



Bahlinger Weg 27
79346 Endingen
☎ 07642-9229-70
📠 07642-9229-89
mk@klc-endingen.de

10.04.2018

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH • Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen

Rita Schwarz
Mühlenstraße 6
77781 Biberach

Neubau von Wohnhäusern, Mühlenweg/Unteres Ahfeld, Biberach Schwermetallanalytik

Sehr geehrter Herr Ringwald,

von Seiten des Landratsamts Ortenaukreis wurde im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes Mühlenweg in Biberach eine Überprüfung der Schwermetallgehalte im Boden im Hinblick auf die Schutzgüter Mensch und Pflanze gefordert. Hierzu wurde vom Landratsamt, Herr Olschewski, das Plangebiet in 4 Teilflächen unterteilt.

Fläche 1: Grundstücke 1 und 2

Fläche 2: Grundstücke 3, 4 und 5

Fläche 3: Grundstücke 6 und 7

Fläche 4: Grundstücke 8 und 9

Die Nummerierung der Flächen entspricht der Nummerierung der Aufschlüsse und Proben.

Die Probennahmen und die Analytik wurden auf Grundlage der vom Landratsamt gemachten Vorgaben ausgeführt.

Pro Teilfläche waren jeweils eine Mischprobe aus dem Oberboden und dem Unterboden zu entnehmen. Die Oberbodenprobe wurde mittels Bohrstock aus dem Tiefenbereich 0,0 m bis 0,3 m (Bearbeitungshorizont) entnommen. Hierbei wurden je Teilfläche 20 Einstiche ausgeführt und das gewonnene Material zu einer Mischprobe vereinigt.

Für die Entnahme der Unterbodenproben wurde je Teilfläche ein Baggerschurf bis maximal 1,5 m Tiefe angelegt. Aus den Schürfen wurde jeweils eine Unterbodenprobe entnommen.

Im chemischen Untersuchungslabor wurde an allen Proben der pH-Wert mit der Calciumchlorid-Methode nach DIN ISO 10390 bestimmt. Für die Beurteilung des Schutzguts Mensch wurden die Schwermetall- und Arsengehalte im Königswasser nach DIN ISO 11466 aufgeschlossen. Für die Prüfung der Pflanzenverfügbarkeit wurden die Schwermetall- und Arsenkonzentrationen mittels Ammoniumnitratextrakt nach DIN 19730 bestimmt.

Vor der Analytik wurden die Korngrößen > 2 mm abgetrennt.

Bodenanalysen werden gemäß dem *Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)* bzw. der *Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV)* bewertet.

Tabelle 1: **Bewertungsgrundlagen Bodenanalysen (BBodSchV) – Angaben in [mg/kg]**

	BBodSchV Boden – Mensch				BBodSchV Boden – Pflanze		
	Kinder-spielplatz	Wohn-gebiete	Park-/Frei-zeitanlage	Industrie Gewerbe	Pflanzenqualität Prüf-wert	Maßnahmen-wert	Wachstumsbeein-trächtigungen Prüf-wert
Arsen	25	50	125	140	200	--	0,4
Blei	200	400	1.000	2.000	0,1	--	--
Cadmium	10	20	50	60	-	0,04/0,1	--
Chrom ges.							
Kupfer	--	--	--	--	--	--	1
Nickel	70	140	350	900	--	--	1,5
Quecksilber	10	20	50	80	5	--	--
Zink	-	-	-	-	--	--	2
Thalium	--	--	--	--	0,1	--	--

-- kein Prüfwert vorgegeben

Boden-Pflanze: für größere Bodentiefen (> 30 cm Ackerbau) gelten die 1,5fachen Werte

Die gewählten Beprobungstiefen für die Schutzgüter Mensch und Pflanze entsprechen nicht exakt den Vorgaben der BBodSchV. Für eine Beurteilung der Schadstoffgehalte werden trotzdem die Prüf- und Maßnahmenwerte der BBodSchV herangezogen. Die Expositionsbedingungen für die Schutzgüter sind noch nicht endgültig zu beurteilen (z.B. Auf- oder Abtragsbereiche, Versiegelungen etc.)

Oberboden

Der Oberboden setzt sich überwiegend aus einem braungrauen, humosen, tonig-sandigen Schluffen zusammen. Die Konsistenz der Materials ist weich bis steif. Der Oberboden in Teilfläche 4 befindet sich auf den Resten eines Schmelzofens.

Tabelle 2: Schwermetalle + Arsen im Oberboden [mg/kg]

	Teilfläche 1		Teilfläche 2		Teilfläche 3		Teilfläche 4	
	KW	AN	KW	AN	KW	AN	KW	AN
Arsen	26	--	29	--	32	--	48	--
Blei	490	5,2	510	8,6	680	12	1300	25
Cadmium	0,69	0,048	0,49	0,056	0,38	0,063	0,64	0,12
Chrom ges.	32	--	32	--	38	--	37	--
Kupfer	31	0,15	33	0,14	40	0,15	70	0,20
Nickel	17	0,55	17	0,36	19	0,43	22	0,38
Quecksilber	0,2	--	0,26	--	0,41	--	0,45	--
Thalium	--	0,0076	--	0,010	--	0,012	--	0,013
Zink	160	2,6	130	3,0	210	3,1	330	4,5
pH-Wert	4,78		4,89		4,76		4,95	

KW: Königswasser

AN: Ammoniumnitratextrakt

- Die ermittelten pH-Werte belegen ein mäßig saures Milieu.
- Arsen überschreitet beim Schutzgut Mensch den Prüfwert für Kinderspielflächen, der Prüfwert für Wohngebiete wird eingehalten.
- Die Bleigehalte überschreiten die Prüfwerte für Kinderspielflächen und Wohngebiete deutlich. Auf Teilfläche 4 wird sogar der Prüfwert für Park- und Freizeitanlagen überschritten.
- Für das Schutzgut Pflanze – Pflanzenqualität (Nutzgärten und Ackerflächen) werden die Prüfwerte von Blei auf allen Teilflächen überschritten. Der Maßnahmenwert für Cadmium für stark Cadmium-anreichernde Gemüsearten wird ebenfalls auf allen Teilflächen nicht eingehalten.
- Bei Betrachtung des Schutzguts Pflanze – Wachstumsbeeinträchtigungen sind auf allen Teilflächen Prüfwertüberschreitungen für den Parameter Zink festzustellen

Unterboden

Der Oberboden setzt sich überwiegend aus braunen, schwach tonigen bis tonigen, sandigen Schluffen zusammen. Die Konsistenz der Materials ist weich bis steif. In Schurf 4 wurde unter dem Oberboden die Reste eines Schmelzofens/Gebäudes angetroffen. Der Bauschutt reichte bis in eine Tiefe > 1,5 m, es wurde eine Rückstellprobe entnommen. Auch nach einmaligem Verlegen des Schurfs wurden nur Auffüllmaterialien angetroffen.

Tabelle 3: Schwermetalle + Arsen im Unterboden [mg/kg]

	Teilfläche 1		Teilfläche 2		Teilfläche 3	
	KW	AN	KW	AN	KW	AN
Arsen	18	--	28	--	25	--
Blei	350	5,4	490	18	430	21
Cadmium	0,29	0,022	0,31	0,047	0,28	0,043
Chrom ges.	25	--	30	--	34	--
Kupfer	22	0,23	31	0,24	32	0,27
Nickel	15	0,17	17	0,47	18	0,43
Quecksilber	< 0,1	--	0,28	--	0,17	--
Thalium	--	0,0062	--	0,013	--	0,016
Zink	110	1,1	130	1,1	130	0,82
pH-Wert	4,89		4,71		4,62	

KW: Königswasser

AN: Ammoniumnitratextrakt

- Die ermittelten pH-Werte belegen ein stark saures bis mäßig saures Milieu.
- Arsen überschreitet beim Schutzgut Mensch den Prüfwert für Kinderspielflächen auf Teilfläche 3, der Prüfwert für Wohngebiete wird überall eingehalten.
- Die Bleigehalte überschreiten die Prüfwerte für Kinderspielflächen auf allen untersuchten Teilflächen und für Wohngebiete auf den Teilflächen 2 +3.
- Für das Schutzgut Pflanze – Pflanzenqualität (Nutzgärten und Ackerflächen) werden die Prüfwerte von Blei auf allen Teilflächen überschritten. Der Maßnahmenwert für Cadmium für stark Cadmium-anreichernde Gemüsearten wird auf den Teilflächen 2 + 3 bei Anwendung des 1-fachen Prüfwerts nicht eingehalten. Bei Anwendung des 1,5-fachen Prüfwerts sind für Cadmium keine Prüfwertüberschreitungen vorhanden.
- Bei Betrachtung des Schutzguts Pflanze – Wachstumsbeeinträchtigungen sind keine Prüfwertüberschreitungen festzustellen

Mit freundlichen Grüßen



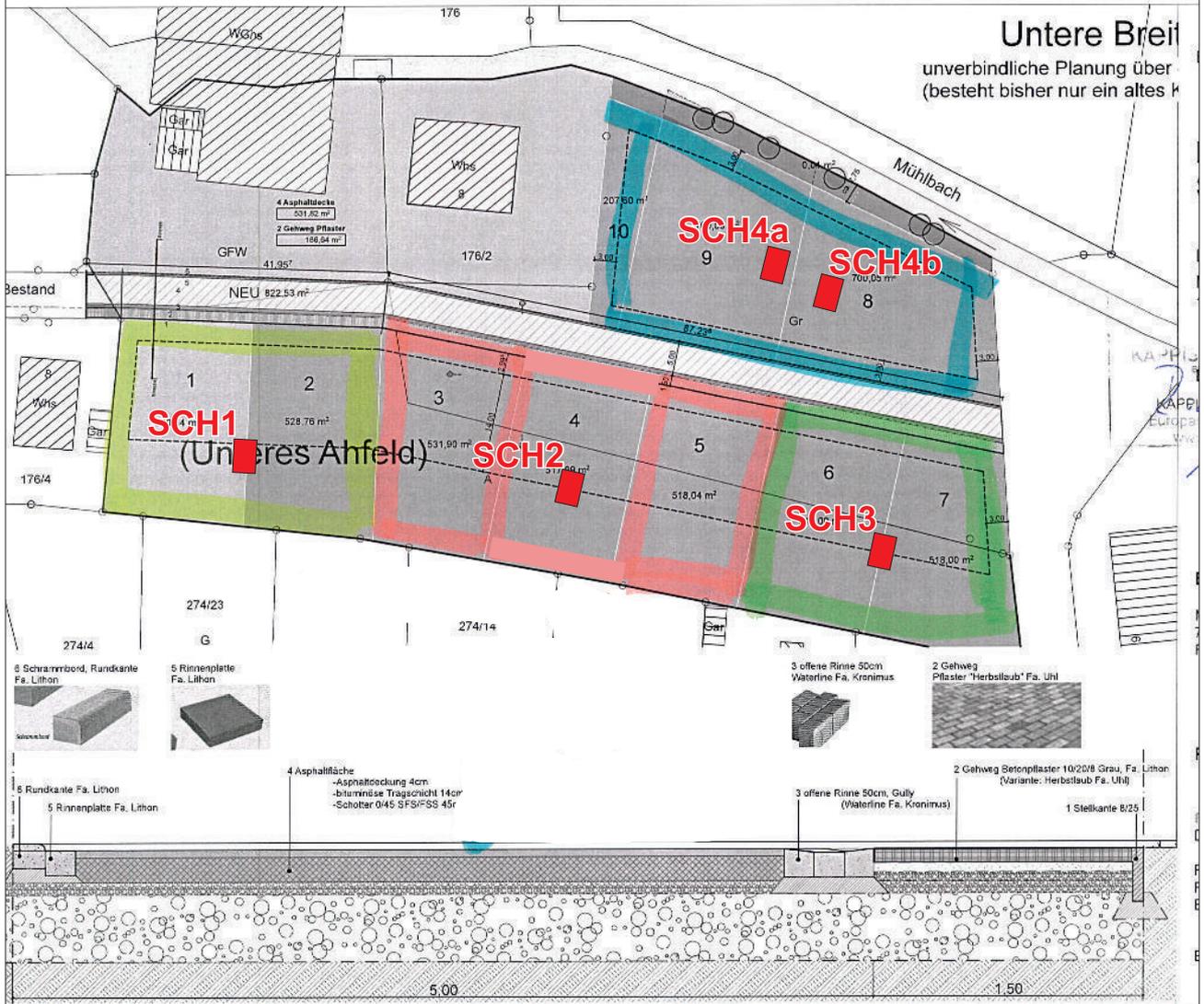
Matthias Klipfel

Anlage 1: Lage der Teilflächen und Aufschlüsse

Anlage 2: Schichtenverzeichnisse

Anlage 3: Laborprotokolle

- Mischproben 1 (Sektor 1+2)
- Mischproben 4 (Sektor 8+9)
- Mischproben 2 (Sektor 3+4+5)
- Mischproben 3 (Sektor 6+7)



Baggerschurf



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
 Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
 Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 17/234-2
 Neubau von Wohnhäusern
 Unteres Ahfeld, 77781 Biberach
 Schwermetallanalytik

Auftraggeber:
 Rita Schwarz
 Mühlenstraße 6
 77781 Biberach

Titel:
 Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse

Bearbeiter:
 AW

Datum:
 11. April 2018

Maßstab:
 1 : 1.000

Anlage: 1

Projekt: 17/234: Schwarz Biberach Bebauungsplan Mühlenweg/Unteres Ahfeld, Biberach	Klipfel & Lenhardt Consult GmbH Bahlinger Weg 27 ▪ 79346 Endingen Tel. 07642-9229-70 ▪ Fax. -89
Baggerschürfe vom 22.03.18	

Anlage 2

Schurf-lokation	Tiefe [bis m u. GOK]	Bodenart	Farbe	Wassergehalt Konsistenz	Bezeichnung/ Bemerkungen
Teilfläche 1	0,2	Schluff, sandig, schwach tonig, humos	braungrau	feucht, weichsteif	Oberboden
	0,6	Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, Ziegelbruchstücke	braun	feucht, weichsteif	Unterboden (Probe MP1)
	1,0	Sand, stark schluffig	rötlichbraun	steif, locker	
Teilfläche 2	0,2	Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, sehr schwach kiesig, humos	braungrau	feucht, weichsteif	Oberboden
	0,6	Schluff, sandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig	braun	feucht, weich	Unterboden (Probe MP2)
	0,7	Sand, stark schluffig	rötlichbraun	steif, locker	
	0,9	Sand, kiesig, schwach schluffig	rötlichbraun		
Teilfläche 3	0,2	Schluff, sandig, tonig, Ziegelbruchstücke, humos	braungrau	feucht, weichsteif	Oberboden
	0,5	Schluff, sandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig	braun	feucht, weich	Unterboden (Probe MP3)
	0,7	Sand, schluffig	rötlichbraun	Steif	
	0,8	Kies, sandig, schwach schluffig	rötlichbraun		
Teilfläche 4	0,2	Schluff, sandig, schwach tonig, humos	braungrau	feucht, weichsteif	Oberboden
	1,5	Kies, schluffig, sandig, Steine (Ziegel, Schamott), Schlacke, Holz	braun	feucht	Auffüllung

Probenvorbereitungsprotokoll zum Prüfbericht 1801864

Auftraggeber: Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27
DE – 79346 Endingen

Projekt: 17/234-1

Probenahmedatum: 23.03.2018

Probeneingang: 26.03.2018, Proben unversehrt

Probenart: Boden

Probenvorbereitung: 26.03. - 27.03.2018

Zwischenlagerung: bei 4 – 8 °C (jede Bearbeitungsstufe)

Probenbezeichnung: MP Oberboden 1 (1803468)
MP Unterboden 1 (1803469)
MP Oberboden 2 (1803470)
MP Unterboden 2 (1803471)
MP Oberboden 3 (1803472)
MP Unterboden 3 (1803473)
MP Oberboden 4 (1803474)

Vorbereitung für Feststoffbestimmung

Teilung der Probe: Kegeln und Vierteln

Brechen Überkorn auf < 10 mm: ja / nein

Sieben auf < 2 mm: ja / ~~nein~~

Vorbereitung für organische Parameter: chemische Trocknung
 Lufttrocknung
 entfällt

Vorbereitung für anorganische Parameter: Trocknung bei 105 °C
 Mahlen

Trockenrückstand: -



Probenvorbereitungsprotokoll zum Prüfbericht 1801864

Vorbereitung für Eluat

Sieben auf < 2mm:	entfällt
Einwaage für Eluat:	entfällt
Wasservolumen:	entfällt
Beginn Elution:	entfällt
Dauer Elution:	entfällt
Temperatur Elution:	entfällt
Filtration:	entfällt
Filtrationsdatum:	entfällt

Freiburg, den 06.04.2018

Analytik Institut
Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG
Darmstädter Straße 2
D-09599 Freiberg

Dipl.-Chem. Bernd Schiller

stellvertr. Laborleiter / AQS-Beauftragter



Prüfbericht Nr.: 1801864

Auftraggeber: Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27
DE - 79346 Endingen

Auftragnehmer: Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG
Darmstädter Straße 2
DE - 09599 Freiberg

Projekt / Probenahmeort: 17/234-1

Probenehmer: Auftraggeber

Datum Probenahme: 23.03.2018

Datum Probeneingang: 26.03.2018

Prüfzeitraum: 26.03.2018 bis 06.04.2018

Probenart: Boden

Bemerkung: Die Untersuchung erfolgte am Feinanteil < 2 mm.

Freiberg, den 06.04.2018

Analytik Institut
Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG
Darmstädter Straße 2
09599 Freiberg
4

Dipl.-Chem. Bernd Schiller
stellvertr. Laborleiter / AQS-Beauftragter

Prüfbericht Nr.: 1801864

Untersuchung Boden / DIN ISO 11 466

Probenbezeichnung:			MP Oberboden 1	MP Unterboden 1	MP Oberboden 2	MP Unterboden 2
Labornummer:			1803468	1803469	1803470	1803471
Parameter	Methode	Einheit				
Arsen	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	26	18	29	28
Blei	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	490	350	510	490
Cadmium	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	0,69	0,29	0,49	0,31
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	32	25	32	30
Kupfer	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	31	22	33	31
Nickel	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	17	15	17	17
Quecksilber	DIN EN ISO 12846	mg/kg TS	0,20	< 0,1	0,26	0,28
Zink	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	160	110	160	130

Untersuchung Boden / Ammoniumnitratextrakt DIN 19730

Probenbezeichnung:			MP Oberboden 1	MP Unterboden 1	MP Oberboden 2	MP Unterboden 2
Labornummer:			1803468	1803469	1803470	1803471
Parameter	Methode	Einheit				
Blei	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	5,2	5,4	8,6	18
Cadmium	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	0,048	0,022	0,056	0,047
Kupfer	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	0,15	0,23	0,14	0,24
Nickel	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	0,55	0,17	0,36	0,47
Thallium	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	0,0076	0,0062	0,010	0,013
Zink	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	2,6	1,1	3,0	1,1

Untersuchung Boden / DIN ISO 10390

Probenbezeichnung:			MP Oberboden 1	MP Unterboden 1	MP Oberboden 2	MP Unterboden 2
Labornummer:			1803468	1803469	1803470	1803471
Parameter	Methode	Einheit				
pH-Wert (CaCl ₂)	DIN ISO 10390		4,78	4,89	4,78	4,71

Prüfbericht Nr.: 1801864

Untersuchung Boden / DIN ISO 11 466

Probenbezeichnung:			MP Oberboden 3	MP Unterboden 3	MP Oberboden 4
Labornummer:			1803472	1803473	1803474
Parameter	Methode	Einheit			
Arsen	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	32	25	48
Blei	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	680	430	1300
Cadmium	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	0,38	0,28	0,64
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	38	34	37
Kupfer	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	40	32	70
Nickel	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	19	18	22
Quecksilber	DIN EN ISO 12846	mg/kg TS	0,41	0,17	0,45
Zink	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	210	130	330

Untersuchung Boden / Ammoniumnitratextrakt DIN 19730

Probenbezeichnung:			MP Oberboden 3	MP Unterboden 3	MP Oberboden 4
Labornummer:			1803472	1803473	1803474
Parameter	Methode	Einheit			
Blei	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	12	21	25
Cadmium	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	0,063	0,043	0,12
Kupfer	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	0,15	0,27	0,20
Nickel	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	0,43	0,43	0,38
Thallium	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	0,012	0,016	0,013
Zink	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	3,1	0,82	4,5

Untersuchung Boden / DIN ISO 10390

Probenbezeichnung:			MP Oberboden 3	MP Unterboden 3	MP Oberboden 4
Labornummer:			1803472	1803473	1803474
Parameter	Methode	Einheit			
pH-Wert (CaCl ₂)	DIN ISO 10390		4,76	4,62	4,95