hpc-ag.de

mb/pst

A Partner of Inogen Environmental Alliance

INHALT: **Seite**

1 Veranlassung, Aufgabenstellung 4

2 Grundlagen 4
2.1 Allgemeine Standortangaben 4
2.2 Geologische und bodenkundliche Situation 5
2.3 Bisheriger Kenntnisstand 5

3 Durchgeführte Maßnahmen 5

4 Ergebnisse 7
4.1 Bodenkundliche Bestandsaufnahme 7
4.2 Schadstoffuntersuchungen Ober-/Unterboden 9
4.3 Schadstoffuntersuchungen künstliche Auffüllungen 10
4.4 Schadstoffuntersuchungen Alfons-Maurer-Straße 11

5 Bewertung der Schadstoffsituation 12
5.1 Wirkungspfadbezogene Bewertung 12
5.2 Abfallwirtschaftliche Bewertung 12
5.3 Vorschläge zum weiteren Vorgehen 13

6 Maßnahmen zum schonenden Umgang mit kulturfähigem Bodenmaterial 14
6.1 Baustelleneinrichtungsflächen 15
6.2 Bereitstellungsfläche für Aushub/Erdauftragsmassen 15
6.3 Oberbodenmieten 15
6.4 Unterbodenmieten 16
6.5 Straßen- und Leitungstrassen inkl. trassenbegleitendem Arbeitsstreifen 16
6.6 Bauflächen mit Geländeaufhöhung 17
6.7 Freiflächen mit Geländeaufhöhung 17

7 Allgemeine Hinweise zur bautechnischen Vorgehensweise 17

8 Schlussbemerkungen 18

TABELLEN:

Tabelle 1: Bodenkundliche Bestandsaufnahme 7

Tabelle 2: Bodenhorizonte im Untersuchungsgebiet, generalisiert 8

Tabelle 3: Laborergebnisse Flächenmischproben 9

Tabelle 4: Laborergebnisse der künstlichen Auffüllungen 10

Tabelle 5: Analysenergebnisse Alfons-Maurer-Straße für PAK 11

ANHANG:

1 Quellen- und Literaturverzeichnis

2 Abkürzungsverzeichnis

ANLAGEN:

1 Lagepläne
- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000
- 1.3 Lageplan der Probennahmeflächen, Maßstab 1: 1.000

2 Schichtenprofile
- 2.1 Rammkernsondierungen
- 2.2 Schürfgruben

3 Protokolle der Flächenmischbeprobung

4 Laborberichte, SGS Fresenius, Stockach

5 Fotodokumentation

1 Veranlassung, Aufgabenstellung

Die Hofkammer Projektentwicklung plant die Erschließung des Baugebiets „Am Hofgut“ in Ravensburg. Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 4 ha. Im Vorfeld der weiteren Planungen sollten Bodenuntersuchungen im Hinblick auf oberflächennah vorliegende Schadstoffe sowie eine bodenkundliche Bestandsaufnahme als Grundlage für ein Bodenmanagementkonzept durchgeführt werden. Im Einzelnen waren folgende Leistungen zu erbringen:

- Bodenkundliche Bestandsaufnahme und flächige Ermittlung der verschiedenen kulturfähigen Bodenhorizonte
- Flächenrepräsentative Beprobung
- Laborchemische Untersuchung von Flächenmischproben, Auffüllungen und Straßenbelägen
- Abfallwirtschaftliche Bewertung der laborchemischen Untersuchungsergebnisse
- Hinweise zum Umgang mit kulturfähigem Bodenmaterial i. S. des vorsorgenden Bodenschutzes (humoser Oberboden und kulturfähiger Unterboden)

Auf der Basis des Angebots vom 19.05.2012 wurde die HPC AG, Standort Ravensburg, durch die Hofkammer Projektentwicklung mit der Durchführung der entsprechenden Untersuchungen beauftragt.

Parallel zu den bodenkundlichen Untersuchungen wurden durch die HPC AG auch Baugrunduntersuchungen durchgeführt (vgl. Gutachten Nr. 2121453 (1)). Relevante Erkenntnisse aus den dortigen Aufschlüssen wurden berücksichtigt.

2 Grundlagen

2.1 Allgemeine Standortangaben

Name/Bezeichnung:	Wohngebiet „Am Hofgut“
Lage:	südwestlicher Ortsrand von Ravensburg-Weststadt, vgl. Anlage 1.1
Stadt/Gemarkung:	Ravensburg
Flächengröße:	ca. 4 ha
Rechts-/Hochwert:	3542780/5294540
Höhe:	ca. 479 - 494 m ü. NN
Morphologie:	nach Südosten geneigte Grundmoränenfläche
Versiegelung/bebaute Fläche:	unversiegelt
Frühere Nutzung:	Acker
Aktuelle Nutzung:	Acker/Brachland
Umfeldnutzung:	Landwirtschaft, Wohnbebauung
Vorfluter:	zu Retentionsanlage umgestalteter Bach südlich angrenzend
Bisheriger Kenntnisstand:	Erkundungen auf Untergrundverunreinigungen 1993 [13], [14]

2.2 Geologische und bodenkundliche Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß der Geologischen Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 8223 Ravensburg, im Bereich würmeiszeitlicher Grundmoränen. An der südlichen Grenze der nach Südosten geneigten Fläche verläuft eine Talmulde mit jungen, alluvialen Sedimenten. Im Nordwesten außerhalb der Untersuchungsfläche befindet sich in dieser Talmulde ein Weiher.

Aufgrund des geologischen Untergrunds sind schwere, braunerdeartige Böden, möglicherweise mit Stauwassereinfluss, zu erwarten.

2.3 Bisheriger Kenntnisstand

Bei früheren, im Jahr 1993 durchgeführten Untersuchungen [13], [14] wurden auf dem Untersuchungsgelände oberflächennah bis durchschnittlich ca. 0,5 bis 0,7 m unter Gelände künstliche Auffüllungen angetroffen. An einzelnen zentralen Stellen der muldenartigen Senke reichten die Auffüllungen bis ca. 1,5 m Tiefe. Hauptschadstoffparameter bei den damaligen Untersuchungen war dabei die Parametergruppe der PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe). Aufgrund der damaligen Vorgehensweise in Form einer Mischbeprobung aus mehreren Schürfgruben und Horizonten ist eine präzise räumliche Zuordnung von Analysenergebnissen nicht möglich, zumal das Untersuchungsgebiet ein größeres Areal umfasste.

In den früheren Gutachten werden Hinweise darauf zitiert, dass in der flachen, von Nordwesten nach Südosten verlaufenden Geländemulde Anfang des 20. Jahrhunderts noch ein Teich vorhanden gewesen sein soll, der aus einem aus dem Bereich des Hofguts kommenden Bach gespeist wurde. Es wird vermutet, dass der Teich zu einem unbekannten Zeitpunkt verfüllt wurde.

3 Durchgeführte Maßnahmen

Im Hinblick auf die bodenkundliche Bestandsaufnahme kamen folgende Maßnahmen zur Ausführung:

Datum:	11.06.2012
Umfang:	12 Rammkernsondierungen, 9 Schürfgruben
Verfahren:	hydraulisch betriebenes Raupenbohrgerät, Minibagger
Tiefe:	Rammkernsondierungen max. ca. 5 m, Schürfgruben ca. 1,5 bis 2 m; Kriterium: Bestimmung des Bodentyps, Erreichen des Ausgangssubstrats für die Bodenbildung
Bohrgutansprache:	bodenkundlich gem. bodenkundlicher Kartieranleitung (KA 5) [8]
Probennahme Boden:	horizontweise bzw. bei organoleptischen Auffälligkeiten
Vermessung:	nach Lage auf lokale Bezugspunkte
Dokumentation:	Ansatzpunkte: Anlage 1.2, Schichtenprofile: Anlage 2.2

Ergänzend werden die im Zuge der Baugrunduntersuchungen abgeteuften Rammkernsondierungen berücksichtigt (vgl. Anlage 2.1). Bei angetroffenen anthropogenen Auffüllungen erfolgte eine Beprobung für nachfolgende Schadstoffuntersuchungen.

Im Zuge der flächenrepräsentativen Mischbeprobung wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

Datum:	12.06.2012
Umfang:	Flächenmischbeprobung, 6 Teilflächen
Verfahren:	Pürckhauer-Bohrstock, 15 bis 25 Einstiche pro Teilfläche
Tiefe:	max. 1 m (Reichweite Bohrstock)
Bohrgutansprache:	bodenkundlich gem. bodenkundlicher Kartieranleitung (KA 5) [8]
Probennahme Boden:	schichtenweise 0 bis 0,3 m; 0,3 bis 0,6 m; 0,6 bis 0,9 m gem. BBodSchV [2]
Laboruntersuchungen:	PAK, Schwermetalle inkl. Arsen
Vermessung:	nach Lage auf lokale Bezugspunkte
Dokumentation:	Teilflächen: Anlage 1.3, Probennahmeprotokolle: Anlage 3

4 Ergebnisse

4.1 Bodenkundliche Bestandsaufnahme

Die bodenkundliche Bestandsaufnahme erbrachte im Detail folgende Ergebnisse (vgl. dazu auch Schichtenprofile der Schürfgruben in Anlage 2.2):

Auf-schluss	Tiefe cm	Horizont	Bodenart	Grobboden	Humus	Carbonat	Ton-gehalt	Farbe	Gefüge	Sonstiges	Bodenform
S 1	0 - 28	Ap	Lt2	g 1	h 3	c 4	T 4	dbn	krü - sub		pseudovergleyte Braunerde aus Geschiebelehm
	-80	Bv	Ltu	g 1	h 0	c 0	T 4	hbn	sub		
	-140	SCv	Lts	g 2	h 0	c 4	T 4	ocker	sub	marmoriert	
	-180	C	Ls4	g 2, x 2	h 0	c 5	T 3	ocker	koh		
S 2	0 - 32	Ap	Lt2	g 1	h 3	c 0	T 4	dbn	krü - sub		Braunerde aus Geschiebelehm
	-70	Bv	Lts	g 1	h 0	c 0	T 4	hbn	sub		
	-150	C	Lsu	g 1	h 0	c 4	T 3	gelb - hbn	koh		
S 3	0 - 30	jAp	Lt2	g 1	H 3	c 4	T 4	dbn	krü - sub		pseudovergleyte Braunerde aus Erdaushubauf-füllung über Geschiebelehm
	-80	jSBv	Lts	g 2	h 0	c 0	T 4	hbn	sub	gefleckt	
	-130	jCv	Lts	g 3	h 0	c 3	T 4	ocker	sub	marmoriert	
	-170	Cv	Lts	g 2, x 2	h 0	c 0	T 4	ocker	koh	Fe-/Mn-Konkr.	
S 4	0 - 26	Ap	Lt2	g 1	h 3	c 0	T 4	dbn	krü - sub		pseudovergleyte Braunerde aus Geschiebelehm
	-70	SBv	Lt3 - Tl	g 2	h 0	c 0	T 4 - T 5	hbn	pol	gefleckt	
	-160	SCv	Ls4	g 1	h 0	c 4	T 3	gebn	sub	marmoriert	
	-180	C	Ls3	g 2, x 2	h 0	c 3 - c 5	T 3	gebn	koh	Fe-/Mn-Konkr.	
S 5	0 - 28	Ap	Lt2	g 1	h 3	c 0	T 4	dbn	krü - sub		Braunerde aus Geschiebelehm
	-70	Bv	Lt3	g 1	h 0	c 0	T 4	hbn	sub		
	-140	SCv	Lsu	g 1	h 0	c 4	T 3	gebn	sub	gefleckt	
	-160	C	Ls3	g 2	h 0	c 5	T 3	ge	koh	Rostfleckung	
	-210	C	Ls3	g 2, x 2	h 0	c 5	T 3	ocker	koh		
S 6	0 - 30	jAp	Lt2	g 1	h 3	c 4	T 4	dbn	dbn		pseudovergleyte Braunerde aus Erdaushubauf-füllung über Geschiebelehm
	-70	jSBv	Lts	g 2	h 0	c 0	T 4	hbn	sub		
	-100	jSCv	Uls	g 3	h 0	c 5	T 2	ockergr	sub	marmoriert	
	-150	C	Ls4	g 2, x 2	h 0	c 4	T 3	ocker	koh		
S 7	0 - 30	Ap	Lt2	g 1	h 3	c 0	T 4	dbn	krü - sub		pseudovergleyte Braunerde aus Geschiebelehm
	-70	SBv	Lts	g 2	h 0	c 0	T 4	hbn	sub	gefleckt	
	-150	Cv	Ltu - Lts	g 2	h 0	c 4	T 4	gebn	sub	marmoriert	
	-170	C	Ltu	g 2, x 2	h 0	c 4	T 4	ocker	koh	Fe-/Mn-Konkr.	
S 8	0 - 28	Ap	Lt2	g 1	h 3	c 0	T 4	dbn	krü		Braunerde aus Geschiebelehm
	-70	Bv	Lt3	g 1	h 0	c 0	T 4	hbn	sub		
	-120	SCv	Lsu	g 2, x 2	h 0	c 4	T 4	gebn	sub	marmoriert	
	-150	C	Ls4	g 2, x 1	h 0	c 5	T 4	gegr	koh	Fe-/Mn-Konkr.	
S 9	0 - 30	jAp	Lt2	g 1	h 3	c 4	T 4	dbn	krü-sub		anthropoge Erdaushub-verfüllung
	-120	jBv1	Lt2	g 2	h 0	c 1	T 4	bn	sub	gefleckt	
	-180	jC	Lts - Sl3	g 2, x 2	h 0	c 1	T 3 - T 4	grbn	sub	fleckig, Ziegel	
	-210	Aa	Lt2	g 0	h 3	c 1	T 4	dbn	sub		
	-240	BvC	Ltu	g 0	h 3	c 5	T 4	bngr	koh		

Tabelle 1: Bodenkundliche Bestandsaufnahme

Aus obiger Zusammenstellung ist erkennbar, dass es sich im Bereich der Untersuchungsfläche weitgehend um Braunerden aus würmeiszeitlichen Moränensedimenten handelt, die aufgrund des hohen Schluff- und Tonanteils im Untergrund und im kulturfähigen Bodenmaterial selbst zum Teil einen deutlichen Stauwassereinfluss aufweisen (Pseudovergleyung). Das Gelände ist mittels Tonrohren landwirtschaftlich drainiert, das Hauptniveau der Drainagen liegt bei ca. 0,7 bis 0,9 m u. Gelände.

Die maßgeblichen Schichten des vorliegenden Bodenaufbaus lassen sich wie folgt generalisieren:

Humoser Oberboden (A-Horizont):
Pflughorizont (Ap), schwach bis mittel toniger Lehm, geringer Stein-/Kiesgehalt, mittel humos, weitgehend carbonatarm bis carbonatfrei; bei feuchter Witterung stark verdichtungsempfindlich; Mächtigkeit durchschnittlich ca. 0,30 m.

Kulturfähiger Unterboden (B-Horizont):
Stauwasserbeeinflusster Verbraunungshorizont (SBv), sandig-toniger bis mittel toniger Lehm, geringer Stein-/Kiesgehalt, humusfrei, carbonatarm bis carbonatfrei, bei feuchter Witterung stark verdichtungsempfindlich; Mächtigkeit durchschnittlich ca. 0,45 m.

Ausgangssubstrat (C-Horizont):
Geologisches Ausgangsmaterial mit Stauwassereinfluss (SCv); hier vorwiegend verwitterte Grundmoräne (Geschiebelehm) mit geringer bodenfunktionaler Leistungsfähigkeit, humusfrei, überwiegend stark carbonathaltig.

Im südwestlichen Bereich des Untersuchungsgeländes liegt eine anthropogene Auffüllung mit erdaushubartigem Material vor (ungefähre Abgrenzung vgl. Anlage 1.2). Auch in diesem Bereich ist im Allgemeinen eine kulturfähige Unterboden-Andeckung (B-Horizont) sowie eine Oberbodenabdeckung (A-Horizont) in einer Mächtigkeit und Qualität vorhanden, die ungefähr den natürlichen Verhältnissen entspricht.

Zusammenfassend liegt für das Untersuchungsgebiet folgende Schichtung der Bodenhorizonte vor:

Horizont generalisiert	Zusammensetzung	Mächtigkeit [m]	
		Spanne	Mittel
A	humoser Oberboden, schwach bis mittel toniger Lehm, mittel humos, dunkelbraun	0,26 - 0,32	ca. 0,30
B	kulturfähiger Unterboden, sandig-toniger bis mittel toniger Lehm, hellbraun bis ocker, z. T. Rostfleckung	0,38 - 0,52	ca. 0,45
C	Untergrund, sandiger bis toniger Lehm, ocker bis braungrau marmoriert und gefleckt, z. T. Eisen-/Mangankonkretionen	-	-

-: keine Mächtigkeitsangabe möglich, da zur Tiefe hin nicht abgegrenzt

Tabelle 2: Bodenhorizonte im Untersuchungsgebiet, generalisiert

4.2 Schadstoffuntersuchungen Ober-/Unterboden

Entsprechend dem Untersuchungsprogramm wurden die Gehalte für PAK und Schwermetalle inkl. Arsen in den Bodenmischproben aus 0 bis 30 cm Tiefe der einzelnen Teilflächen bestimmt.

Die Ergebnisse sind nachfolgend zusammengestellt und den relevanten Vorsorge-, Prüf-, Maßnahme- und Zuordnungswerten gem. BBodSchV [2] sowie VwV Bodenverwertung [3] gegenübergestellt (Laborbericht siehe Anlage 4):

Teilfläche	Entnahmetiefe [cm u. Gel.]	Tongehalt	PAK (16) [mg/kg]	BaP [mg/kg]	Arsen [mg/kg]	Blei [mg/kg]	Cadmium [mg/kg]	Chrom ges. [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Nickel [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]	Zink [mg/kg]
F 1	0 - 30	T 4	**6,77**	**0,59**	8	23	0,3	37	26	29	< 0,1	59
F 2	0 - 30	T 4	< BG	< 0,05	9	22	0,3	45	26	33	< 0,1	61
F 3	0 - 30	T 4	< BG	< 0,05	8	19	0,4	41	25	32	< 0,1	68
F 4	0 - 30	T 4	< BG	< 0,05	9	19	0,3	44	25	36	< 0,1	61
F 5	0 - 30	T 4	< BG	< 0,05	7	15	0,3	29	20	23	< 0,1	45
F 6	0 - 30	T 4	< BG	< 0,05	8	19	0,3	43	25	33	< 0,1	62
Vergleichswerte zur Gefährdungsabschätzung gem. BBodSchV [2]												
Vorsorgewert Lehm/Schluff			3	0,3	-	70	1	60	40	50	0,5	150
Prüfwerte Boden-Mensch												
Kinderspielflächen			-	2	25	200	10 (2,0)	200	-	70	10	-
Wohngebiete			-	4	50	400	20 (2,0)	400	-	140	20	-
Prüfwerte Ackerbau, Nutzgarten			-	1	200/50	-	-	-	-	-	5	-
Maßnahmenwerte Grünland			-	-	50	1.200	20	-	200/1.300	1.900	2	-
Vergleichswerte zur Verwertung von Aushubmaterial gem. VwV Bodenverwertung [3]												
Z 0 Lehm/Schluff			3	0,3	15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z 1.1			3	0,9	45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z 1.2			9	0,9	45	210	3	180	120	150	1,5	450

fett: erhöhte Werte

Tabelle 3: Laborergebnisse Flächenmischproben

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, dass in den untersuchten Oberbodenhorizonten nur im Bereich des Streifens an der Alfons-Maurer-Straße erhöhte Schadstoffkonzentrationen für PAK festgestellt wurden. Da diese Straße früher die Verbindungsstraße Richtung Horgenzell war, ist die erhöhte Konzentration vermutlich auf den Straßenverkehr (Dieselruß, Reifenabrieb, ggf. Abrieb/Staub im Zusammenhang mit teerhaltiger Straßendecke) zurückzuführen.

Alle anderen Teilflächen wiesen für PAK und Schwermetalle Konzentrationen deutlich unterhalb der Vorsorgewerte bzw. wirkungspfadbezogenen Prüfwerte gem. BBodSchV auf.

Auf die Untersuchung der tieferliegenden natürlichen Schichten konnte angesichts der Ergebnisse im obersten Horizont verzichtet werden, da keine erhöhten Schadstoffkonzentrationen zu erwarten waren.

4.3 Schadstoffuntersuchungen künstliche Auffüllungen

Im südöstlichen Bereich des Untersuchungsgebiets wurden künstliche Auffüllungen angetroffen (RKS 4, 8; S 3, 6, 9). Vermutlich handelt es sich dabei um die Verfüllung von Erdaushub im Bereich einer sich vom nordwestlich gelegenen Weiher nach Südosten erstreckenden muldenartigen Eintiefung. Vereinzelt sind in den Erdaushub auch Bauschuttanteile eingelagert.

Einzelne Proben aus den angetroffenen künstlichen Auffüllungen wurden auf verdachtspezifische Schadstoffparameter untersucht. Dabei ergaben sich folgende Ergebnisse (vgl. Laborbericht, Anlage 4):

Probe/ Entnahmetiefe [m]	**Analysenergebnisse [mg/kg]**									
	PAK (16)	**Benzo-(a) pyren**	**Arsen**	**Blei**	**Cad-mium**	**Chrom, ges.**	**Kup-fer**	**Nickel**	**Queck-silber**	**Zink**
RKS 4/0,6 - 1,5 m	0,37	< 0,05	9	14	< 0,2	35	20	31	< 0,1	57
RKS 8/0,9 - 1,2 m	**17,48**	**1,4**	7	13	< 0,2	31	18	28	< 0,1	51
RKS 8/1,2 - 2,2 m	< BG	< 0,05	10	18	< 0,2	50	27	45	< 0,1	83
RKS 10/0 - 0,6m	< BG	< 0,05	6	13	< 0,2	41	20	31	< 0,1	45
S 9/1,2 - 1,8 m	1,41	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-
Vergleichswerte gem. VwV Bodenverwertung [3]										
Z 0 Lehm	3	0,3	15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z 1.1	3	0,9	45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z 1.2	9	0,9	45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z 2	30	3	150	700	10	600	400	500	5	1.500

< BG: alle Einzelparameter unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze
fett: Zuordnungswert Z 0 überschritten

Tabelle 4: Laborergebnisse der künstlichen Auffüllungen

Es ist ersichtlich, dass hinsichtlich der untersuchten Verdachtsparameter weitgehend unauffälliges Material vorliegt. Allerdings wurden in einer Schicht (RKS 8/0,9 - 1,2) auch erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Bereich von Z 2 gem. VwV Bodenverwertung festgestellt.

4.4 Schadstoffuntersuchungen Alfons-Maurer-Straße

Zur Erkundung der Schadstoffsituation in der Straßendecke und im Ober-/Unterbau des nördlich des geplanten Baugebiets liegenden Abschnitts der Alfons-Maurer-Straße wurden an RKS 11 und RKS 12 zwei Bohrkerne entnommen und zusammen mit den Proben aus den Sondierungen der laborchemischen Analyse auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) zugeführt. Dabei ergaben sich folgende Ergebnisse (vgl. dazu Laborbericht, Anlage 4):

Analysenergebnisse					Vergleichswerte							
Schicht	**RKS 11**		**RKS 12**		**RuVA StB01 [4]**		**VwV Bodenverwertung [3]**				**AVV [5], [6]**	
	Entnahmetiefe [m]	**PAK (16) [mg/kg]**	**Entnahmetiefe [m]**	**PAK (16) [mg/kg]**	**A[1)]**	**B, C[2)]**	**Z 0**	**Z 1.1**	**Z 1.2**	**Z 2**	**nicht gefährl. Abfall**	**gefährl. Abfall**
Straßendecke	0,15 bis 0,18	< BG	0,15 bis 0,25	**4.816**	≤ 25	> 25	-	-	-	-	≤ 200	> 200
Kiestragschicht	0,18 bis 0,30	< BG	0,25 bis 0,35	**40,69**	-	-	3	3	9	30	≤ 200	> 200
Unterbau	0,6 bis 1,0	< BG	0,6 bis 1,0	< BG	-	-	3	3	9	30	≤ 200	> 200

< BG alle Einzelwerte unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze
fett: erhöhte Werte
1) A (Ausbauasphalt)
2) B, C (Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen)

Tabelle 5: Analysenergebnisse Alfons-Maurer-Straße für PAK

In RKS 11 (am nördlichen Rand der Straße) wurden in den untersuchten Schichten keine Teerinhaltsstoffe festgestellt. Dagegen liegt in RKS 12 (am südlichen Rand der derzeitigen Straße) eine teerhaltige Decke vor. Vermutlich handelt es sich um eine alte Decke unter einem neueren Asphaltbelag. Unter der teerhaltigen Decke weist die Kiestragschicht in den obersten 10 bis 20 cm erfahrungsgemäß erhebliche PAK-Verunreinigungen auf. Dies bestätigte sich auch in RKS 12. Die abfallwirtschaftlichen Vorgaben beim Ausbau der Materialien sind zu beachten.

5 Bewertung der Schadstoffsituation

5.1 Wirkungspfadbezogene Bewertung

In den **Oberboden-Mischproben** wurde nur in Teilfläche F 1 entlang der Alfons-Maurer-Straße der Vorsorgewert für PAK gem. BBodSchV [2] überschritten. Die anderen Proben waren unauffällig. Allerdings wird hinsichtlich des Wirkungspfads Boden – Mensch auch für die empfindlichste Nutzungsart (Kinderspielfläche) der Prüfwert unterschritten. Dies gilt auch für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze. Eine wirkungspfadbezogene Gefährdung mit Blick auf die künftige Nutzung als Wohngebiet liegt insoweit nicht vor. Eine uneingeschränkte Wiederverwertung als kulturfähiges Oberbodenmaterial im späteren Wohngebiet ist daher möglich. Bei einer externen Verwertung ist neben den Kriterien der VwV Bodenvewertung im Falle einer Verwertung im durchwurzelbaren Bereich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen gem. § 12 (4) BBodSchV eine Schadstoffkonzentration von 70 % der Vorsorgewerte einzuhalten. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Schwermetalluntersuchungen trifft dies nur für den Oberboden der Teilflächen F 3 und F 5 zu. Eine gebietsinterne Verwertung ist daher zu bevorzugen.

Bei den Schadstoffuntersuchungen an den angetroffenen **künstlichen Auffüllungen** ergaben sich weitgehend unauffällige Ergebnisse. Nur in einer der fünf untersuchten Proben wurde ein erhöhter PAK-Gehalt festgestellt. Da das Material keine besonderen Fremdbeimengungen aufweist (vgl. Schichtenprofil, Anlage 2.2), handelt es sich möglicherweise um Material, das ehemals an der Geländeoberfläche in der Nähe einer Straße lag. Für dieses Material ist der Prüfwert für den Wirkungspfad Boden – Mensch (Kinderspielfläche) ebenfalls unterschritten, allerdings sollte dieses Material nicht als Unterboden in einem Nutzgarten verwertet werden, da hierfür der Prüfwert gem. BBodSchV überschritten ist. Im derzeitigen Zustand ist eine wirkungspfadbezogene Gefährdung nicht erkennbar.

Für die Untersuchungsergebnisse im Bereich der **Alfons-Maurer-Straße** ist eine wirkungspfadbezogene Betrachtung nicht erforderlich, da sich hier lediglich im Falle eines Rückbaus abfallwirtschaftliche Konsequenzen ergeben (s. u.).

5.2 Abfallwirtschaftliche Bewertung

In den untersuchten **Oberboden-Mischproben** ergibt sich für die Teilfläche F 1 ein erhöhter Belastungsgrad im Bereich Z 1.2 gem. VwV Bodenverwertung. Die anderen untersuchten Proben halten die Z 0-Werte ein. Allerdings ist bei einer Verwertung in durchwurzelbaren Bodenschichten bei einer landwirtschaftlichen Nutzung eine maximale Schadstoffkonzentration von 70 % der Vorsorgewerte einzuhalten. Dies ist nur für das Material aus den Teilflächen F 3 und F 5 gegeben.

Die **künstlichen Auffüllungen** wiesen bei den vorliegenden Untersuchungen weitgehend unauffällige Schadstoffkonzentrationen auf (< Z 0 gem. VwV Bodenverwertung). Allerdings können auch Schichten auftreten, die erhöhte Belastungen zeigen (hier: Z 2 gem. VwV Bodenverwertung). Nicht zwingend geht dies mit organoleptischen Auffälligkeiten einher.

Die Schadstoffuntersuchungen in der **Alfons-Maurer-Straße** erbrachten zumindest für einen Teilbereich (evtl. südlicher Streifen) den Hinweis auf das Vorliegen einer teerhaltigen Decke. Diese ist sachgerecht auszubauen und einer entsprechenden Entsorgung als gefährlicher Abfall gem. AVV [5] zuzuführen. Der obere Bereich der unterlagernden Kiestragschicht (erfahrungsgemäß 10 bis 20 cm) weist nach derzeitigem Kenntnisstand einen Belastungsgrad von DK I gem. DepV [15] auf. Das darunterliegende Tragschichtmaterial sowie die Kiestragschicht unter Asphalt dürften frei verwertbar sein. Im Unterbau (Erdplanum) wurden keine erhöhten Schadstoffkonzentrationen festgestellt.

5.3 Vorschläge zum weiteren Vorgehen

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ergeben sich folgende Vorschläge zum Umgang mit anfallendem Aushubmaterial:

- Humoser Oberboden: Abtrag, seitliche Bereitstellung in geeigneten Bodenmieten, Wiederverwertung im Rahmen der späteren Freiflächengestaltung im Bereich der öffentlichen und privaten Flächen

- Kulturfähiger Unterboden: Abtrag, soweit bautechnisch erforderlich, sachgerechte seitliche Bereitstellung, Wiederverwertung als kulturfähiger Unterboden im Rahmen der späteren Freiflächengestaltung im Bereich der öffentlichen und privaten Flächen

- Geschiebelehm/-mergel: Soweit es sich um das natürlich anstehende Material handelt, bestehen keine Hinweise auf schadstoffseitige Verunreinigungen. Das Material kann – soweit bautechnisch geeignet – im Baugebiet zur Geländemodellierung verwendet werden

- Auffüllung: Abtrag, soweit bautechnisch erforderlich, seitliche Bereitstellung, abfallcharakterisierende Beprobung und Deklarationsanalytik, baufeldinterne bautechnische Verwertung bzw. externe Entsorgung, je nach Bedarf und Belastungsgrad

- Straßendecke: Separierung der teerhaltigen Schichten und sachgerechte Entsorgung als gefährlicher Abfall; der bitumengebundene Asphalt kann einer geeigneten Asphaltmischanlage zugeführt werden

- Kiestragschicht: Separierung der obersten 10 bis 20 cm unter teerhaltiger Decke, baufeldseitliche Bereitstellung, abfallcharakterisierende Beprobung und Deklarationsanalytik, sachgerechte Entsorgung. Die Kiestragschicht unter Asphaltdecke kann einer freien Verwertung zugeführt werden.

6 Maßnahmen zum schonenden Umgang mit kulturfähigem Bodenmaterial

Die vorliegenden Böden sind aufgrund ihrer schluff- und tonreichen Kornzusammensetzung verdichtungsempfindlich. Ausreichend trockene Witterungs- und Bodenbedingungen beim Abtrag und Auftrag zu schützender Schichten sowie eine sachgerechte Lagerung kulturfähiger Bodenmaterialien sind unabdingbar, um die Leistungsfähigkeit zu erhalten.

Die nach Südosten geneigte Fläche soll im Zuge der Bebauung terrassiert werden. Nach Möglichkeit soll dies in Form eines internen Massenausgleichs erfolgen. Exakte Massenberechnungen liegen derzeit noch nicht vor. Tendenziell wird jedoch im Norden anfallendes Aushubmaterial im Süden bzw. Südosten als Anfüllmaterial benötigt.

Für die verschiedenen bodenkundlichen Schichten (A, B, C) ergibt sich somit folgende grundsätzliche Vorgehensweise:

- Schicht A (humoser Oberboden): Abtrag und baufeldseitliche Lagerung in sachgerechten Mieten, spätere Wiederandeckung in öffentlichen und privaten Frei- und Gartenflächen. Evtl. Überschuss: Externe Verwertung unter Berücksichtigung der schadstoffseitigen Einschränkungen.

- Schicht B (kulturfähiger Unterboden): Abtrag, wo bautechnisch erforderlich, baufeldseitliche Bereitstellung in sachgerechten Mieten, spätere Verwendung als kulturfähiger Unterboden in öffentlichen und privaten Frei- und Gartenflächen. Evtl. Überschuss: bautechnische Verwertung als Auffüllmasse im Zuge von Massenausgleichsmaßnahmen (soweit bautechnisch geeignet oder verbesserbar), ggf. externe Verwertung. Wo kein Abtrag erforderlich (z. B. spätere Frei-/Gartenflächen): Schutz vor Verdichtung durch geeignete Maßnahmen (Absperrung gegen Befahrung, lastverteilende Geräte, lastverteilende Platten oder Schichten)

- Schicht C (Untergrund): Aushub und Verwertung im Zuge der Massenausgleichsmaßnahmen, soweit bautechnisch geeignet oder verbesserbar. Evtl. Überschuss: Externe Verwertung als unbelasteter Erdaushub.

Nachfolgend ist die Vorgehensweise für die einzelnen Bereiche etwas detaillierter beschrieben.

6.1 Baustelleneinrichtungsflächen

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A), Bereitstellung seitlich auf einer Oberbodenmiete auf dem bestehenden Bodenaufbau
- Abdeckung des Unterbodens (Schicht B) mit Vlies und einer ca. 30 cm mächtigen Kiesschicht
- Nach Beendigung der Maßnahme Abtrag der Kiesschicht, Entfernung des Vlieses

Bereitstellungsflächen für Oberbodenmaterial (Schicht A) werden vorher nicht vom Oberboden befreit. Eine Befahrung mit Radfahrzeugen ist nur bei trockenen Boden- und Witterungsverhältnissen bzw. gefrorenem Untergrund möglich.

6.2 Bereitstellungsfläche für Aushub/Erdauftragsmassen

Überschüssige Erdmassen aus den Schichten B und ggf. C müssen ggf. im Baufeld auf einer Lagerfläche bereitgestellt werden, um danach bei Bedarf für technische Zwecke genutzt zu werden (z. B. Geländeerhöhung im Zuge der geplanten Terrassierung, Unterbau Straßen, Grabenverfüllungen). Diese Bereitstellungsfläche ist bevorzugt in Bereichen mit späterer Überbauung bzw. Versiegelung (Gebäude, Hofflächen) vorzusehen und wie folgt vorzubereiten:

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A), seitliche Bereitstellung auf einer Oberbodenmiete auf dem bestehenden Bodenaufbau

Sollte aus Gründen der Befahrbarkeit und Standfestigkeit eine Kalkung erforderlich sein, ist dies in diesen Bereichen möglich.

Sollten Flächen mit späterer Freiflächennutzung (Garten-/Freiflächenbereiche) in Anspruch genommen werden müssen, sind zusätzlich Maßnahmen zur Lastverteilung erforderlich.

6.3 Oberbodenmieten

Für die Anlage von Oberbodenmieten gelten folgende grundsätzlichen Vorgaben:

- Mietenhöhe max. 1,5 m; Sohlbreite nach Möglichkeit nicht mehr als 5 m
- Kein Befahren der Oberbodenmieten (weder mit Rad- noch mit Kettenfahrzeugen)
- Trapezförmige Profilierung und anschließende Glättung
- Bei Bereitstellungsdauer > 1 Jahr: Einsaat mit tiefwurzelnden, winterharten und stark wasserzehrenden Pflanzen (z. B. Facelia, Ölrettich, Winterraps) zur Vermeidung von Vernässung durch Niederschlag und zum Erhalt des lockeren Gefüges und eines intakten Bodenlebens
- Wiederaufnahme des Materials nur bei ausreichend trockener Witterung und trockenem Boden oder gefrorenem Untergrund

6.4 Unterbodenmieten

- Trapezförmige Profilierung und anschließende Glättung
- Kein Befahren mit Radfahrzeugen
- Bei Bereitstellungsdauer > 1 Jahr: Einsaat mit anspruchslosen, wasserzehrenden Pflanzen (z. B. Esparsette, Platterbse, Steinklee) zur Vermeidung von Vernässung durch Niederschlag
- Wiederaufnahme des Materials nur bei ausreichend trockener Witterung und trockenem Boden oder gefrorenem Untergrund

6.5 Straßen- und Leitungstrassen inkl. trassenbegleitendem Arbeitsstreifen

Die Straßen- und Leitungstrassen werden als Baustraßen verwendet. Da sowieso eine Aufhöhung des Geländes erforderlich wird, ist ein getrennter Ausbau des Unterboden-Materials (Schicht B) nicht erforderlich. Überschüssiges Material aus den Leitungsgräben wird zur unmittelbaren Wiederverfüllung oder für die spätere Aufhöhung zur Aufbereitungsfläche verbracht. Nach dem Abtrag des Oberbodens ist eine direkte Verbesserung des Unterbodens auf den Trassenflächen möglich (z. B. Kalkung), falls dies bautechnisch erforderlich ist.

Parallel beidseits der Straßentrassen sollen je nach Bedarf bis zu ca. 5 m breite Streifen vom Oberboden befreit werden. Diese Streifen dienen der Baustellenandienung und Grundstückserschließung von der Straßenseite aus. Das Oberbodenmaterial ist als langgezogene wallartige Humusmiete zur Grundstücksseite hin zu lagern. Dies dient der Abgrenzung der sensiblen späteren Gartenflächen, auf denen die Bodenfunktionen zu erhalten sind. Das Befahren der Grundstücksbereiche hinter der wallartigen Bodenmiete ist nicht erlaubt.

Im Bereich der Erschließungstrassen mit späterer Versiegelung sowie einem ca. 5 m breiten, beidseitigen Arbeitsstreifen sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A), seitliche linienförmige Bereitstellung auf langgezogenen Humusmieten
- Wallartige linienförmige Ausbildung der Oberbodenmieten zur Abgrenzung der späteren Gartenflächen gegen Befahrung
- Grundstückserschließung von der Straßenseite aus
- Wiederandeckung des bereitgestellten Oberbodens im Bereich späterer Freiflächen nach Beendigung der Erschließungsmaßnahme

6.6 Bauflächen mit Geländeaufhöhung

Insbesondere im südlichen und südöstlichen Bereich des Baugebiets ist eine z. T. erhebliche Anhebung des Geländes vorgesehen. Hierbei sind hinsichtlich der kulturfähigen Bodenschichten folgende Maßnahmen erforderlich:

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A), Bereitstellung auf einer seitlichen Oberbodenmiete, soweit nicht unmittelbar als humoser Oberboden an anderer Stelle verwertbar
- Abtrag des kulturfähigen Unterbodens (Schicht B), soweit bautechnisch aufgrund der unzureichenden Tragfähigkeit nicht geeignet oder nicht ausreichend verbesserbar; sachgerechte Bereitstellung, soweit nicht unmittelbar als kulturfähiger Unterboden an anderer Stelle verwertbar

6.7 Freiflächen mit Geländeaufhöhung

In Bereichen des Baugebiets, wo eine Aufhöhung des Geländes erforderlich ist, sind die späteren Freiflächen vor unvermeidbaren Verdichtungen zu schützen.

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A), Bereitstellung auf einer seitlichen Oberbodenmiete
- Aufhöhung des Geländes mit geeignetem Unterbodenmaterial (Schicht B), Vermeidung von irreversiblen Verdichtungen
- Andeckung des Oberbodenmaterials; möglichst ohne Zwischenbefahrung

7 Allgemeine Hinweise zur bautechnischen Vorgehensweise

Zur Vermeidung der Schädigung kulturfähigen Bodenmaterials beim Umgang mit technischem Gerät (Ausbau, Zwischenlagerung, Transport, Aufbringung) sind Vorgaben aus verschiedenen Regelwerken und Merkblättern zu beachten.

Dies bedeutet für die Wiederverwertung der Böden im vorliegenden Fall:

- Erdarbeiten mit kulturfähigen Bodenmaterialien (Schicht A und B) nur bei ausreichend trockener Witterung und abgetrockneten Böden, soweit das Material der Wiederherstellung einer Bodenfunktion i. S. d. BBodSchG [1] dient
- Sorgfältige Trennung des humosen Oberbodens (Schicht A) vom kulturfähigen Unterboden (Schicht B) und vom Ausgangssubstrat (Schicht C); keine Vermischung der Schichten; Ausnahme: Schichten B und C können gemeinsam ausgebaut werden, wenn sie keinem bodenkundlichen, sondern einem bautechnischen Zweck zugeführt werden (z. B. Grabenverfüllung, Geländeaufhöhung im Bereich technischer Bauwerke, ggf. nach Aufbereitung)
- Getrennter Ausbau von Ober- und Unterboden, möglichst in einem Arbeitsgang ohne Zwischenbefahren
- Vermeidung von Verdichtungen und Vernässungen beim Aushub, bei der Aufbringung und bei der Zwischenlagerung (witterungsabhängiges Arbeiten)

- Befahren von verbleibenden Freiflächen nur mit Fahrzeugen geringer Bodenpressung (Kettenfahrzeuge, Radfahrzeuge nur in Verbindung mit geeigneten Matratzen). Dies gilt für Abtrags- und Auftragsflächen
- Trapezförmige Profilierung und Glättung von Bodenmieten zur Vermeidung von Vernässung
- Keine Befahrung von Oberbodenmieten
- Keine Befahrung von Unterbodenmieten mit Radfahrzeugen
- Mächtigkeit von Oberbodenmieten max. 1,5 m; Sohlbreite max. 5 m zur Gewährleistung der Durchlüftung
- Minimierung der Befahrung und der Transportstrecken, Einsatz Kettenbagger mit Humuslöffel
- Keine Überschüttung von humosem Oberboden mit Unterboden oder sonstigem Erdaushub, vorheriger Abtrag des Oberbodens erforderlich

8 Schlussbemerkungen

Wir empfehlen, im Rahmen der Ausführungsplanung die bautechnischen Maßnahmen mit dem Landratsamt Ravensburg abzustimmen und zur Überwachung der sachgerechten Arbeitsweise vor Ort eine bodenkundliche Baubegleitung hinzuzuziehen.

HPC AG

Projektleiter

Martin Böhm
Dipl.-Geograph

ANHANG

1 Quellen- und Literaturverzeichnis

2 Abkürzungsverzeichnis

Quellen- und Literaturverzeichnis

[1] Gesetz zum Schutz des Bodens vom 17. März 1998. BGBl. I Nr. 16 S. 502.

[2] BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999. BGBl I Nr. 36 S. 1554.

[3] VwV Bodenverwertung: Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14.03.2007.

[4] „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen sowie die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, RuVA-StB-01, Ausgabe 2001, Fassung 2005 (RuVA-StB 01-2005)“

[5] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung-AVV), 01.01.2007

[6] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg: Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen, Vorläufige Vollzugshinweise auf der Grundlage des Entwurfs einer Handlungshilfe des Abfalltechnikausschusses der LAGA, Reihe Abfall, Heft 69

[7] DIN 19731: Verwertung von Bodenmaterial, 1998-05, Berlin.

[8] Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. verbesserte und erweiterte Auflage, Hannover 2005.

[9] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2001): „Boden nutzen, Böden schützen“.

[10] Umweltministerium Baden-Württemberg: „Erhaltung des fruchtbaren Bodens fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen – Reihe Luft-Boden-Abfall, Heft 10.

[11] Umweltministerium Baden-Württemberg: Leitfaden zum Schutz der Böden beim Auftrag von kultivierbarem Bodenaushub – Reihe Luft-Boden-Abfall, Heft 28.

[12] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit; Reihe Bodenschutz Heft 23; Karlsruhe 2010

[13] Büro BWU, Ravensburg: Erkundung auf Untergrundverunreinigungen, Gutachten-Nr. IV/012/93, 07.10.1993

[14] Büro BWU, Ravensburg: Erkundung auf Untergrundverunreinigungen – 2. Erkundungsschritt, Gutachten-Nr. IV/016/93, 16.11.1993

[15] Verordnung über Deponie und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV, vom 27. April 2009, BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 28 des Gesetztes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geänderrt worden ist

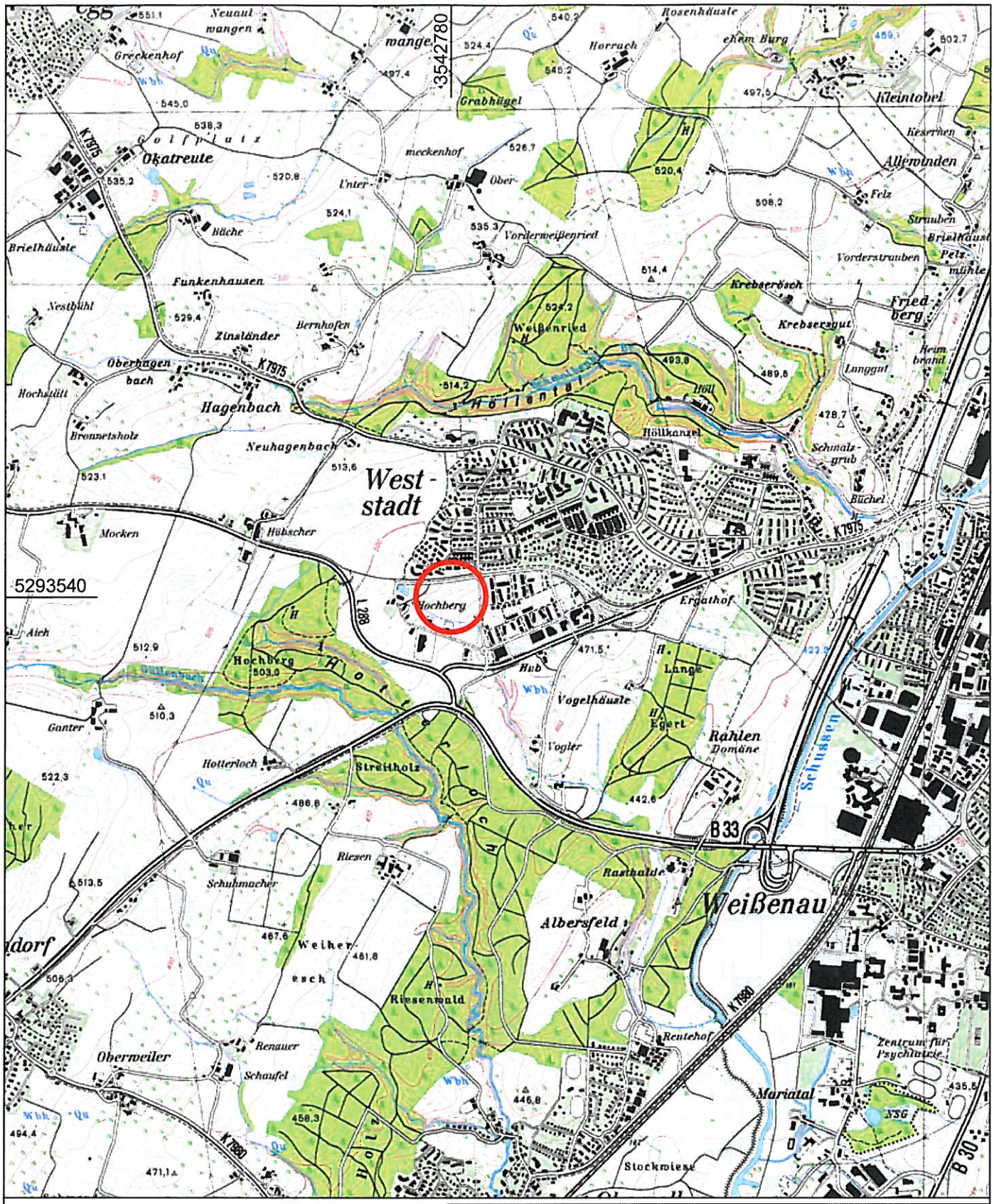
Abkürzungsverzeichnis

AKW	Aromatische Kohlenwasserstoffe (s. auch BTEX)
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene
AP	Ansatzpunkt
As	Arsen
BaP	Benzo(a)pyren (Einzelparameter der PAK)
Ben	Benzol
BG	Bestimmungsgrenze
BN	Beweisniveau
BRI	Brutto-Rauminhalt
BS	Baggerschurf
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten)
Cd	Cadmium
cDCE	Cis-1.2-Dichlorethen
Cr	Chrom
Cr VI	Chromat
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
c_{SiWa}	Sickerwasserkonzentration
Cu	Kupfer
Cyan. $_{ges.}$	Cyanide gesamt
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DK	Dieselkraftstoff
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
DU	Detailuntersuchung
EOX	Extrahierbare organisch gebundene Halogene
E_{max}-Wert	Maximaler Emissionswert
ET	Endtiefe
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
GFS	Geringfügigkeitsschwelle
GOK	Geländeoberkante
GR	Glührückstand
GV	Glühverlust
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
GWN	Grundwasserneubildung
H-B	Hintergrundwert Boden
HCB	Hexachlorbenzol
HCH	Hexachlorcyclohexan
γ-HCH	Gamma-Hexachlorcyclohexan = Lindan
HEL	Heizöl (leicht)
Hg	Quecksilber
HU	Historische Untersuchung
H-W	Hintergrundwert Wasser
IMPv	Immissionspumpversuch
KPv	Kurzpumpversuch
KRB	Kleinrammbohrung
KW (GC)	Kohlenwasserstoffe (Gaschromatograph)
Lf	Elektr. Leitfähigkeit
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
MHW	Mittleres Hochwasser
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MNW	Mittleres Niedrigwasser
MP	bei Wasserstandsmessungen: Messpunkt
MP	bei Proben: Mischprobe
MTBE	Methyl-Tertiär-Butylether
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m u. POK	Meter unter Pegeloberkante
m ü. NN	Meter über Normalnull
MW	Mittelwasser
µ	„Mikro“, 10^{-6}
n	„Nano“, 10^{-9}
Nap	Naphthalin (Einzelparameter der PAK)
Ni	Nickel
NN	Normalnull
O_2	Sauerstoff
OCP	Organochlorpestizide (Pflanzenschutzmittel)
OdB	Ort der Beurteilung
OK	Oberkante
OU	Orientierende Untersuchung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PAK-16	16 PAK-Einzelparameter nach EPA
PAK-15	PAK-16 ohne Naphthalin
Pb	Blei
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCDD	Polychlorierte Dibenzodioxine
PCDF	Polychlorierte Dibenzofurane
PCE	Tetrachlorethen
PCM	Tetrachlormethan
PCP	Pentachlorphenol
Per	Tetrachlorethen
pH	pH-Wert
POK	Pegeloberkante
PP	Pumpprobennahme
PV	Pumpversuch
Redox	Redoxpotential
RC	Recycling
RKB	Rammkernbohrung
RKS	Rammkernsondierung
SBV	Schädliche Bodenveränderung
SG	Schürfgrube
SM	Schwermetalle
SPR	Simultane Pumprate
Stk.	Stück
SWM	Sickerwassermessstelle
T	Temperatur
TC	Gesamter Kohlenstoff
TCE	Trichlorethen
TK	Topographische Karte
Tl	Thallium
TM	Trockenmasse (entspricht Trockensubstanz)
TOC	Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff
TR	Trockenrückstand
Tri	Trichlorethen
TS	Trockensubstanz
VC	Vinylchlorid
VK	Vergaserkraftstoff
WA	Wiederanstieg
WGK	Wassergefährdungsklasse
Zn	Zink

ANLAGE 1

Lagepläne

1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000
1.3 Lageplan der Probennahmeflächen, Maßstab 1: 1.000

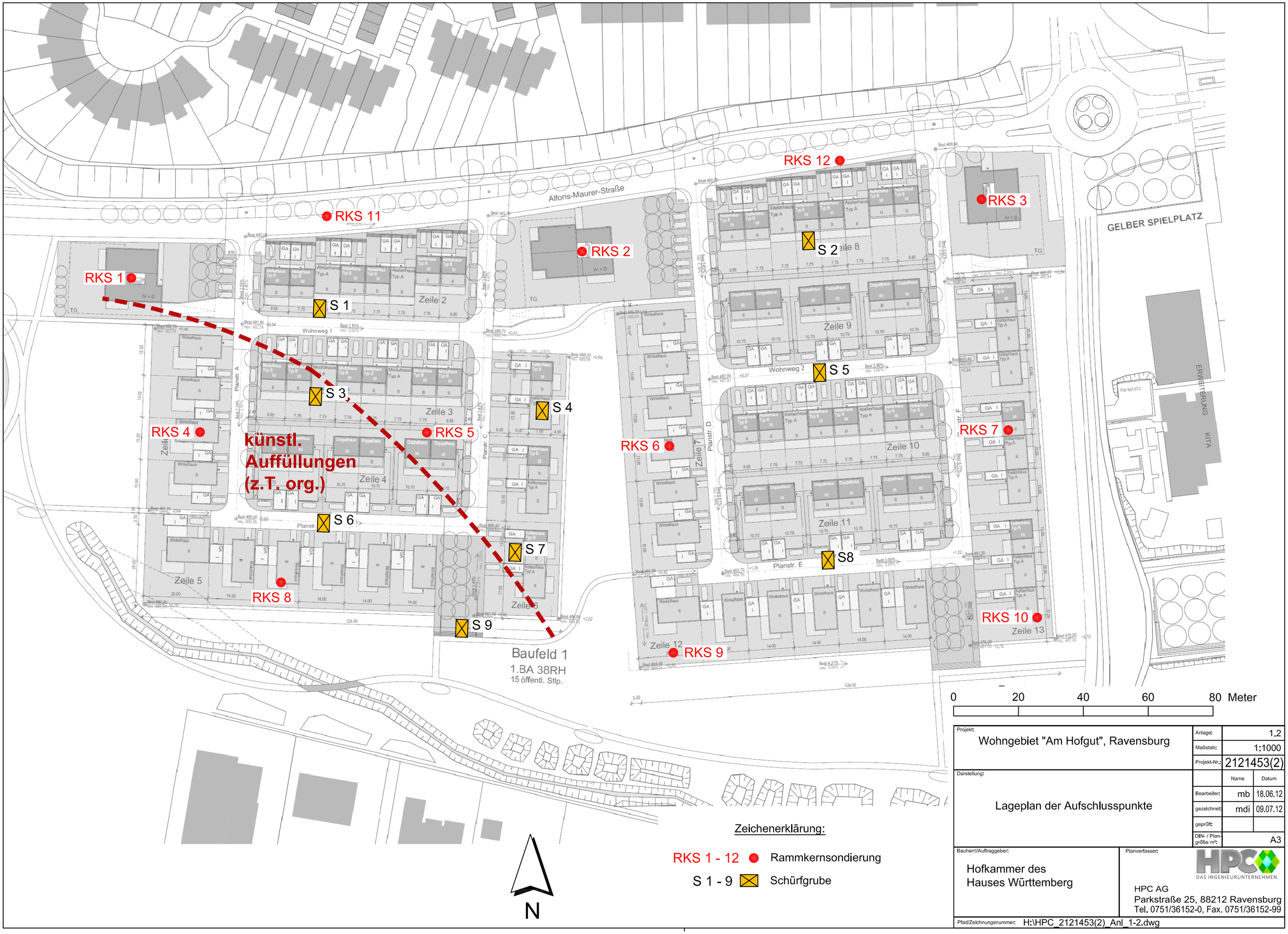


Projekt: Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg	Anlage	1.1	
	Maßstab.	1:25000	
	Projekt-Nr.	2121453(2)	
Darstellung: Übersichtslageplan		Name	Datum
	Bearbeiter:	mb	05.07.12
	gezeichnet:	mdi	05.07.12
	geprüft:		
	DIN- / Plangröße m².	A4	

Bauherr:/Auftraggeber:
Hofkammer des Hauses Württemberg

Planverfasser:
HPC AG
Parkstraße 25, 88212 Ravensburg
Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99

Pfad/Zeichnungsnummer: H:\HPC_2121453(2)_Anl_1-1.dwg

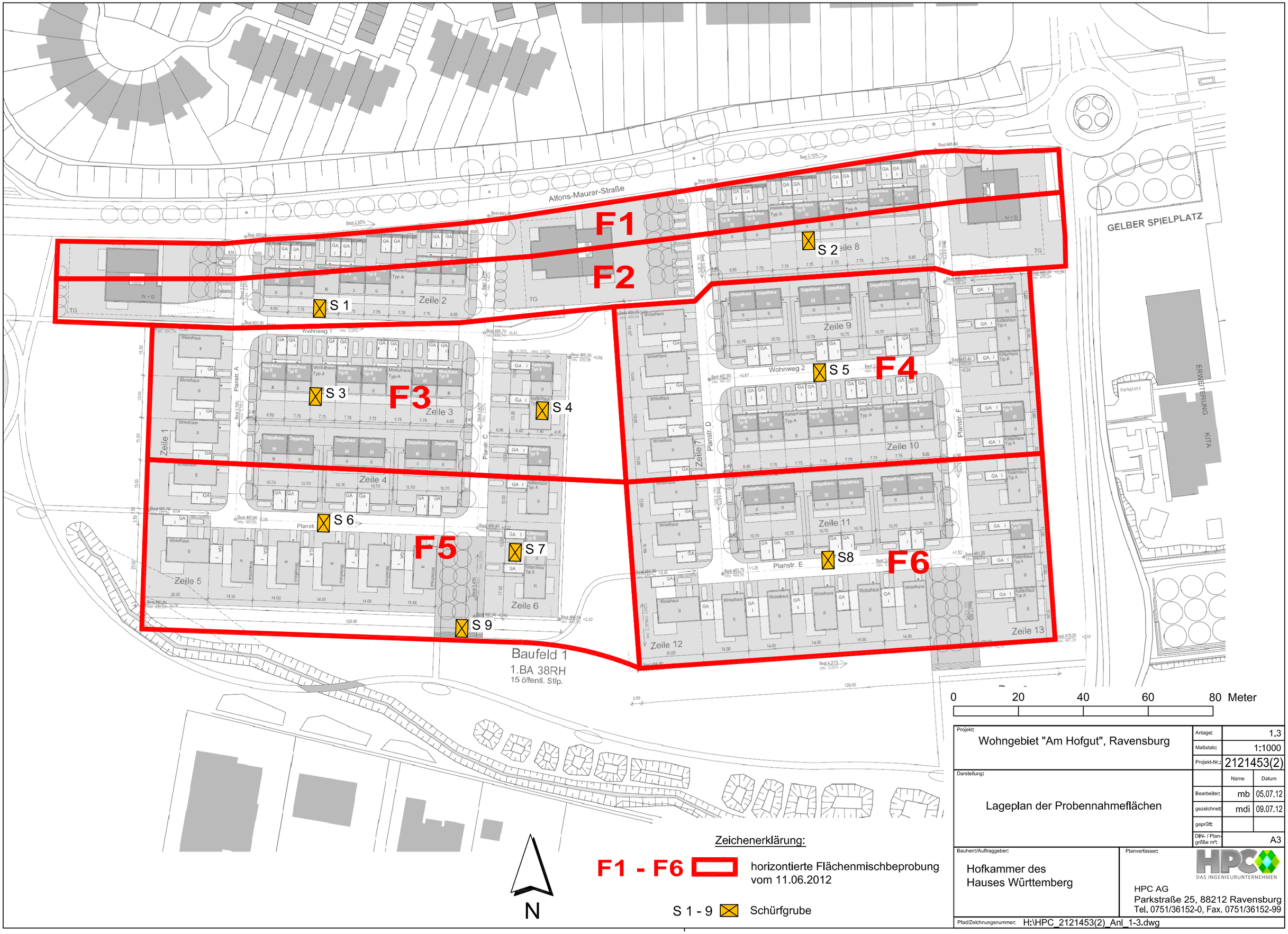


Projekt: Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg	Anlage:	1.2	
	Maßstab:	1:1000	
	Projekt-Nr.:	2121453(2)	
Darstellung: Lageplan der Aufschlusspunkte		Name	Datum
	Bearbeiter:	mb	18.06.12
	gezeichnet:	mdi	09.07.12
	geprüft:		
	DIN- / Plan-größe m²:	A3	

Bauherr:/Auftraggeber: Hofkammer des Hauses Württemberg

Planverfasser: HPC DAS INGENIEURUNTERNEHMEN
HPC AG
Parkstraße 25, 88212 Ravensburg
Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99

Pfad/Zelchnungsnummer: H:\HPC_2121453(2)_Anl_1-2.dwg



Zeichenerklärung:

F1 - F6 horizontierte Flächenmischbeprobung vom 11.06.2012

S 1 - 9 Schürfgrube

Projekt: Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg	Anlage:	1.3	
	Maßstab:	1:1000	
	Projekt-Nr.:	2121453(2)	
Darstellung: Lageplan der Probennahmeflächen		Name	Datum
	Bearbeiter:	mb	05.07.12
	gezeichnet:	mdi	09.07.12
	geprüft:		
	DIN- / Plangröße m²:	A3	

Bauherr:/Auftraggeber: Hofkammer des Hauses Württemberg

Planverfasser: HPC AG, DAS INGENIEURUNTERNEHMEN
Parkstraße 25, 88212 Ravensburg
Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99

Pfad/Zeichnungsnummer: H:\HPC_2121453(2)_Anl_1-3.dwg

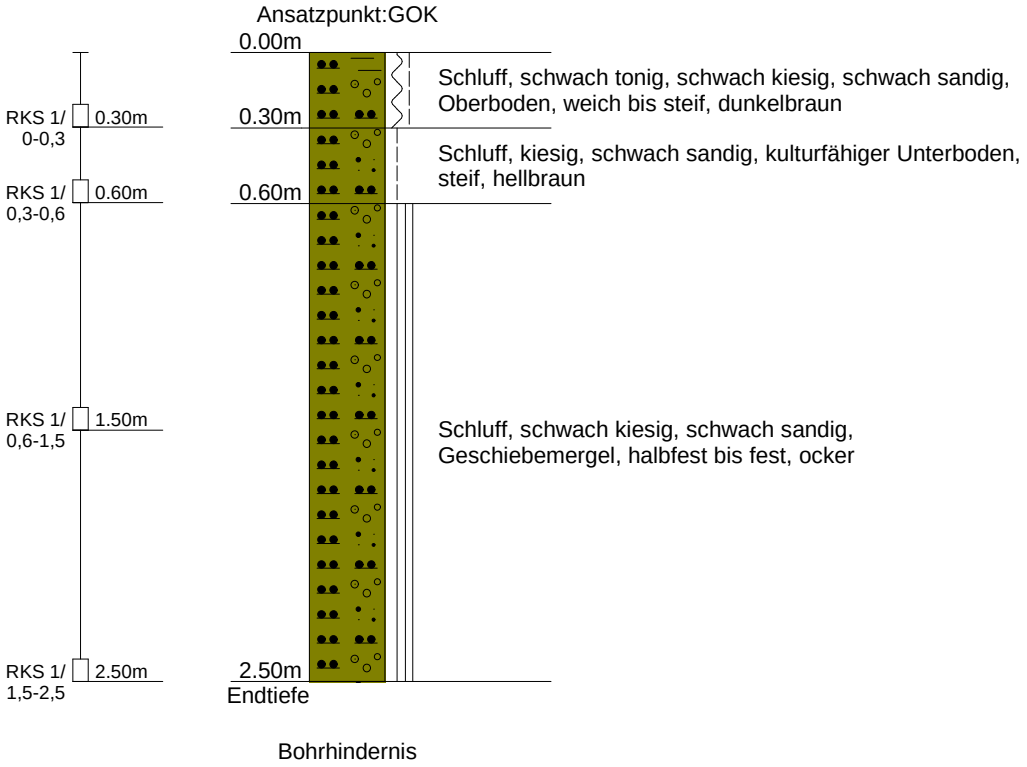
ANLAGE 2

Schichtenprofile

2.1 Rammkernsondierungen
2.2 Schürfgruben

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, Seite 1
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	493,70	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	05.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

RKS 1

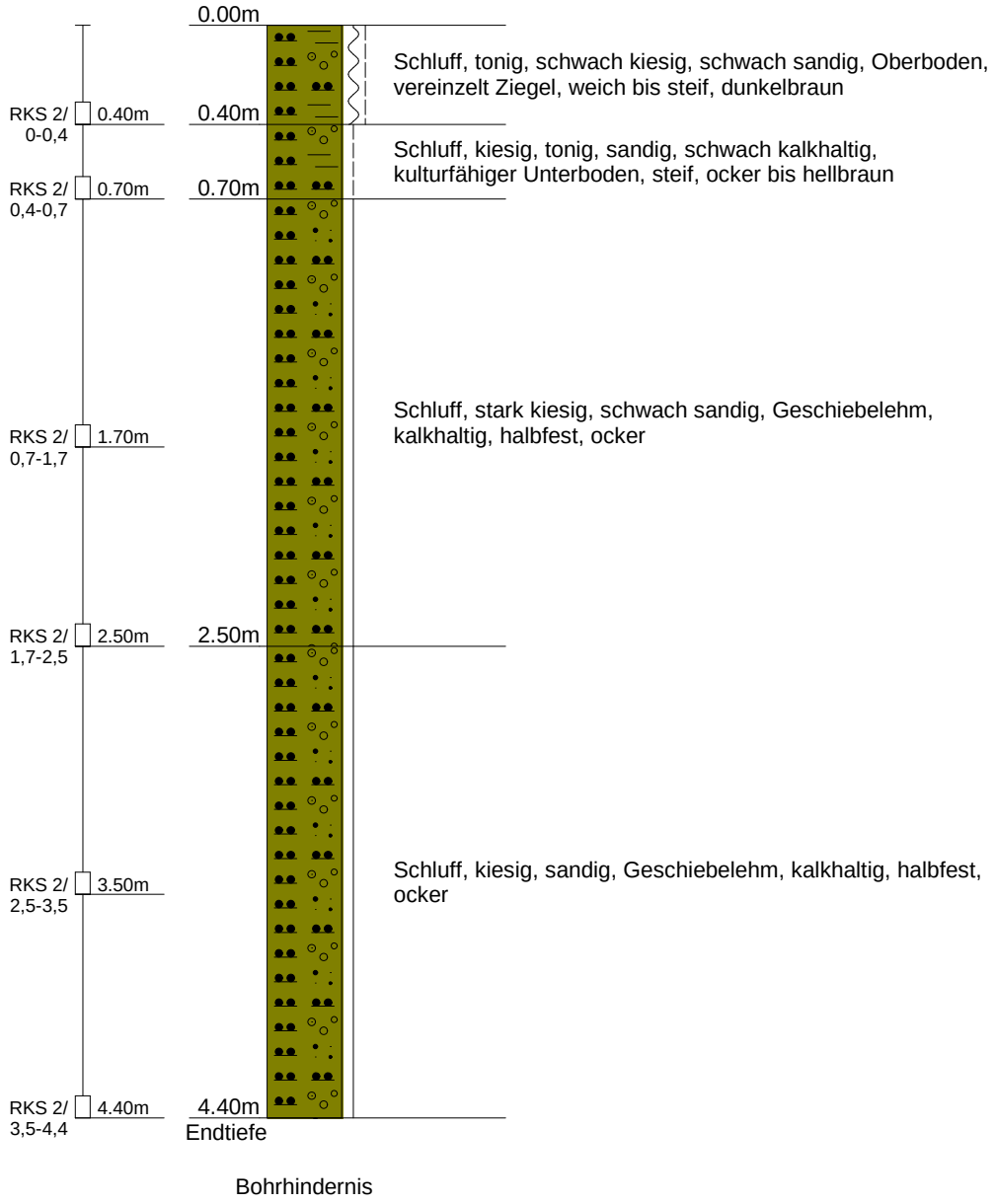


DC

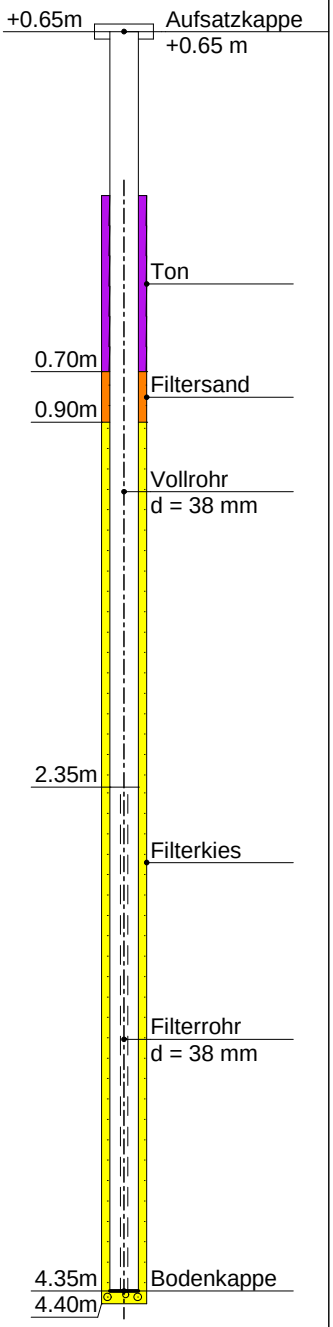
Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, Seite 2
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	489,71	POK m ü. NN:	490,36
Maßstab:	1: 30 / 1: 10	ausgeführt am:	05.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

RKS 2

Ansatzpunkt:GOK



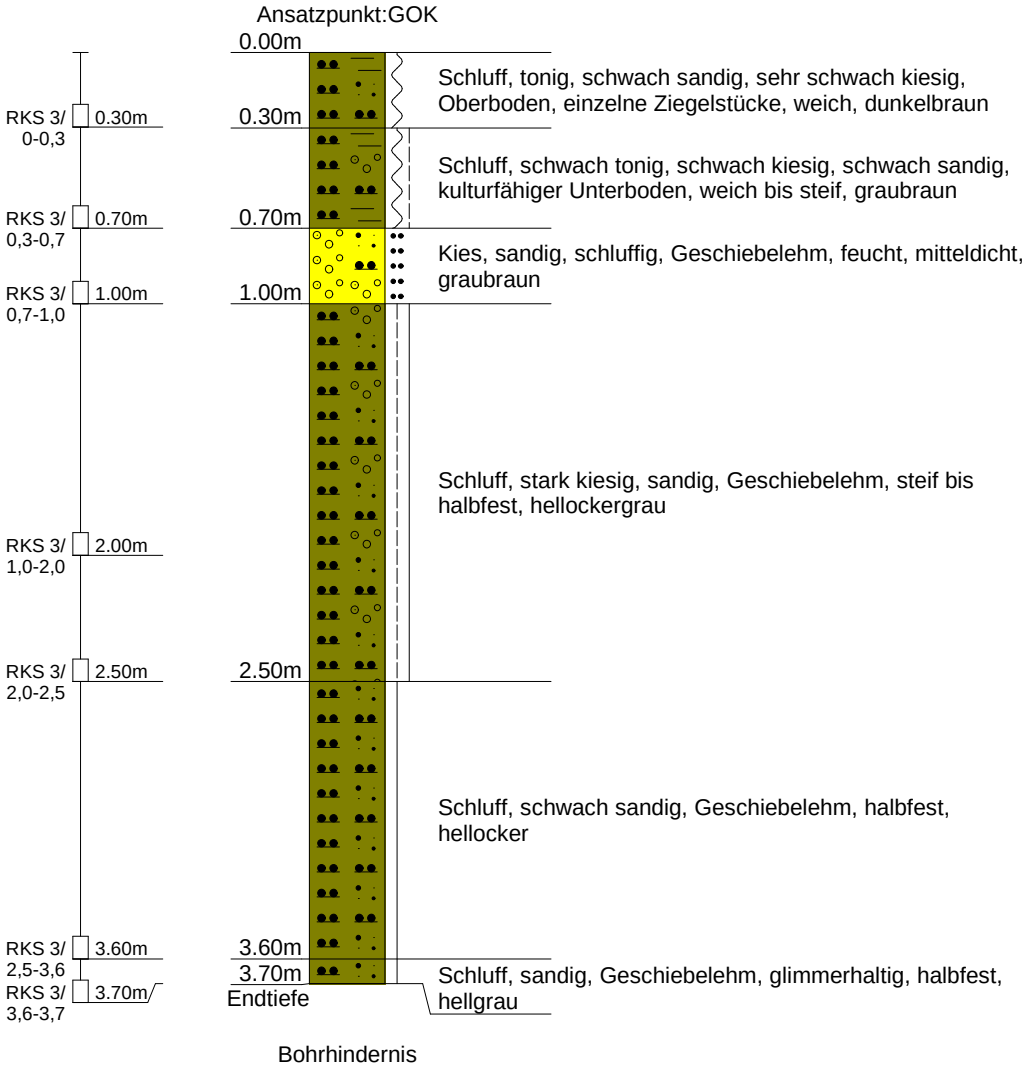
Pegelausbau



DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, Seite 3
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	487,51	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	05.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

RKS 3



DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, Seite 4
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	490,96	POK m ü. NN:	491,56
Maßstab:	1: 30 / 1: 10	ausgeführt am:	05.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

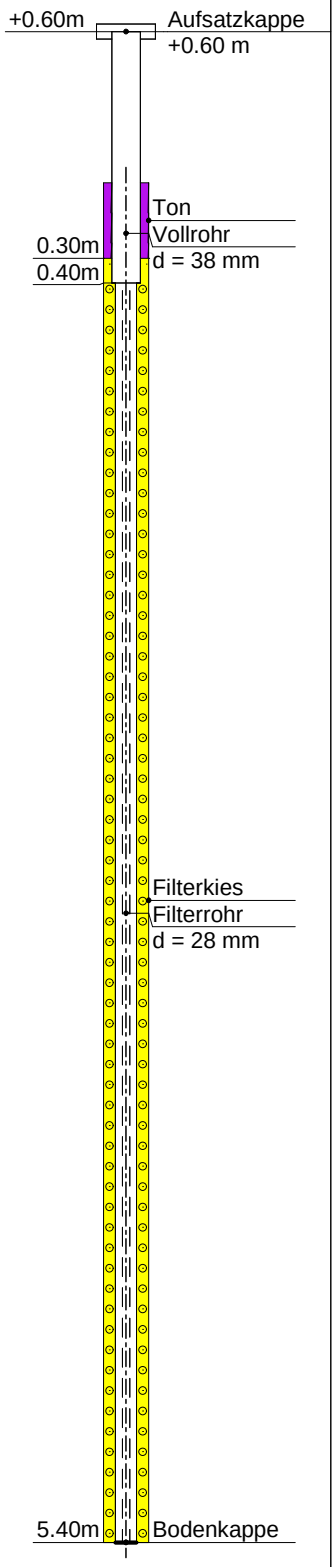
RKS 4

Ansatzpunkt:GOK

	0.00m	
	0.30m	Auffüllung: Schluff, tonig, schwach kiesig, schwach sandig, Oberbodenabdeckung, einzelne Ziegel, weich, graubraun
RKS 4/ 0-0,6 0.60m	0.60m	Auffüllung: Schluff, kiesig, tonig, schwach sandig, Unterbodenandeckung, ocker bis hellbraun
RKS 4/ 0,6-1,5 1.50m	1.50m	Auffüllung: Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, Fließerde, steif, grünlich graubraun
RKS 4/ 1,5-3,0 3.00m	3.00m	Auffüllung: Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, evtl. See-/ Teichablagerung, weich, dunkelgraugrün
RKS 4/ 3,0-3,8 3.80m	3.80m	Schluff, organisch, tonig, sandig, torfhaltige See-/ Teichablagerung, weich, dunkelgraugrün und schwarz
RKS 4/ 3,8-4,5 4.50m	4.50m	Schluff, kiesig, sandig, Geschiebelehm, weich bis steif, graugrün
RKS 4/ 4,5-5,4 5.40m	5.40m Endtiefe	Schluff, kiesig, sandig, Geschiebemergel, steif bis halbfest, ocker bis hellbraun

Bohrhindernis

Pegelausbau

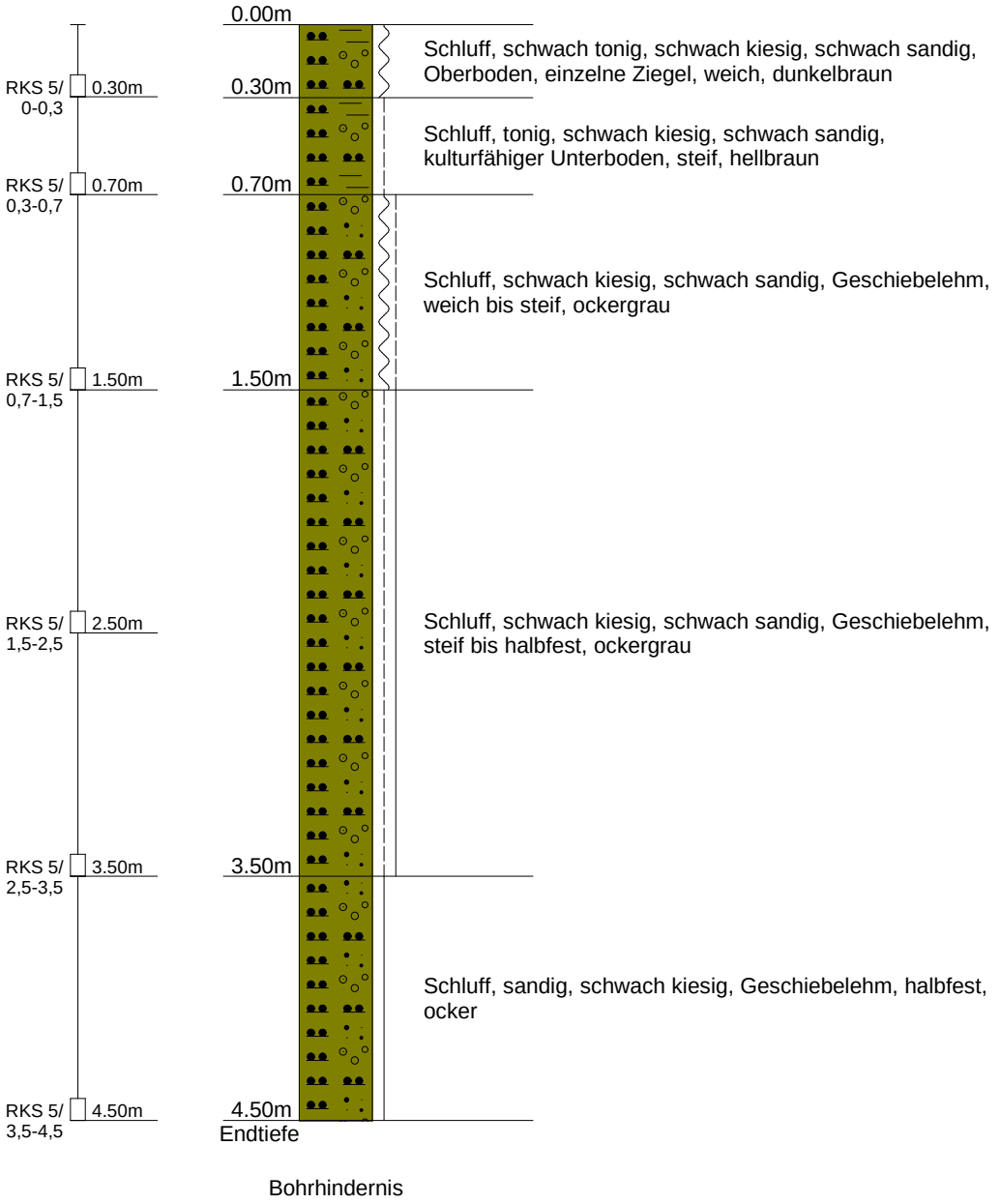


DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, Seite 5
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	489,05	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	05.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

RKS 5

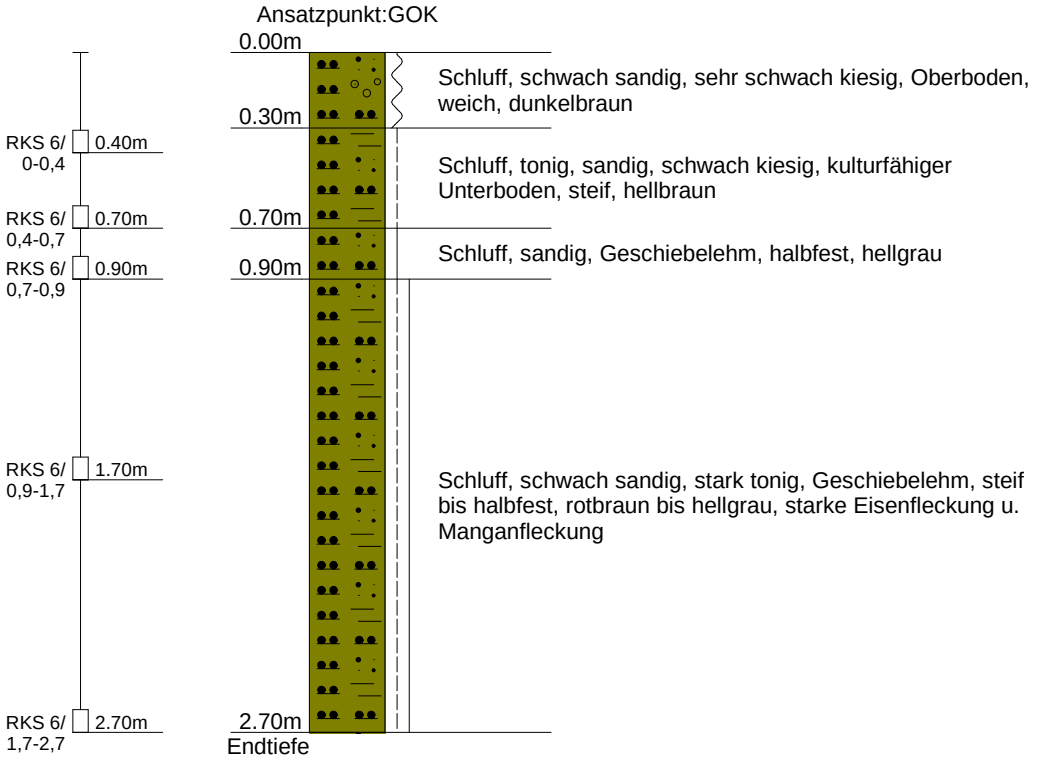
Ansatzpunkt:GOK



DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, Seite 6
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	486,56	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	05.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

RKS 6

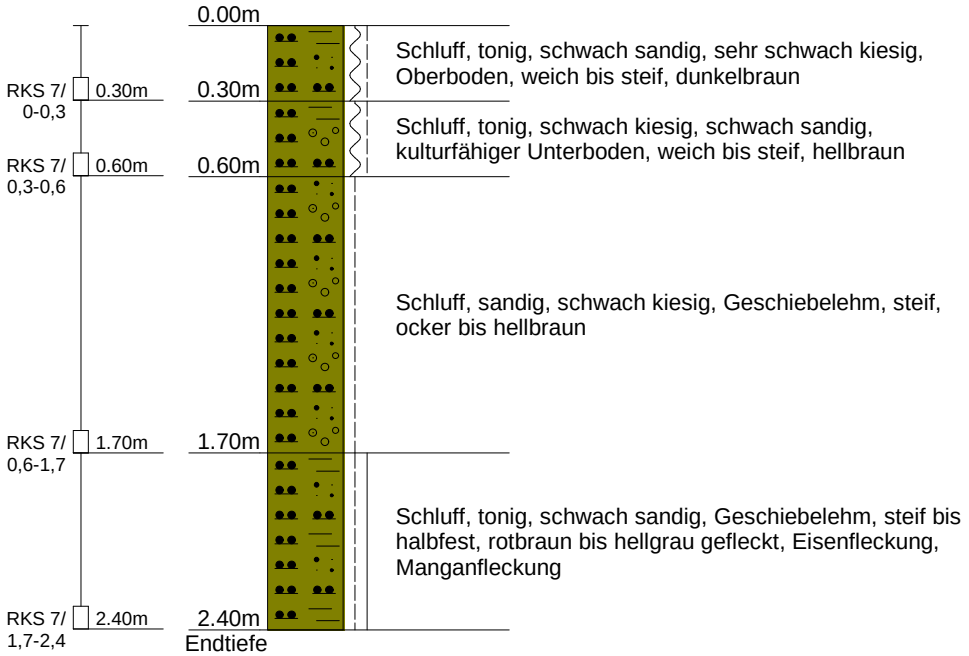


DC

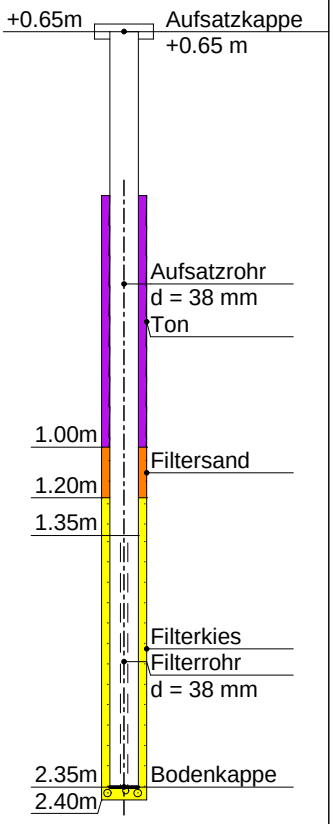
Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, Seite 7
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	483,03	POK m ü. NN:	483,68
Maßstab:	1: 30 / 1: 10	ausgeführt am:	06.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

RKS 7

Ansatzpunkt:GOK



Pegelausbau

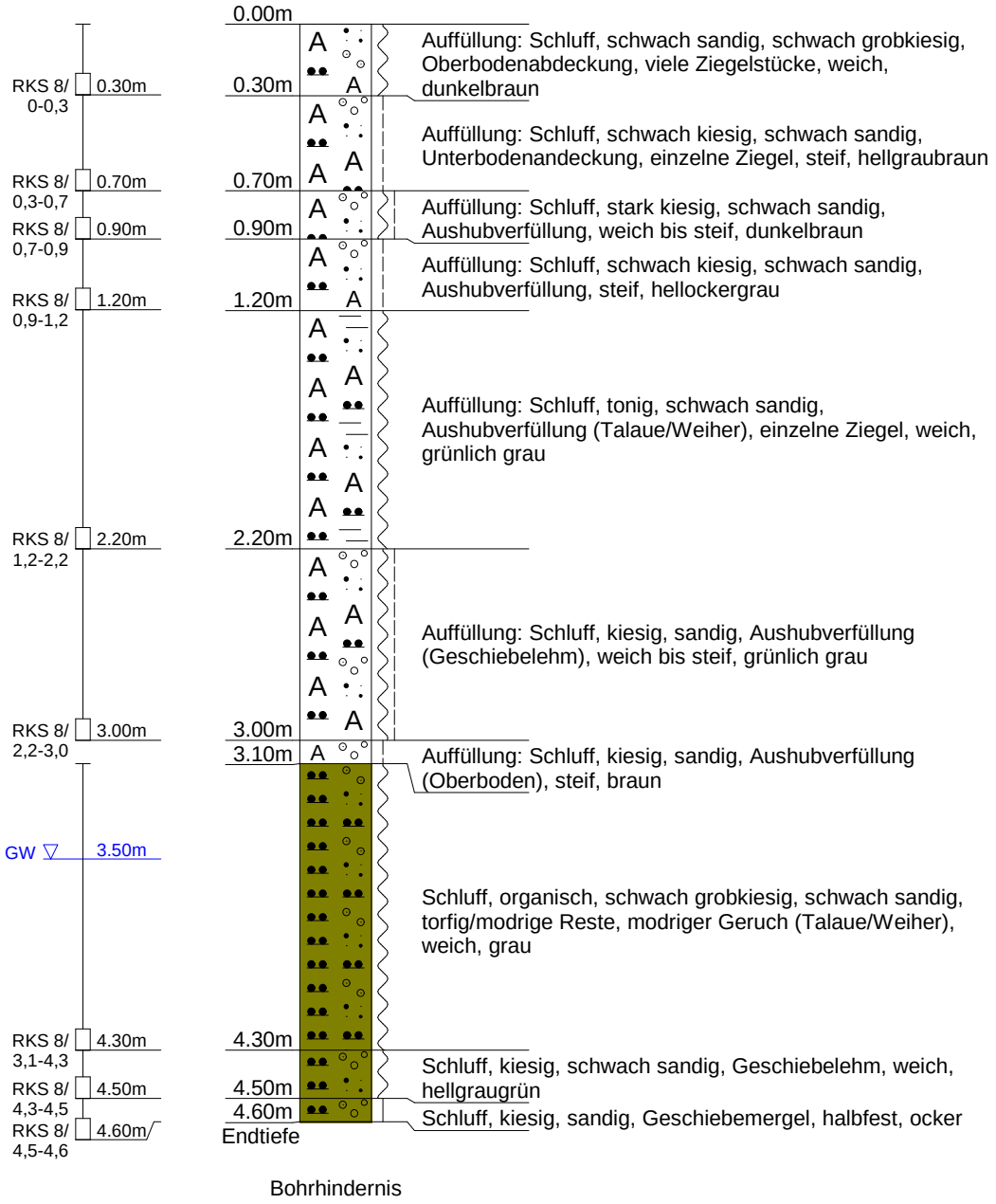


DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, seite 8
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	489,64	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	06.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

RKS 8

Ansatzpunkt:GOK

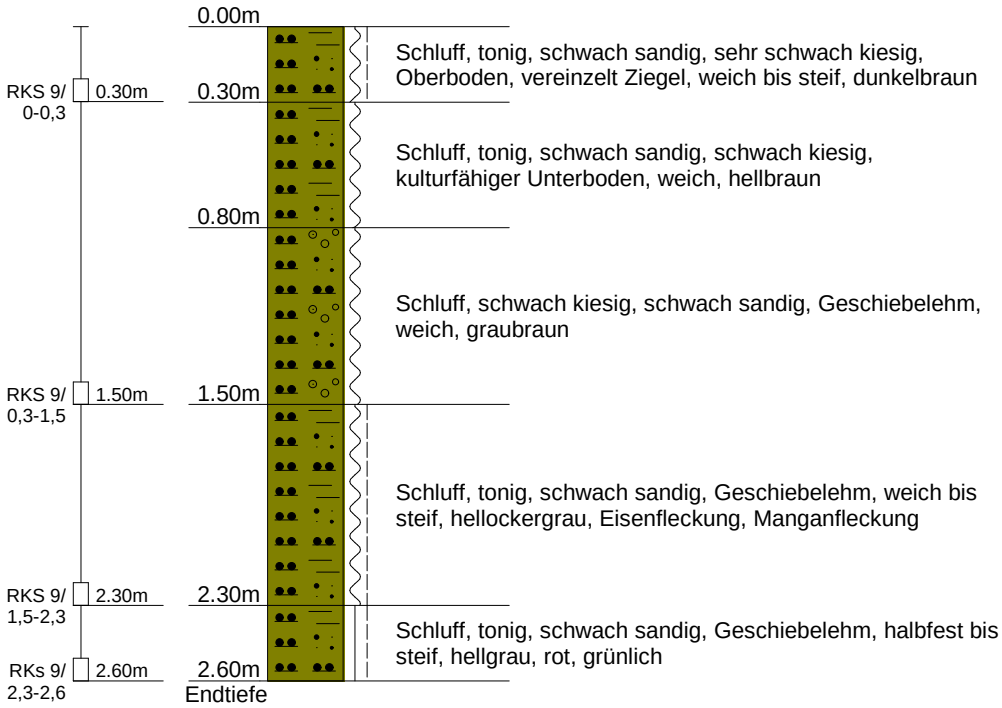


DC

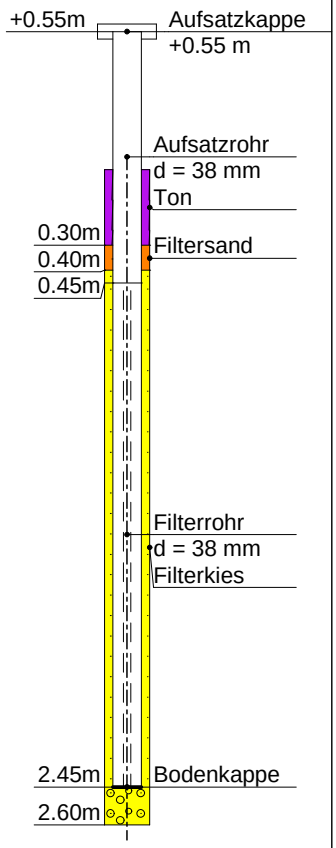
Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, Seite 9
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	482,30	POK m ü. NN:	482,85
Maßstab:	1: 30 / 1: 10	ausgeführt am:	06.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

RKS 9

Ansatzpunkt:GOK



Pegelausbau

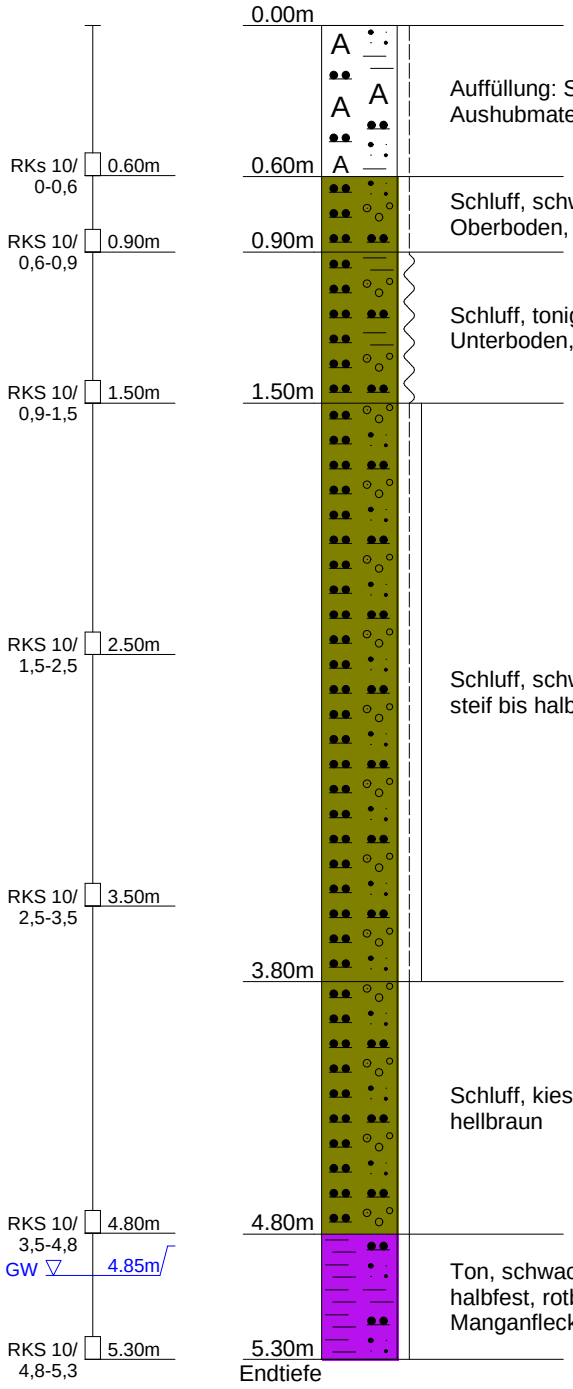


DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, Seite 10
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	479,25	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	06.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

RKS 10

Ansatzpunkt:GOK



Auffüllung: Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig, Aushubmaterial, Asphaltreste, Bauschutt, steif, graubraun

Schluff, schwach sandig, sehr schwach kiesig, ehem. Oberboden, steif, dunkelbraun

Schluff, tonig, schwach kiesig, schwach sandig, ehem. Unterboden, weich, hellbraun

Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, Geschiebelehm, steif bis halbfest, ocker, hellbraun

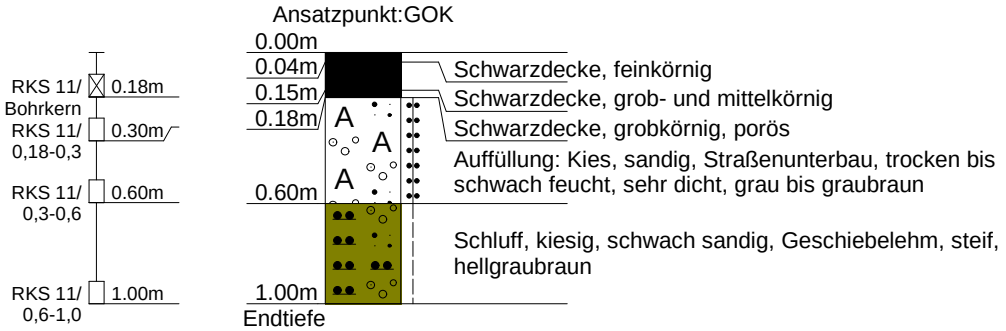
Schluff, kiesig, sandig, Geschiebemergel, halbfest, ocker, hellbraun

Ton, schwach schluffig, schwach sandig, Geschiebemergel, halbfest, rotbraun bis hellgrau, starke Eisenfleckung u. Manganfleckung

DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, Seite 11
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	492,55	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	06.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

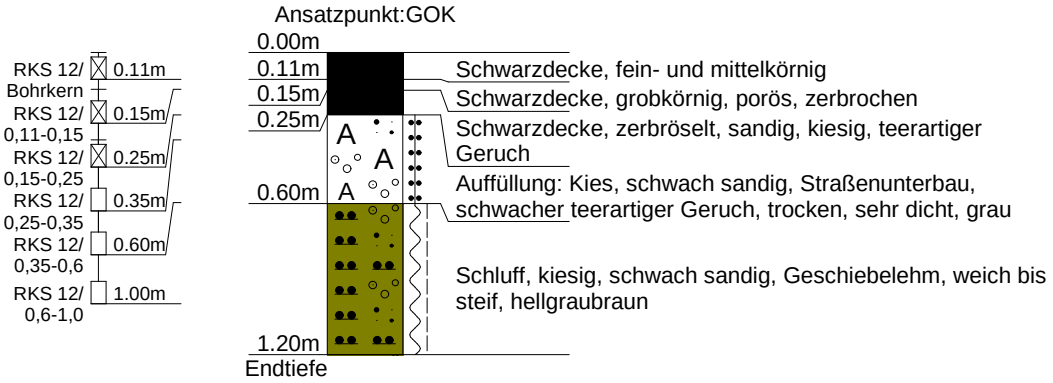
RKS 11



DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.1, Seite 12
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:	489,65	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	06.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121453(2)_Anl_2-1.

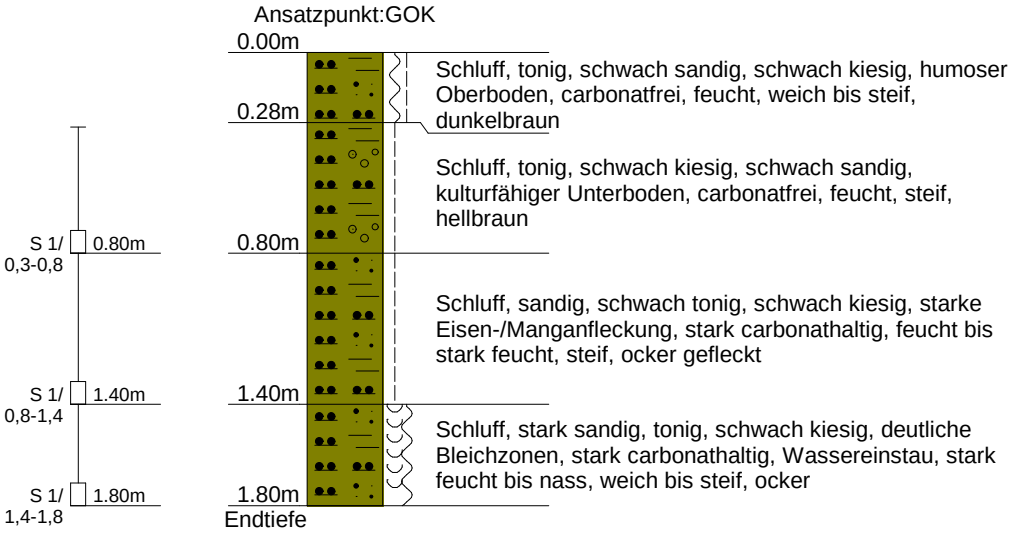
RKS 12



DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.2, Seite 1
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	11.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121543(2)_Anl2-2.d

S 1

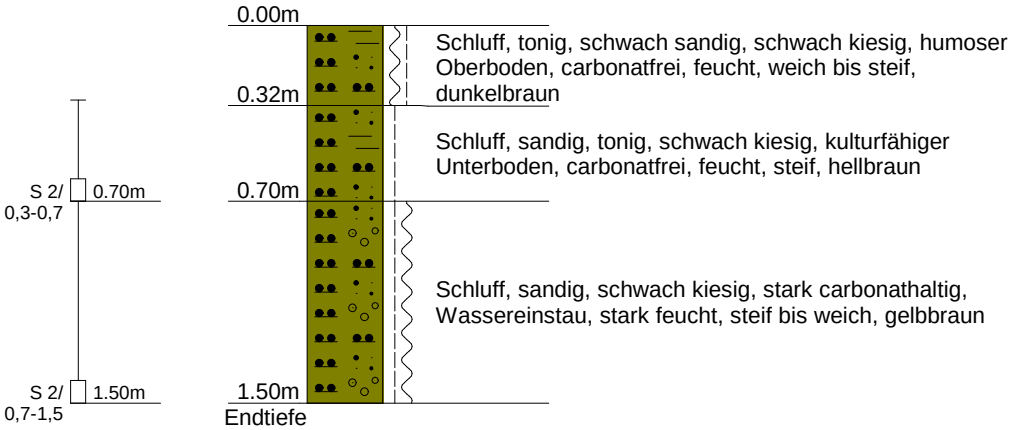


DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.2, Seite 2
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	11.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121543(2)_Anl2-2.d

S 2

Ansatzpunkt:GOK

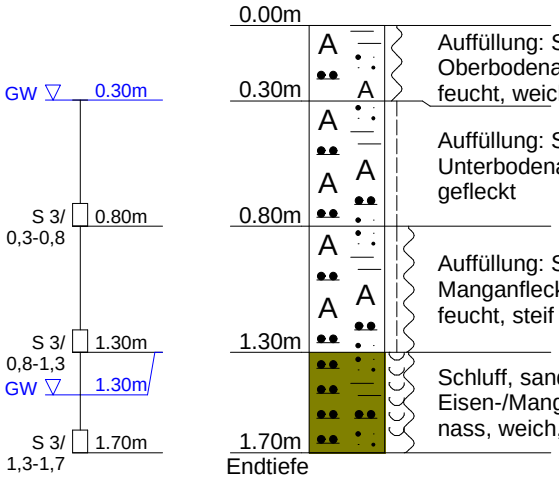


DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.2, Seite 3
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	11.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121543(2)_Anl2-2.d

S 3

Ansatzpunkt:GOK



Auffüllung: Schluff, tonig, schwach sandig, schwach kiesig, Oberbodenabdeckung, stark carbonathaltig, feucht bis stark feucht, weich, dunkelbraun

Auffüllung: Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig, Unterbodenandeckung, carbonatfrei, feucht, steif, hellbraun gefleckt

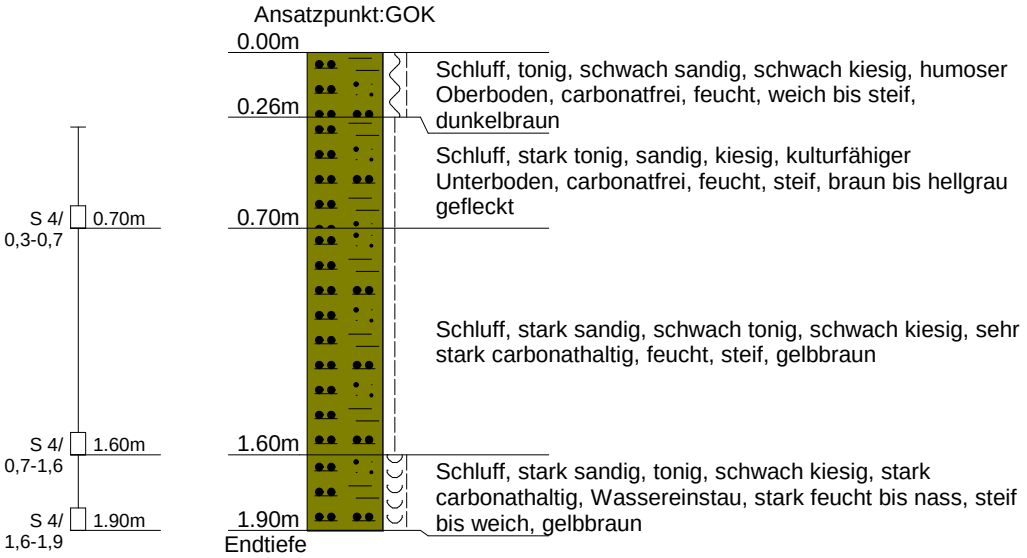
Auffüllung: Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig, Eisen-/ Manganfleckung, mittel carbonathaltig, feucht bis stark feucht, steif bis weich, ocker gefleckt

Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig, schwach steinig, Eisen-/Mangan-Konkretionen, carbonatfrei, stark feucht bis nass, weich, ocker gefleckt

DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.2, Seite 4
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	11.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121543(2)_Anl2-2.d

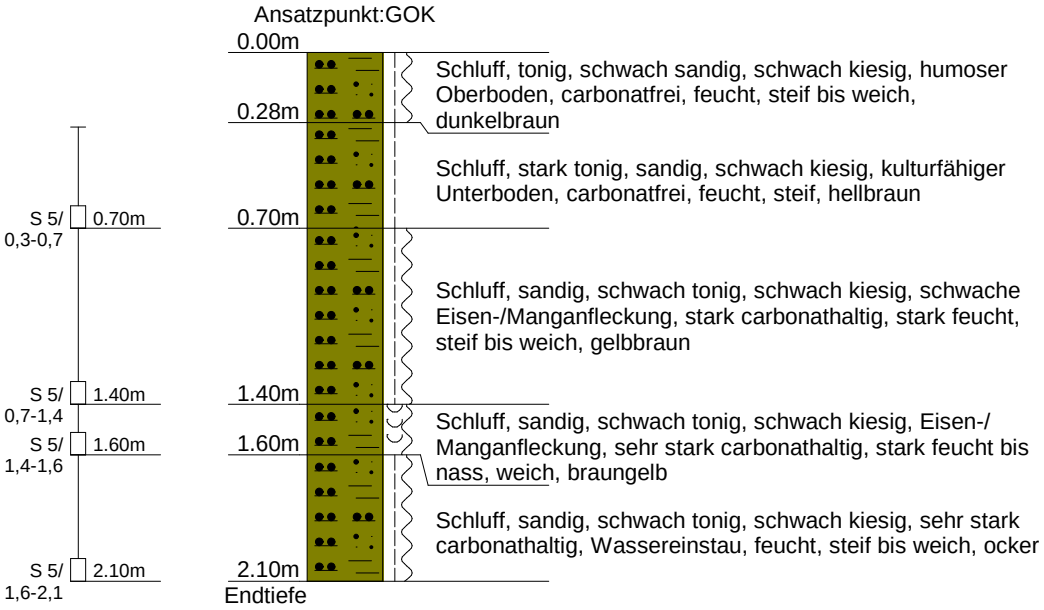
S 4



DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.2, Seite 5
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	11.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121543(2)_Anl2-2.d

S 5

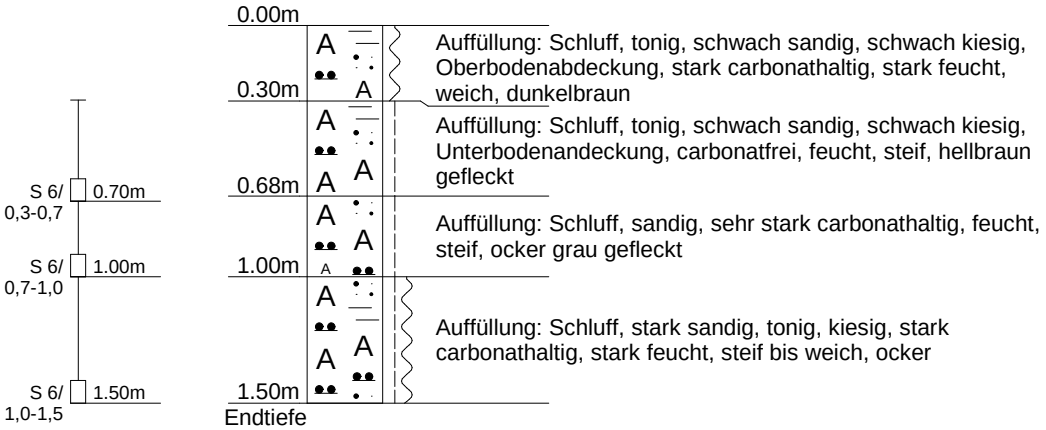


DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.2, Seite 6
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	11.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121543(2)_Anl2-2.d

S 6

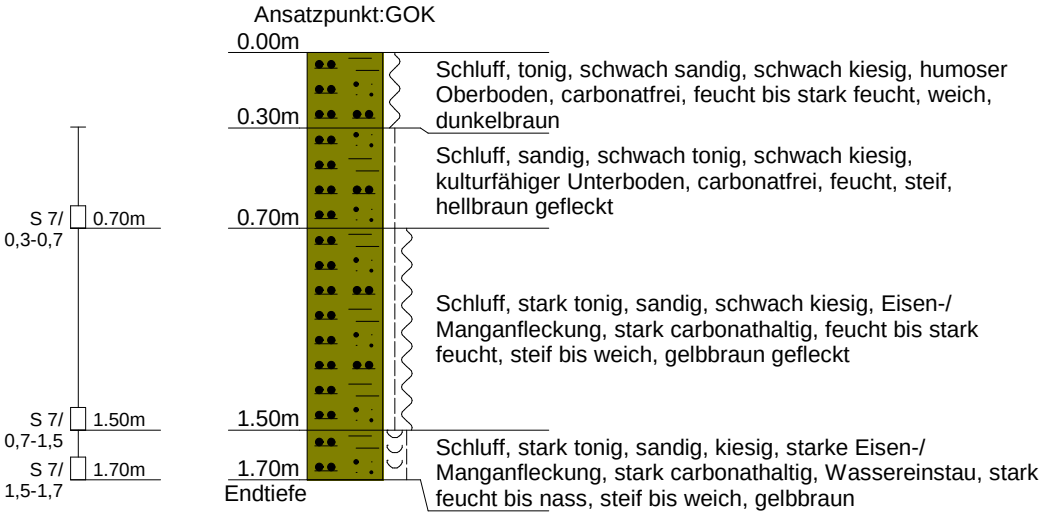
Ansatzpunkt:GOK



DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.2, Seite 7
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	11.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121543(2)_Anl2-2.d

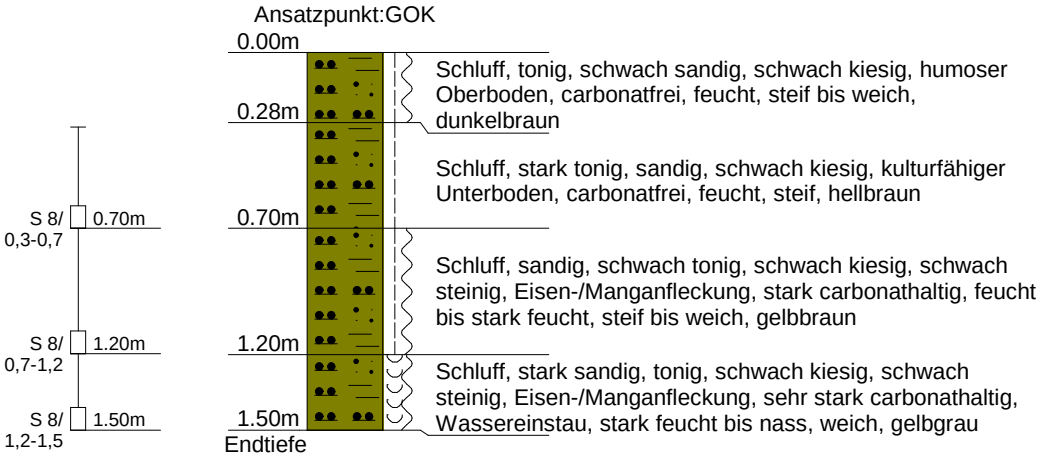
S 7



DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.2, Seite 8
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	11.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121543(2)_Anl2-2.d

S 8

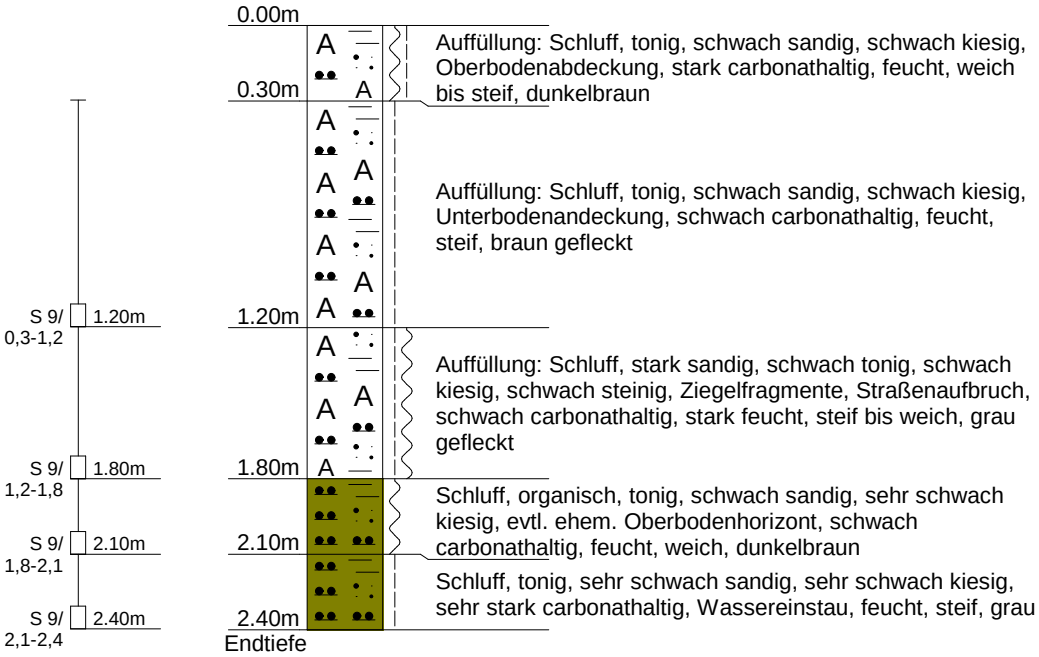


DC

Gutachten-Nr.:	2121453 (2)	Anlage:	2.2, Seite 9
Projektname:	Wohngebiet "Am Hofgut", Ravensburg		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 30	ausgeführt am:	11.06.2012
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2121543(2)_Anl2-2.d

S 9

Ansatzpunkt:GOK



DC

ANLAGE 3

Protokolle der Flächenmischbeprobung

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Projekt-Nr.: 2121453

Projektbezeichnung: Wohngebiet „Am Hofgut“, Ravensburg

Standortname: Teilfläche F 1

Datum: 12.06.2012 **Dienststellen-Nr.:** **Standort-Nr.:**

Probennehmer/in: HPC AG

Rechtswert: 3 5 4 2 7 5 0 **Hochwert:** 5 2 9 3 5 9 5 **Lagegenauigkeit:** 3

Probennahmefläche: ca. 4.000 m^2 **TK 25:** Ravensburg

Gemeinde: Ravensburg *Ortsname:*

Gemarkung: Ravensburg

Gewann: **Flurstücks-Nr.:** 933

Straße/Haus-Nr.:

☒ **Landboden** ☐ **Grundwasserboden** ☐ **Unterwasserboden** ☐ **Moor**

Anthropogener Boden: ☐ **ohne bodenfremde Anteile** ☐ **mit bodenfremden Anteilen**

zusätzliche Anmerkungen: Braunerde bis pseudovergleyte Braunerde

Oberflächenrelief: schwach nach Südosten geneigte Fläche

Ausgangsgestein: Quartäre Moränensedimente

Nutzung: Acker

Horizont-Nr.	Lagen-Nr.	Entnahmetiefe in cm von bis	Horizont-bezeichnung	Grobbodenanteil	Bodenart	Tongehaltsgruppe	Carbonatgehalt	Humusgehalt	Auflage	Oberboden	Unterboden	Untergrund
1		0 - 30	Ap	g 1	Lt2	T 4	C 0	h 3	☐	☒	☐	☐
2		30 - 60	Bv	g 1	Lt2	T 4	C 0	h 0	☐	☐	☒	☐
3		60 - 90	C	g 2	Lts	T 4	C 4	h 0	☐	☐	☐	☒
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Umfeld der Probennahmefläche

☒ **Außenbereich**

Siedlungsbereich
☐ **Wohnbereich**
☐ **Zentrale Lage**

Industriebereich
☐ **Einzelne Anlage**
☐ **Geschlossenes Gebiet**

☐ **Mischgebiet**

Mutmaßliche Kontaminationsquelle

☐ *Unfall/Störfall*
☒ *Altlastenfläche*
☐ *Verkehrseinfluss*
☐ *Sonstiges*
☐ *Überschwemmungsfläche*
☐ *Bergbaugebiet*

Erläuterungen:

Bemerkungen

siehe Gutachten-Nr. 2121453

Lageplan

siehe Gutachten-Nr. 2121453

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Projekt-Nr.: 2121453

Projektbezeichnung: Wohngebiet „Am Hofgut“, Ravensburg

Standortname: Teilfläche F 2

Datum: 12.06.2012 **Dienststellen-Nr.:** **Standort-Nr.:**

Probennehmer/in: HPC AG

Rechtswert: 3 5 4 2 7 5 0 **Hochwert:** 5 2 9 3 5 7 5 **Lagegenauigkeit:** 3

Probennahmefläche: ca. 5.500 m^2 **TK 25:** Ravensburg

Gemeinde: Ravensburg *Ortsname:*

Gemarkung: Ravensburg

Gewann: **Flurstücks-Nr.:** 933

Straße/Haus-Nr.:

☒ **Landboden** ☐ **Grundwasserboden** ☐ **Unterwasserboden** ☐ **Moor**

Anthropogener Boden: ☐ **ohne bodenfremde Anteile** ☐ **mit bodenfremden Anteilen**

zusätzliche Anmerkungen: Braunerde bis pseudovergleyte Braunerde

Oberflächenrelief: schwach nach Südosten geneigte Fläche

Ausgangsgestein: Quartäre Moränensedimente

Nutzung: Acker

Horizont-Nr.	Lagen-Nr.	Entnahmetiefe in cm von bis	Horizont-bezeichnung	Grobbodenanteil	Bodenart	Tongehaltsgruppe	Carbonatgehalt	Humusgehalt	Auflage	Oberboden	Unterboden	Untergrund
1		0 - 30	Ap	g 1	Lt2	T 4	C 0	h 3	☐	☒	☐	☐
2		30 - 60	Bv	g 1	Lt2	T 4	C 0	h 0	☐	☐	☒	☐
3		60 - 90	C	g 2	Lts	T 4	C 5	h 0	☐	☐	☐	☒
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Umfeld der Probennahmefläche

☒ **Außenbereich**

Siedlungsbereich
☐ **Wohnbereich**
☐ **Zentrale Lage**

Industriebereich
☐ **Einzelne Anlage**
☐ **Geschlossenes Gebiet**

☐ **Mischgebiet**

Mutmaßliche Kontaminationsquelle

☐ *Unfall/Störfall*
☒ *Altlastenfläche*
☐ *Verkehrseinfluss*
☐ *Sonstiges*
☐ *Überschwemmungsfläche*
☐ *Bergbaugebiet*

Erläuterungen: _____

Bemerkungen

siehe Gutachten-Nr. 2121453

Lageplan

siehe Gutachten-Nr. 2121453

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Projekt-Nr.: 2121453

Projektbezeichnung: Wohngebiet „Am Hofgut“, Ravensburg

Standortname: Teilfläche F 3

Datum: 12.06.2012 **Dienststellen-Nr.:** **Standort-Nr.:**

Probennehmer/in: HPC AG

Rechtswert: 3 5 4 2 6 9 0 **Hochwert:** 5 2 9 3 5 5 0 **Lagegenauigkeit:** 3

Probennahmefläche: ca. 6.500 m^2 **TK 25:** Ravensburg

Gemeinde: Ravensburg *Ortsname:*

Gemarkung: Ravensburg

Gewann: **Flurstücks-Nr.:** 933

Straße/Haus-Nr.:

☒ **Landboden** ☐ **Grundwasserboden** ☐ **Unterwasserboden** ☐ **Moor**

Anthropogener Boden: ☐ **ohne bodenfremde Anteile** ☐ **mit bodenfremden Anteilen**

zusätzliche Anmerkungen: Braunerde bis pseudovergleyte Braunerde

Oberflächenrelief: schwach nach Südosten geneigte Fläche

Ausgangsgestein: Quartäre Moränensedimente

Nutzung: Acker

Horizont-Nr.	Lagen-Nr.	Entnahmetiefe in cm von bis	Horizont-bezeichnung	Grobbodenanteil	Bodenart	Tongehaltsgruppe	Carbonatgehalt	Humusgehalt	Auflage	Oberboden	Unterboden	Untergrund
1		0 - 30	Ap	g 1	Lt2	T 4	C 0	h 3	☐	☒	☐	☐
2		30 - 60	Bv	g 1	Lt2	T 4	C 0	h 0	☐	☐	☒	☐
3		60 - 90	C	g 2	Ltu	T 4	C 4	h 0	☐	☐	☐	☒
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Umfeld der Probennahmefläche

☒ **Außenbereich**

Siedlungsbereich
☐ **Wohnbereich**
☐ **Zentrale Lage**

Industriebereich
☐ **Einzelne Anlage**
☐ **Geschlossenes Gebiet**

☐ **Mischgebiet**

Mutmaßliche Kontaminationsquelle

☐ *Unfall/Störfall*
☒ *Altlastenfläche*
☐ *Verkehrseinfluss*
☐ *Sonstiges*
☐ *Überschwemmungsfläche*
☐ *Bergbaugebiet*

Erläuterungen: _____

Bemerkungen

siehe Gutachten-Nr. 2121453

Lageplan

siehe Gutachten-Nr. 2121453

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Projekt-Nr.: 2121453

Projektbezeichnung: Wohngebiet „Am Hofgut“, Ravensburg

Standortname: Teilfläche F 4

Datum: 12.06.2012 **Dienststellen-Nr.:** **Standort-Nr.:**

Probennehmer/in: HPC AG

Rechtswert: 3 5 4 2 8 5 0 **Hochwert:** 5 2 9 3 5 7 5 **Lagegenauigkeit:** 3

Probennahmefläche: ca. 7.500 m^2 **TK 25:** Ravensburg

Gemeinde: Ravensburg *Ortsname:*

Gemarkung: Ravensburg

Gewann: **Flurstücks-Nr.:** 933

Straße/Haus-Nr.:

☒ **Landboden** ☐ **Grundwasserboden** ☐ **Unterwasserboden** ☐ **Moor**

Anthropogener Boden: ☐ **ohne bodenfremde Anteile** ☐ **mit bodenfremden Anteilen**

zusätzliche Anmerkungen: Braunerde bis pseudovergleyte Braunerde

Oberflächenrelief: schwach nach Südosten geneigte Fläche

Ausgangsgestein: Quartäre Moränensedimente

Nutzung: Acker

Horizont-Nr.	Lagen-Nr.	Entnahmetiefe in cm von bis	Horizont-bezeichnung	Grobbodenanteil	Bodenart	Tongehaltsgruppe	Carbonatgehalt	Humusgehalt	Auflage	Oberboden	Unterboden	Untergrund
1		0 - 30	Ap	g 1	Lt2	T 4	C 0	h 3	☐	☒	☐	☐
2		30 - 60	Bv	g 2	Lts	T 4	C 0	h 0	☐	☐	☒	☐
3		60 - 90	C	g 2	Ltu	T 4	C 4	h 0	☐	☐	☐	☒
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Umfeld der Probennahmefläche

☒ **Außenbereich**

Siedlungsbereich
☐ **Wohnbereich**
☐ **Zentrale Lage**

Industriebereich
☐ **Einzelne Anlage**
☐ **Geschlossenes Gebiet**

☐ **Mischgebiet**

Mutmaßliche Kontaminationsquelle

☐ *Unfall/Störfall*
☒ *Altlastenfläche*
☐ *Verkehrseinfluss*
☐ *Sonstiges*
☐ *Überschwemmungsfläche*
☐ *Bergbaugebiet*

Erläuterungen: _____

Bemerkungen

siehe Gutachten-Nr. 2121453

Lageplan

siehe Gutachten-Nr. 2121453

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Projekt-Nr.: 2121453

Projektbezeichnung: Wohngebiet „Am Hofgut“, Ravensburg

Standortname: Teilfläche F 5

Datum: 12.06.2012 **Dienststellen-Nr.:** **Standort-Nr.:**

Probennehmer/in: HPC AG

Rechtswert: 3 5 4 2 7 0 0 **Hochwert:** 5 2 9 3 5 3 5 **Lagegenauigkeit:** 3

Probennahmefläche: ca. 6.800 m^2 **TK 25:** Ravensburg

Gemeinde: Ravensburg *Ortsname:*

Gemarkung: Ravensburg

Gewann: **Flurstücks-Nr.:** 933

Straße/Haus-Nr.:

☒ **Landboden** ☐ **Grundwasserboden** ☐ **Unterwasserboden** ☐ **Moor**

Anthropogener Boden: ☐ **ohne bodenfremde Anteile** ☐ **mit bodenfremden Anteilen**

zusätzliche Anmerkungen: Braunerde bis pseudovergleyte Braunerde

Oberflächenrelief: schwach nach Südosten geneigte Fläche

Ausgangsgestein: Quartäre Moränensedimente

Nutzung: Acker

Horizont-Nr.	Lagen-Nr.	Entnahmetiefe in cm von bis	Horizont-bezeichnung	Grobbodenanteil	Bodenart	Tongehaltsgruppe	Carbonatgehalt	Humusgehalt	Auflage	Oberboden	Unterboden	Untergrund
1		0 - 30	Ap	g 1	Lt2	T 4	C 0	h 3	☐	☒	☐	☐
2		30 - 60	SBv	g 2	Lts	T 4	C 0	h 0	☐	☐	☒	☐
3		60 - 90	C	g 2	Ltu	T 4	C 4	h 0	☐	☐	☐	☒
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Umfeld der Probennahmefläche

☒ **Außenbereich**

Siedlungsbereich
☐ **Wohnbereich**
☐ **Zentrale Lage**

Industriebereich
☐ **Einzelne Anlage**
☐ **Geschlossenes Gebiet**

☐ **Mischgebiet**

Mutmaßliche Kontaminationsquelle

☐ *Unfall/Störfall*
☒ *Altlastenfläche*
☐ *Verkehrseinfluss*
☐ *Sonstiges*
☐ *Überschwemmungsfläche*
☐ *Bergbaugebiet*

Erläuterungen: _____

Bemerkungen

siehe Gutachten-Nr. 2121453

Lageplan

siehe Gutachten-Nr. 2121453

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Projekt-Nr.: 2121453

Projektbezeichnung: Wohngebiet „Am Hofgut“, Ravensburg

Standortname: Teilfläche F 6

Datum: 12.06.2012 **Dienststellen-Nr.:** **Standort-Nr.:**

Probennehmer/in: HPC AG

Rechtswert: 3 5 4 2 8 5 0 **Hochwert:** 5 2 9 3 5 3 0 **Lagegenauigkeit:** 3

Probennahmefläche: ca. 7.400 m^2 **TK 25:** Ravensburg

Gemeinde: Ravensburg *Ortsname:*

Gemarkung: Ravensburg

Gewann: **Flurstücks-Nr.:** 933

Straße/Haus-Nr.:

☒ **Landboden** ☐ **Grundwasserboden** ☐ **Unterwasserboden** ☐ **Moor**

Anthropogener Boden: ☐ **ohne bodenfremde Anteile** ☐ **mit bodenfremden Anteilen**

zusätzliche Anmerkungen: Braunerde bis pseudovergleyte Braunerde

Oberflächenrelief: schwach nach Südosten geneigte Fläche

Ausgangsgestein: Quartäre Moränensedimente

Nutzung: Acker

Horizont-Nr.	Lagen-Nr.	Entnahmetiefe in cm von bis	Horizont-bezeichnung	Grobbodenanteil	Bodenart	Tongehaltsgruppe	Carbonatgehalt	Humusgehalt	Auflage	Oberboden	Unterboden	Untergrund
1		0 - 30	Ap	g 1	Lt2	T 4	C 0	h 3	☐	☒	☐	☐
2		30 - 60	SBv	g 1	Lt2	T 4	C 0	h 0	☐	☐	☒	☐
3		60 - 90	C	g 2	Lts	T 4	C 4	h 0	☐	☐	☐	☒
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐
									☐	☐	☐	☐

Bodenprobenprotokoll gem. 2. VwV z. BodSchG

Umfeld der Probennahmefläche

☒ **Außenbereich**

Siedlungsbereich
☐ **Wohnbereich**
☐ **Zentrale Lage**

Industriebereich
☐ **Einzelne Anlage**
☐ **Geschlossenes Gebiet**

☐ **Mischgebiet**

Mutmaßliche Kontaminationsquelle

☐ *Unfall/Störfall*
☒ *Altlastenfläche*
☐ *Verkehrseinfluss*
☐ *Sonstiges*
☐ *Überschwemmungsfläche*
☐ *Bergbaugebiet*

Erläuterungen: _____

Bemerkungen

siehe Gutachten-Nr. 2121453

Lageplan

siehe Gutachten-Nr. 2121453

ANLAGE 4

Laborberichte, SGS Fresenius, Stockach

SGS

INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Friedhofstraße 22/2 D-78333 Stockach

HPC AG
Herrn Böhm
Parkstr. 25
88212 Ravensburg

Prüfbericht 1446856
Auftrags Nr. 2293484
Kunden Nr. 10039137

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-2566.10
Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium, Zugelassen nach Trinkwasserverordnung

Herr Peter Breig
Telefon +49 7771/8000-30
Fax +49 7771/8000-35

Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Friedhofstraße 22/2
D-78333 Stockach

Stockach, den 18.06.2012

Ihr Auftrag/Projekt: Wohngebiet Am Hofgut
Ihr Bestellzeichen: 2121453
Ihr Bestelldatum: 12.06.2012

Prüfzeitraum von 13.06.2012 bis 18.06.2012
erste laufende Probenummer 120412665
Probeneingang am 13.06.2012

Sehr geehrter Herr Böhm,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüße

SGS INSTITUT FRESENIUS

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.V. Hans-Georg W. Karbach
Standortleiter

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH | Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744- 0 f +49 6128 744 - 9890 www.institut-fresenius.de
Geschäftsführer: Vincent Giesue Furnari, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellemans, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein
HRB: 21543 Amtsgericht Wiesbaden

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Proben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS INSTITUT FRESENIUS

Wohngebiet Am Hofgut
2121453

Prüfbericht Nr. 1446856
Auftrag Nr. 2293484

18.06.2012

Proben durch IF-Kurier abgeholt — Matrix: Boden

Probennummer		120412665	120412668	120412671		
Bezeichnung		F 1 0-30m	F 2 0-30m	F 3 0-30m		
Eingangsdatum:		13.06.2012	13.06.2012	13.06.2012		
Parameter	Einheit				Bestimmungs-grenze	Methode
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	80,3	79,2	79,1	0,1	DIN EN 14346
Metalle im Feststoff :						
Arsen	mg/kg TR	8	9	8	2	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	23	22	19	2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,3	0,4	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	37	45	41	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	26	26	25	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	29	33	32	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	58	61	68	1	DIN EN ISO 11885
PAK (EPA) :						
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	0,13	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,26	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	0,11	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	1,3	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	1,0	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,67	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,58	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	1,1	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,22	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,59	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,10	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,37	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,34	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	6,77	-	-		DIN ISO 18287

SGS INSTITUT FRESENIUS

Wohngebiet Am Hofgut
2121453

Prüfbericht Nr. 1446856
Auftrag Nr. 2293484

18.06.2012

Proben durch IF-Kurier abgeholt — Matrix: Boden

Probennummer		120412674	120412677	120412679		
Bezeichnung		F 4 0-30m	F 5 0-30m	F 6 0-30m		
Eingangsdatum:		13.06.2012	13.06.2012	13.06.2012		
Parameter	Einheit				Bestimmungs-grenze	Methode
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	80,4	81,6	78,2	0,1	DIN EN 14346
Metalle im Feststoff :						
Arsen	mg/kg TR	9	7	8	2	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	19	15	19	2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,3	0,3	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	44	29	43	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	25	20	25	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	36	23	33	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	61	45	62	1	DIN EN ISO 11885
PAK (EPA) :						
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287

SGS

INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Friedhofstraße 22/2 D-78333 Stockach

HPC AG
Parkstr. 25
88212 Ravensburg

Prüfbericht 1451414
Auftrags Nr. 2294550
Kunden Nr. 10039137

Herr Peter Breig
Telefon +49 7771/8000-30
Fax +49 7771/8000-35

Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Friedhofstraße 22/2
D-78333 Stockach

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14115-07-00

Zugelassen nach Trinkwasserverordnung, Untersuchungsstelle gemäß § 2 zur VSU Boden und Altlasten, Untersuchungsstelle für Abwasser

Stockach, den 21.06.2012

Ihr Auftrag/Projekt: Wohngebiet Am Hofgut
Ihr Bestellzeichen: 2121453
Ihr Bestelldatum: 18.06.2012

Prüfzeitraum von 14.06.2012 bis 21.06.2012
erste laufende Probenummer 120379115
Probeneingang von 11.06.2012 bis 18.06.2012

Sehr geehrte Damen und Herren,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüße

SGS INSTITUT FRESENIUS

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.V. Hans-Georg W. Karbach
Standortleiter

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH | Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744- 0 f +49 6128 744 - 9890 www.institut-fresenius.de
Geschäftsführer: Vincent Giesue Furnari, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellemans, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein
HRB: 21543 Amtsgericht Wiesbaden

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Proben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS INSTITUT FRESENIUS

Wohngebiet Am Hofgut
2121453

Prüfbericht Nr. 1451414
Auftrag Nr. 2294550

21.06.2012

Proben durch IF-Kurier abgeholt — Matrix: Boden

Probennummer		120379115	120418732	120418734		
Bezeichnung		RKS 12 0,15-0,25	RKS 11 BK 0,15-0,18m	RKS 11 0,18-03m		
Eingangsdatum:		11.06.2012	14.06.2012	14.06.2012		
Parameter	Einheit				Bestimmungs-grenze	Methode
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	-	-	95,6	0,1	DIN EN 14346
PAK (EPA) :						
Naphthalin	mg/kg	420	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg	5,3	< 0,1	-	0,1	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg	120	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg	200	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg	880	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg	160	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg	1000	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg	650	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg	350	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	280	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	270	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	88	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	190	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	28	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	91	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	84	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK gesamt	mg/kg	4816,3	-	-		DIN ISO 18287

SGS INSTITUT FRESENIUS

Wohngebiet Am Hofgut
2121453

Prüfbericht Nr. 1451414
Auftrag Nr. 2294550

21.06.2012

Probennummer		120379115	120418732	120418734		
Bezeichnung		RKS 12	RKS 11 BK	RKS 11		
		0,15-0,25	0,15-0,18m	0,18-03m		
PAK (EPA) :						
Naphthalin	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287

SGS INSTITUT FRESENIUS

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Feststoff

Probennummer		120418735	120418736	120418737		
Bezeichnung		RKS 12 0,25-0,35m	RKS 11 0,6-1,0m	RKS 12 0,6-1,0m		
Eingangsdatum:		14.06.2012	14.06.2012	14.06.2012		
Parameter	Einheit				Bestimmungs-grenze	Methode
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	95,7	86,0	85,2	0,1	DIN EN 14346
PAK (EPA) :						
Naphthalin	mg/kg TR	1,7	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	1,3	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	2,3	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	7,7	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	1,3	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	7,5	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	4,7	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	3,6	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	2,1	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	3,4	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,80	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	2,0	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,31	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	1,0	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,98	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	40,69	-	-		DIN ISO 18287

SGS INSTITUT FRESENIUS

Wohngebiet Am Hofgut
2121453

Prüfbericht Nr. 1451414
Auftrag Nr. 2294550

21.06.2012

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Feststoff

Probennummer		120418738	120425924	120425925		
Bezeichnung		RKS 10 0-0,6m	RKS 4 0,6-1,5m	RKS 8 1,2-2,2m		
Eingangsdatum:		14.06.2012	18.06.2012	18.06.2012		
Parameter	Einheit				Bestimmungs-grenze	Methode
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	81,5	85,6	78,4	0,1	DIN EN 14346
Metalle im Feststoff :						
Arsen	mg/kg TR	6	9	10	2	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	13	14	18	2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	41	35	50	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	20	20	27	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	31	31	45	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	45	57	83	1	DIN EN ISO 11885
PAK (EPA) :						
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,14	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,11	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,06	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,06	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	0,37	-		DIN ISO 18287

SGS INSTITUT FRESENIUS

Wohngebiet Am Hofgut
2121453

Prüfbericht Nr. 1451414
Auftrag Nr. 2294550

21.06.2012

Proben durch IF-Kurier abgeholt — Matrix: Boden

Probennummer	120425930
Bezeichnung	RKS 8 0,9-1,2m
Eingangsdatum:	18.06.2012

Parameter	Einheit		Bestimmungs-grenze	Methode
Feststoffuntersuchungen :				
Trockensubstanz	Masse-%	85,3	0,1	DIN EN 14346
Metalle im Feststoff :				
Arsen	mg/kg TR	7	2	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	13	2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	31	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	18	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	28	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	51	1	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	130	10	DIN EN 14039
PAK (EPA) :				
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	0,40	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	1,2	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	0,35	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	3,8	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	2,8	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	1,3	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	1,7	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	1,9	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,71	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	1,4	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,19	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,82	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,68	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	17,48		DIN ISO 18287

SGS INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Friedhofstraße 22/2 D-78333 Stockach

HPC AG
Herrn Böhm
Parkstr. 25
88212 Ravensburg

Prüfbericht 1449660
Auftrags Nr. 2293562
Kunden Nr. 10039137

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-2566.10
Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium, Zugelassen nach Trinkwasserverordnung

Herr Peter Breig
Telefon +49 7771/8000-30
Fax +49 7771/8000-35

Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Friedhofstraße 22/2
D-78333 Stockach

Stockach, den 20.06.2012

Ihr Auftrag/Projekt: Wohngebiet "Am Hofgut"
Ihr Bestellzeichen: 2121453
Ihr Bestelldatum: 13.06.2012

Prüfzeitraum von 14.06.2012 bis 20.06.2012
erste laufende Probenummer 120416364
Probeneingang am 14.06.2012

Sehr geehrter Herr Böhm,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüße

SGS INSTITUT FRESENIUS

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.V. Hans-Georg W. Karbach
Standortleiter

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH | Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744- 0 f +49 6128 744 - 9890 www.institut-fresenius.de
Geschäftsführer: Vincent Giesue Furnari, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellemans, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein
HRB: 21543 Amtsgericht Wiesbaden

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Proben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS INSTITUT FRESENIUS

Wohngebiet "Am Hofgut"
2121453

Prüfbericht Nr. 1449660
Auftrag Nr. 2293562

20.06.2012

Proben durch IF-Kurier abgeholt — Matrix: Boden

Probennummer	120416364
Bezeichnung	S 9 1,2-1,8 m
Eingangsdatum:	14.06.2012

Parameter	Einheit		Bestimmungs-grenze	Methode
Feststoffuntersuchungen :				
Trockensubstanz	Masse-%	86,1	0,1	DIN EN 14346
PAK (EPA) :				
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	0,32	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,22	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,14	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,22	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	1,41		DIN ISO 18287

ANLAGE 5

Fotodokumentation

FOTODOKUMENTATION

Foto 1:

Schürfgrube S 1

Foto 2:

Schürfgrube S 2

Foto 3:

Schürfgrube S 3

Foto 4:

Schürfgrube S 4

Foto 5:

Schürfgrube S 5

Foto 6:

Schürfgrube S 6

Foto 7:

Schürfgrube S 7

Foto 8:

Schürfgrube S 8

Foto 9:

Schürfgrube S 9