Sachverständigenbüro für
Boden- und Grundwasserschutz
Mettnaublick 17 D-78476 Allensbach

Tuttlingen, Gewerbegebiet Gänsäcker/Donautech

Kurzbericht zur Verbreitung von Hausmüll in der westlichen Kiesgrube vom 20.08.2019

1. Aufgabenstellung und durchgeführte Arbeiten

Die Stadt Tuttlingen überplant derzeit eine Erweiterung des Gewerbegebietes Gänsäcker/Donautech (Abbildung 1). Im Westen des Planungsbereiches liegen zwei verfüllte Kiesgruben, die im Zuge einer Orientierenden Untersuchung erkundet wurden (Bericht unseres Sachverständigenbüros vom 26.01.2018). Demnach besteht die Verfüllung der Gruben im Wesentlichen aus Erdaushub. In der westlichen Grube wurden auch Hausmüllanteile festgestellt, deren Mengenanteil sich in den kleinkalibrigen Erkundungsbohrungen aus technischen Gründen nicht einschätzen ließ.

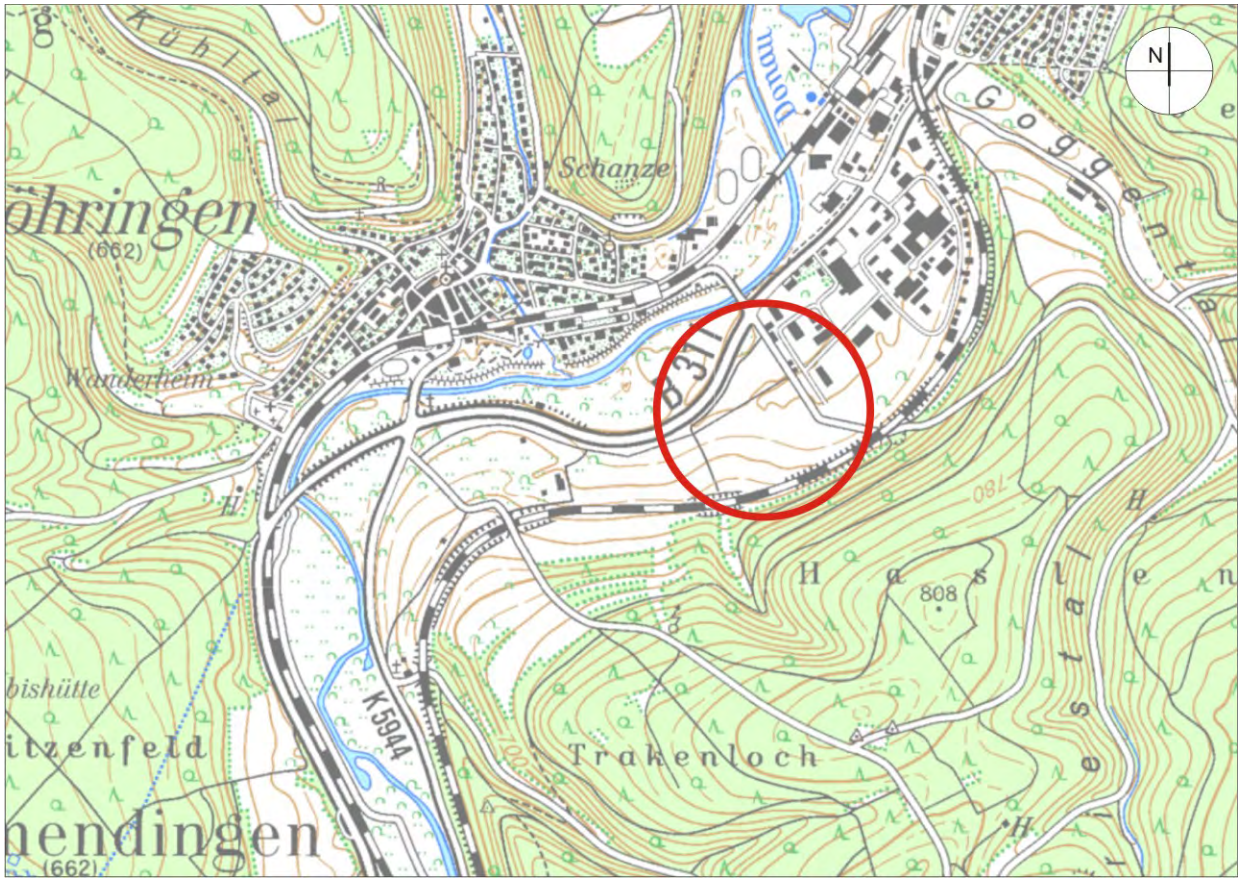


Abbildung 1: Übersichtsplan mit Lage des Untersuchungsgebietes (Maßstab 1:25.000, Quelle: LGL/LUBW)

Nachdem im Bereich des östlichen Grube überall dort die belasteten Auffüllungen ausgehoben wurden, wo später Versickerungsanlagen entstehen sollen, blieb die Frage nach dem Anteil hausmüllähnlicher Lagen in der westlichen Kiesgrube offen.

Am 25.06.2019 wurden unter unserer fachtechnischen Aufsicht von der Fa. F. Storz neun Baggerschürfe bis zur Basis der künstlichen Auffüllungen angelegt. Die Schurfprofile wurden von uns geologisch aufgenommen, eingezogen wurde auch die offene Baugrube am Nordende der Kiesgrube. Die Schurfprofile sind im Anhang in Anlehnung an DIN 4023 dargestellt. Aus den Schürfen wurden vertikale Mischproben der hausmüllähnlichen Auffüllungen entnommen, die dem Labor Becker (Leipferdingen) übergeben wurden. Eine Auswahl der Proben wurde nach unseren Vorgaben auf die Parameterliste DK I / DK II der aktuellen Deponieverordnung (Verordnung vom 27.04.2009, Stand 27.09.2017) untersucht. Die Ergebnisse sind in Anlage 3 zusammengestellt, der Prüfbericht des Labors ist diesem Bericht in Kopie beigefügt.
Die Probenahmepunkte sind in der Anlage 1 lagerichtig eingetragen, die Ergebnisse werden im folgenden kurz dargestellt und bewertet.

2. Ergebnisse

Die *Profile der Schürfe* zeigen bis zur Endtiefe künstliche Auffüllungen, die überwiegend aus örtlichem Erdaushub bestehen. Die Deckschicht besteht aus mittel- bis dunkelbraunem, schluffigem bis stark schluffigem Kies, der teils etwas Bauschutt enthält. Nur in Schurf 5 waren bereits in dieser Schicht neben dem Bauschutt Scherben enthalten. Das übrige Auffüllmaterial ist erwartungsgemäß heterogen. Sandige Kiese, tonige, teils humose Schluffe, schluffige und steinige Kiese wechseln in 0,5 m bis 2 m mächtigen Lagen bzw. Schüttkörpern. Geologisch handelt es sich um eine Mischung der örtlichen Bodenschichten: kiesige Talablagerungen, humose Auelehme, Hangschutt, Hanglehm. Die Basis liegt in 2,5 m bis 3,2 m Tiefe.
Lagen von Hausmüll oder hausmüllähnlichem Material fanden sich in allen Schürfen, sie sind in den Schurfprofilen mit „HM“ gekennzeichnet. Meist liegt die Schicht aus schluffigem bis sandigem Kies oder kiesigem Schluff unter der Decklage und reicht nicht bis zur Auffüllungsbasis. Offenbar wurde die Kiesgrube also zunächst mit Aushub, dann mit einer Lage Aushub vermengt mit Hausmüll, dann mit kiesigem Aushub aufgefüllt.
Das hausmüllartige Material zeichnet sich meist durch einen hohen Anteil an Glasscherben aus (Fotos der Anlagen 2.1 bis 2.4). Teils sind auch ganze Glasflaschen enthalten. Dazu kommen Plastikfolien und Bauschutt. Untergeordnet sind Holz, Schrott und Altreifen enthalten. Der

organische Anteil ist überwiegend eher gering, vermutlich weitgehend abgebaut. Insgesamt liegt der Hausmüllanteil in dieser Lage zwischen 10% und 50%. Das Material ist von dunkelbrauner Farbe und riecht stellenweise gärig. Im Bereich der vorhandenen Baugrube am Nordende wurden große Betonfundamente angetroffen (Anlage 2.4).
Die Mächtigkeit der Lage schwankt, ebenso die Tiefenlage. Die Mächtigkeit in den Schürfen ist in der Anlage 1 eingetragen, sie liegt zwischen 0,5 m und 2,1 m. Insgesamt ist sie im Nordteil geringer, die Ausnahme bildet Schurf 9 mit 1,7 m. Im Norden ist die Lage sehr unregelmäßig ausgebildet, das ist im Anschnitt der Baugrube (Anlage 2.3) zu erkennen.

Auf der Grundlage der ermittelten Mächtigkeiten wurde eine Abschätzung der Gesamtmasse der hausmüllähnlichen Lage vorgenommen, die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Bereich/Schurf	Fläche m²	Mächtigkeit m	Kubatur I m³	Zuschlag 30%	Kubatur II m³	ca. Masse t
Schurf 1/3	2000	1,0	2000	600	2600	4680
Schurf 2	1200	2,1	2520	756	3276	5897
Schurf 4	1800	1,3	2340	702	3042	5476
Schurf 5	1200	0,5	600	180	780	1404
Schurf 6/7	4675	0,6	2805	842	3647	6564
Schurf 8	2000	0,6	1200	360	1560	2808
Schurf 9	2250	1,7	3825	1148	4973	8951
Summen			**15290**		**19877**	**35779**

Tabelle 1: Massenschätzung der hausmüllähnlichen Lage auf der Grundlage der Baggerschürfe

Um eine *Zuordnung des anfallenden Materials nach der DepV* zu erlauben, wurden sieben Proben nach den Zuordnungs-Parametern der Deponieklassen I / II untersucht, die Ergebnisse sind in der Anlage 3 der Zuordnungswerten gegenüber gestellt. Überwiegend halten die untersuchten Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte der DK I ein. Aufgrund der TOC-Gehalte ist das Material insgesamt als DK II einzustufen, einige TOC - Messwerte > 3% erfordern eine Zustimmung der Regierungspräsidiums zu Ablagerung. Auch aufgrund seiner Gesamtzusammensetzung ist das hausmüllähnliche Material der DK II zuzuordnen, eine Ablagerung auf einer DK I – Deponie kommt laut Auskunft der Landratsamtes nicht in Frage.

3. Bewertung und Hinweise zum weiteren Vorgehen

Nach der *Gefährdungsabschätzung* der Orientierenden Untersuchung kann der Inhalt der Kiesgruben prinzipiell am Ort verbleiben, eine nennenswerte Gefährdung des Grundwassers liegt nicht vor.

Wo ein *Aushub* unumgänglich ist, ist davon auszugehen, dass das hausmüllartige Material separiert und als DK II entsorgt werden muss. Ob dafür weitere chemische Analysen aus Haufwerken erforderlich werden, muss vorab mit dem Landratsamt geklärt werden.

Wenn der Umfang eines Aushubs in etwa abzuschätzen ist, sollte die gesamte Maßnahme vorab mit dem Landratsamt abgestimmt werden. Die Menge des zu erwartenden DK II – Materials lässt sich anhand der Daten in Anlage 1 und Tabelle 1 bestimmen. Aufgrund der nicht zu vermeidenden Vermischungen beim Aushub empfehlen wir, mit einer Massenmehrung von ca. 30% zu rechnen. Vorab nicht abzuschätzen ist das Antreffen großer Betonteile, auch wenn in den Schürfen keine gröberen Bauschuttkomponenten angetroffen wurden.

Arbeitsschutzmaßnahmen sind rechtzeitig mit Gewerbeaufsicht und der Berufsgenossenschaft festzulegen. Vorrangig sollte der direkte Kontakt der Arbeiter mit dem hausmüllartigen Material durch geeignete Maßnahmen verhindert werden, erfahrungsgemäß lässt sich dann der Arbeitsschutz auf ein sinnvolles und wirtschaftlich vertretbares Maß beschränken.

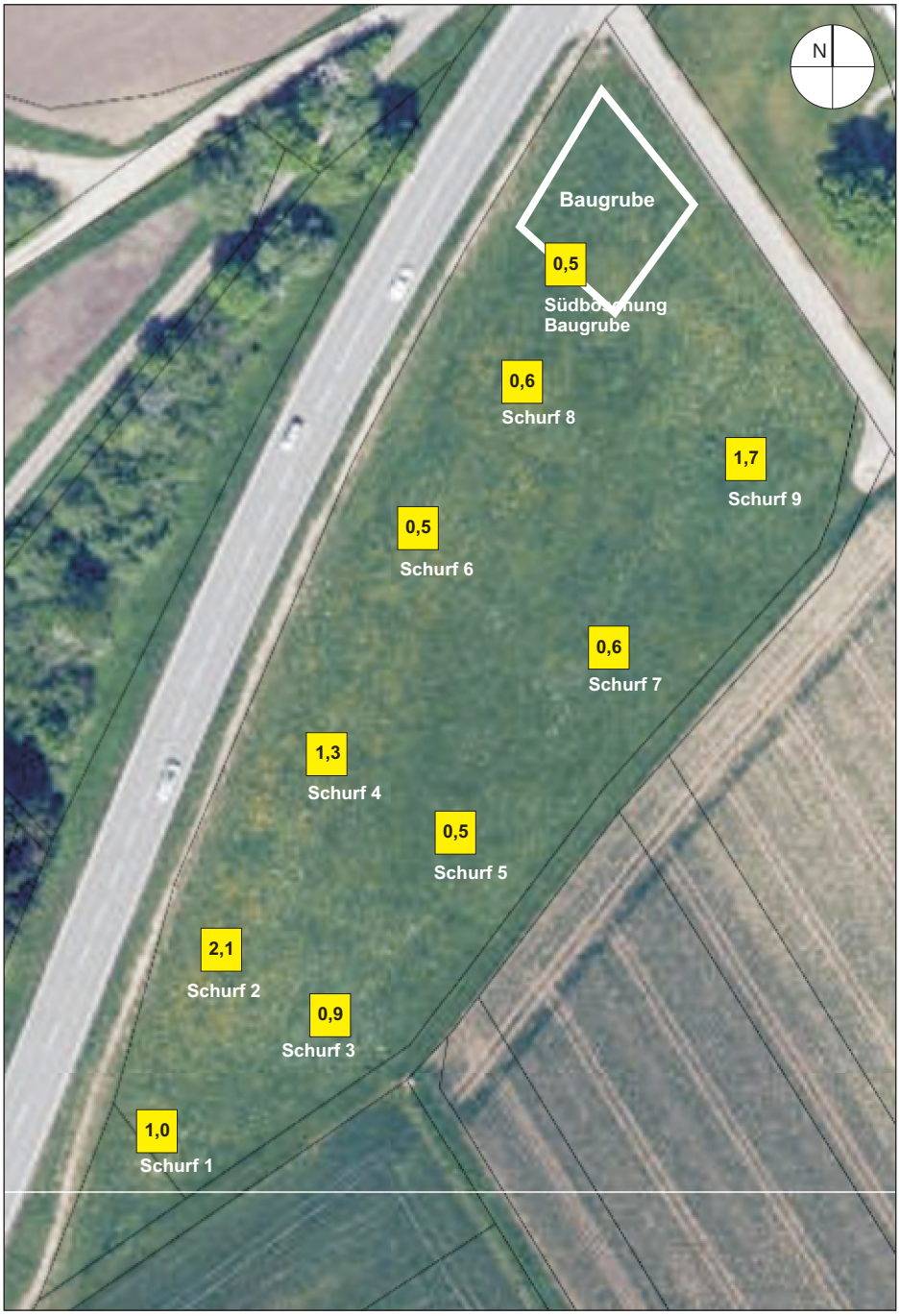
Diese Bewertung basiert auf einer punktuellen Untersuchung, Abweichungen von den beschrieben Verhältnissen sind also möglich. Sollten bei der Ausführung von Tiefbauarbeiten örtlich von den beschriebenen abweichende Verhältnisse angetroffen werden, sollten wir informiert werden, um das weitere Vorgehen festzulegen.

Dr. Björn Bahrig

Anlagen:

Anlage 1	Lageplan (M 1:1000) mit Baggerschürfen und Mächtigkeit der Hausmülllage
Anlage 2.1 – 2.4:	Fotos der Schürfe und des Aushubs
Anlage 3:	Ergebnisse der chemischen Analysen

Anhang: Schurfprofile, Prüfbericht in Kopie



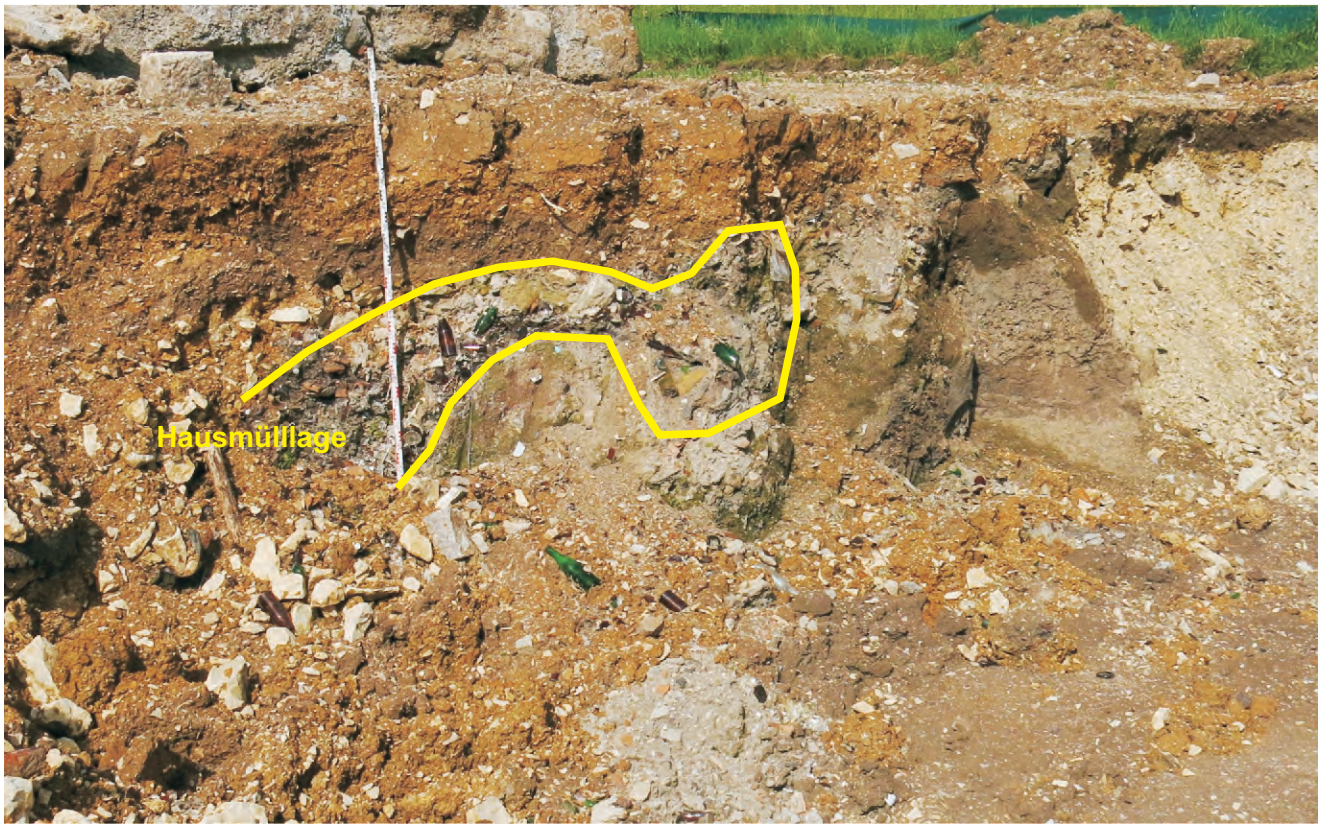
2160104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben

Lageplan der Altablagerung West mit Baggerschürfen und Mächtigkeit der Hausmülllagen in m

Maßstab 1 : 1000	Anlage 1

2160104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben	
Fotos Schurf 2, Ansicht der Schichtenfolgen und Detail der Hausmülllage	
	Anlage 2.1

2160104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben	
Fotos Schurf 4, Ansicht der Hausmülllage und Aushub	
	Anlage 2.2



2160104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben	
Fotos der Hausmülllagen in Schurf 5 (oben) und in der Baugrube	
	Anlage 2.3

2160104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben	
Fotos des separierten Hausmülls und des Betons aus der Baugrube	
	Anlage 2.4

Parameter	Einheit	Schurf 1	Schurf 2	Schurf 3	Schurf 5	Schurf 7	Schurf 9	Baugrube	Deponieverordnung 2018		
									DK 0	DK I	DK II
Original											
TOC	Ma% TS	1,53	3,85	1,03	1,1	3,72	1,48	4,11	1	1	3
lipoph. Stoffe	Ma% OS	0,1	0,21	0,12	0,12	< 0,02	< 0,01	0,14	0,1	0,4	0,8
KW C_{10}-C_{40}	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	78	500	*4000*	*8000*
PAK	mg/kg	7,5	43,8	5,2	1,4	48,7	15,8	23,7	30	*200*	*1000*
PCB	mg/kg	< 0,01	4,08	0,51	< 0,01	0,35	0,04	0,23	1	*5*	*10*
BTEX	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	*6*	*6*	*6*
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,6	3,5	0,4	0,1	4,2	1,3	1,9			
Eluat											
pH*		7,25	7,49	7,62	7,37	7,56	7,43	7,57	5,5-13	5,5-13	5,5-13
Leitfähigkeit*	µS/cm	152	182	157	158	176	155	294			
gelöste Feststl.	mg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	400	3000	6000
DOC	mg/l	3,94	2,94	3,91	2,87	4,05	3,89	6,38	50	50	80
Chlorid	mg/l	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,5	80	1500 [12]	1500 [12]
Sulfat	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	49	100 [14]	2000 [12]	2000 [12]
Fluorid	mg/l	< 0,1	0,2	0,1	< 0,1	0,5	0,2	0,2	1	5	15
Cyanid lfr.	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01	0,1	0,5
Arsen	mg/l	0,005	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,002	0,05	0,2	0,2
Blei	mg/l	0,002	0,003	< 0,001	0,001	0,004	0,002	0,011	0,05	0,2	1
Cadmium	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,004	0,05	0,1
Chrom	mg/l	0,002	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	0,027	0,05	0,3	1
Kupfer	mg/l	0,012	0,028	0,01	0,011	0,02	0,018	0,035	0,2	1	5
Nickel	mg/l	0,003	0,002	0,002	< 0,001	0,002	0,002	0,003	0,04	0,2	1
Quecks.	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,001	0,005	0,02
Zink	mg/l	0,014	0,02	0,012	0,005	0,037	0,01	0,039	0,4	2	5
Barium	mg/l	0,032	0,065	0,039	0,037	0,043	0,025	0,07	2	5	10
Molybdän	mg/l	0,002	0,002	< 0,001	< 0,001	0,004	0,006	0,004	0,05	0,3	1
Antimon	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,045	0,002	0,003	0,006	0,03	0,07
Selen	mg/l	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	0,004	0,001	< 0,001	0,01	0,03	0,05
Phenolindex	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	0,2	50

Einstufungen	DK II	DK II *	DK II	DK II	DK II *	DK II	DK II *

* = DK II zulässig mit Genehmigung RP

2160104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben

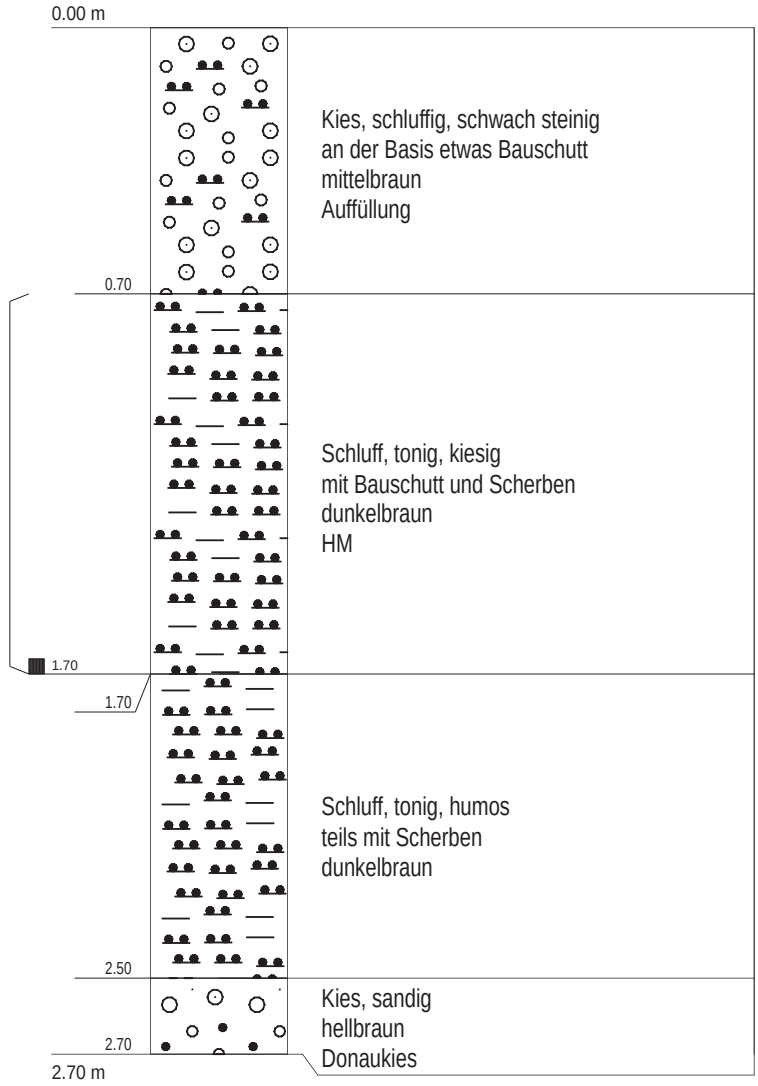
Analysenergebnisse der Hausmülllagen

Anlage 3

Projekt: Tuttlingen, Donautech, Kiesgr. | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 25.06.19

Ausführung: SBG | Bearbeiter: Ba

Schurf 1



Maßstab: 1:20

2170104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben

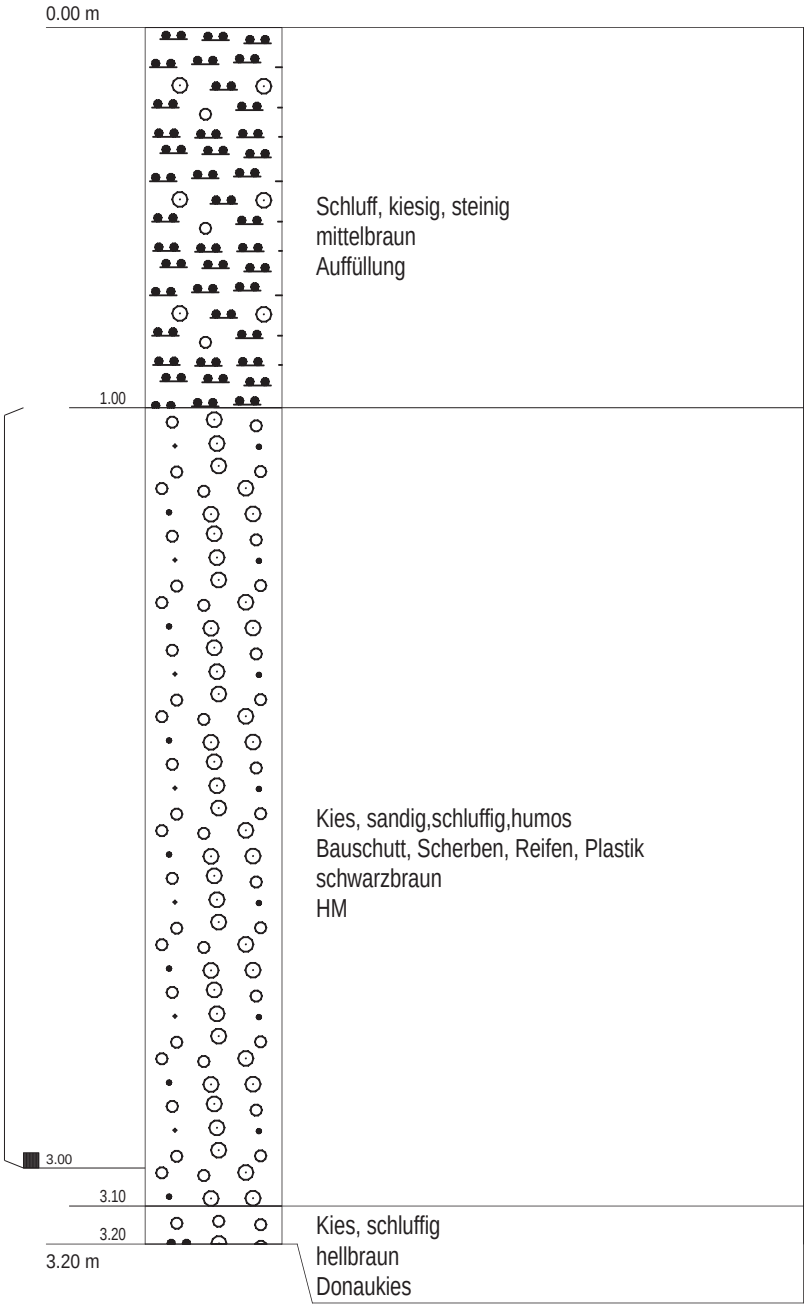
Profil Schurf 1 | Anhang

Sachverständigenbüro für Boden- und Grundwasserschutz

Projekt: Tuttlingen, Donautech, Kiesgr. | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 25.06.19

Ausführung: SBG | Bearbeiter: Ba

Schurf 2

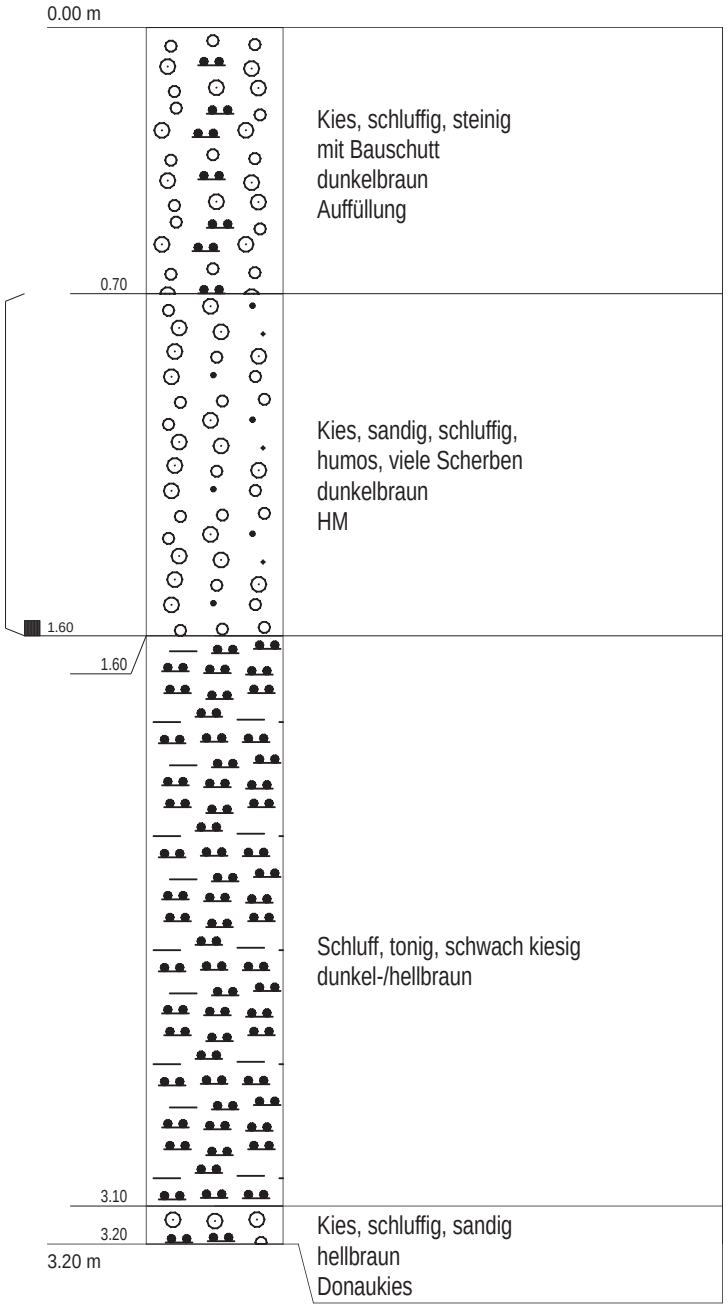


Maßstab: 1:20

2170104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben

Profil Schurf 2 | Anhang

Schurf 3



Maßstab: 1:20

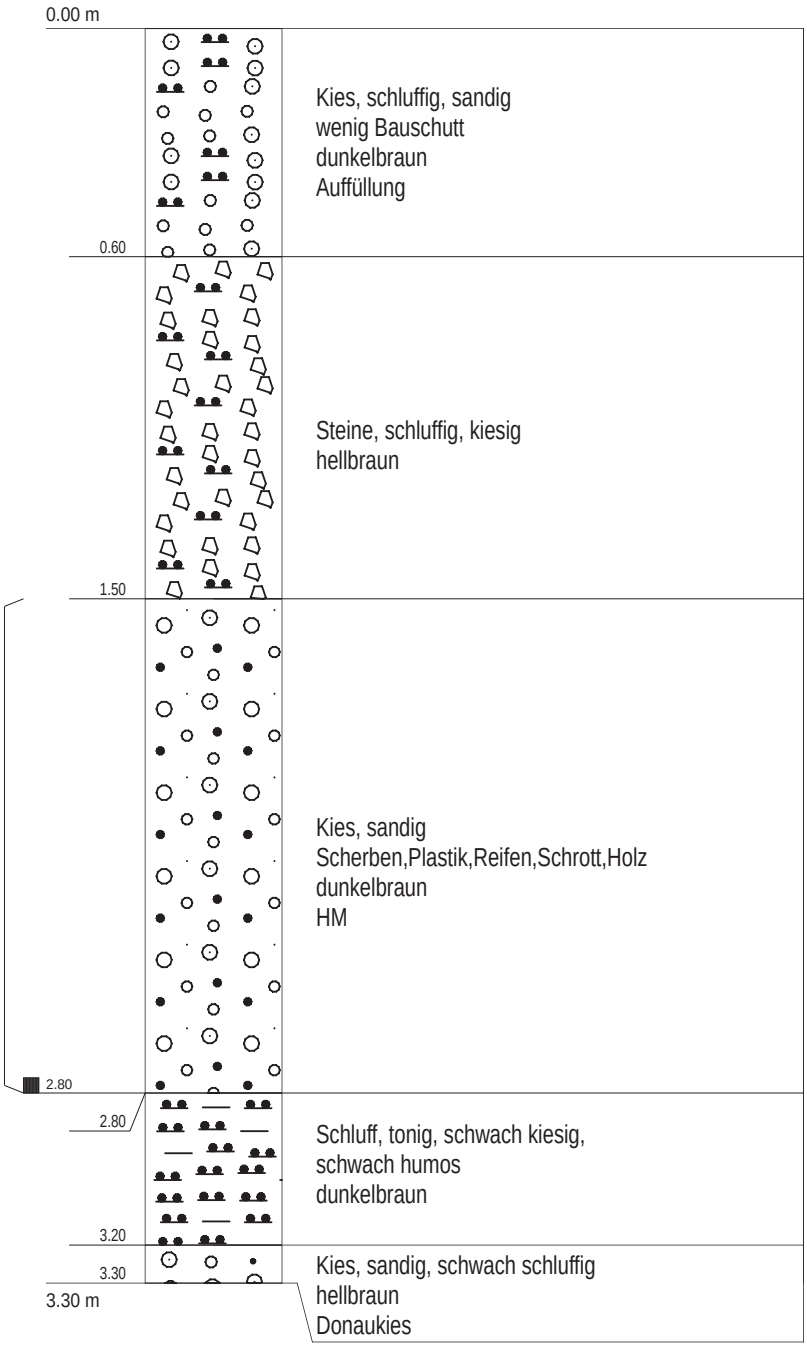
2170104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben

Profil Schurf 3 | Anhang

Projekt: Tuttlingen, Donautech, Kiesgr. | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 25.06.19

Ausführung: SBG | Bearbeiter: Ba

Schurf 4



Maßstab: 1:20

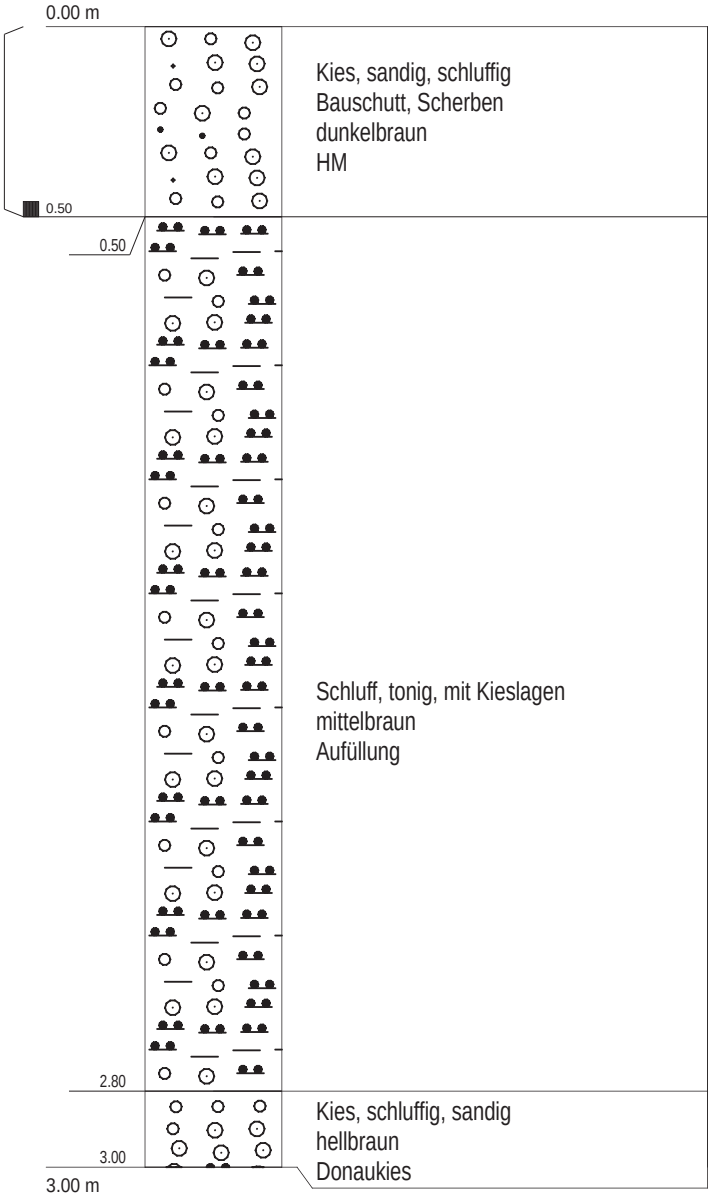
2170104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben

Profil Schurf 4 | Anhang

Projekt: Tuttlingen, Donautech, Kiesgr. Auftrag: Stadt Tuttlingen Datum: 25.06.19

Ausführung: SBG Bearbeiter: Ba

Schurf 5

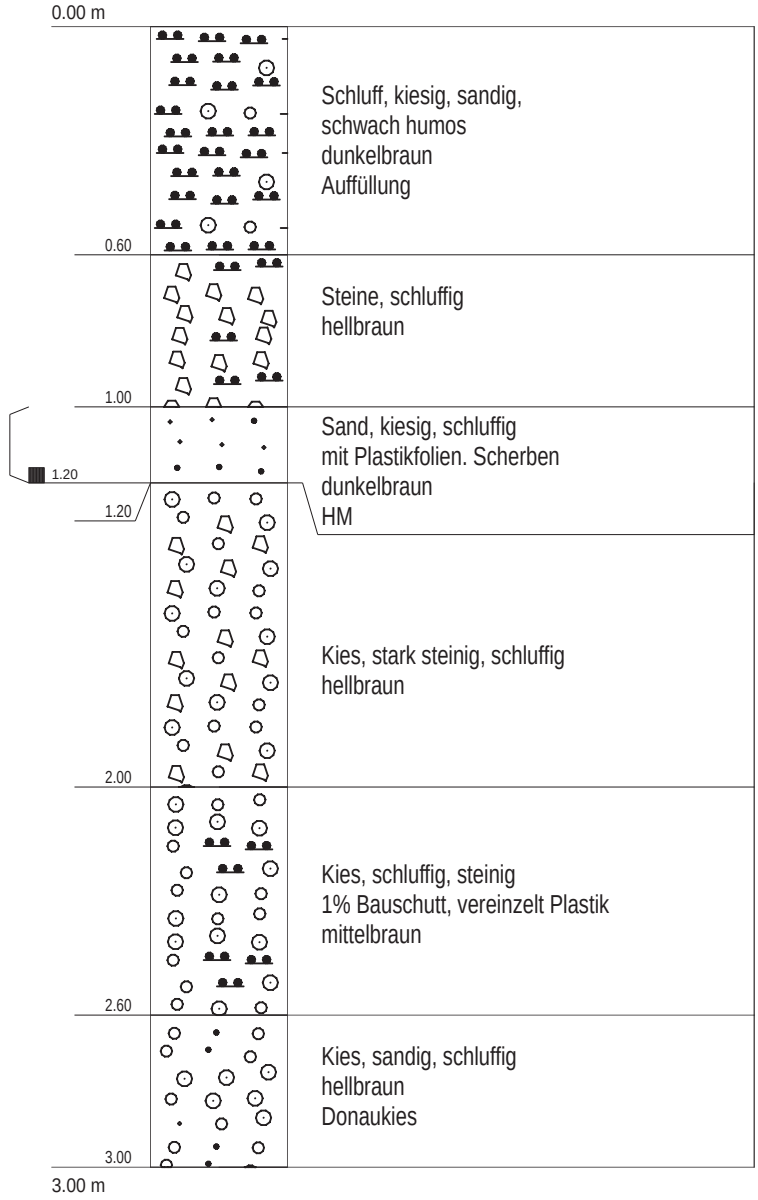


Maßstab: 1:20

2170104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben

Profil Schurf 5 | Anhang

Schurf 6



Maßstab: 1:20

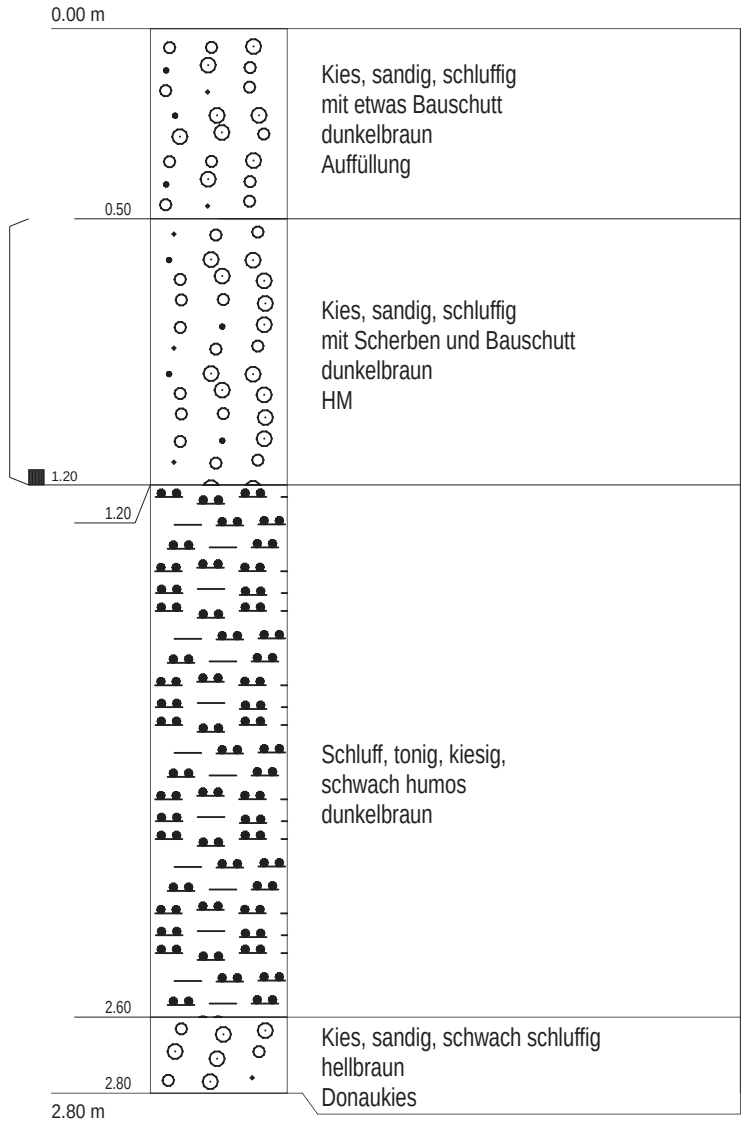
2170104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben

Profil Schurf 6 | Anhang

Projekt: Tuttlingen, Donautech, Kiesgr. | Auftrag: Stadt Tuttlingen | Datum: 25.06.19

Ausführung: SBG | Bearbeiter: Ba

Schurf 7



Maßstab: 1:20

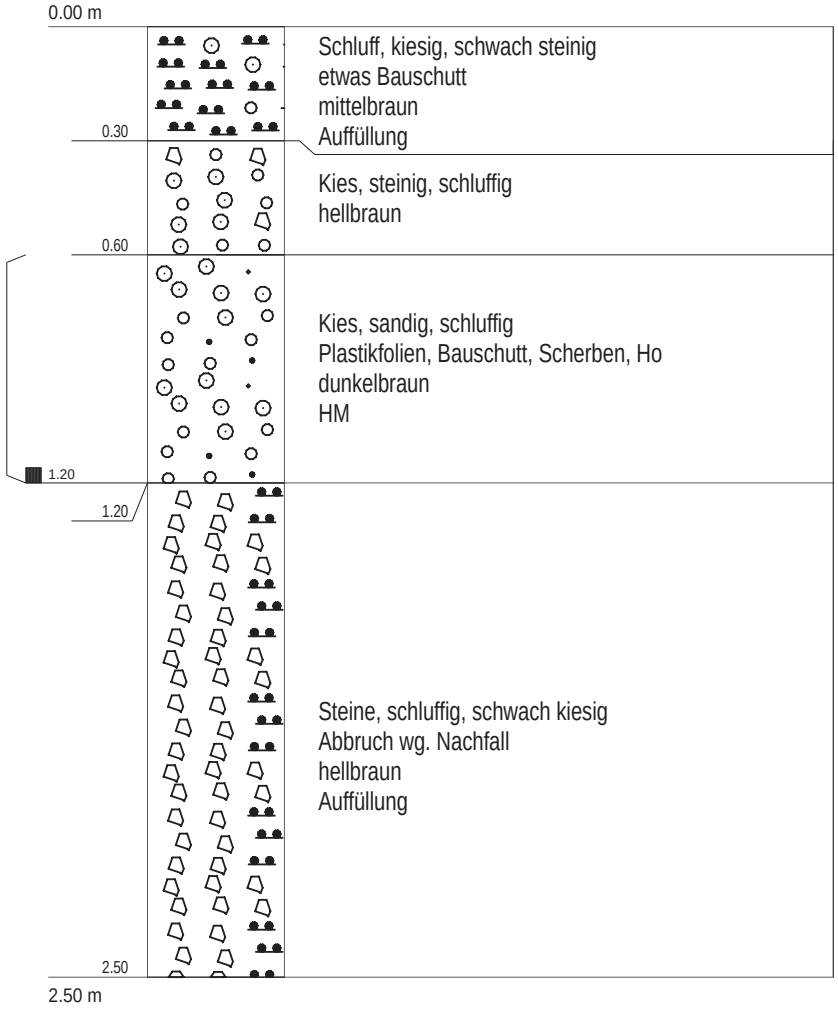
2170104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben

Profil Schurf 7 | Anhang

Projekt: Tuttlingen, Donautech, Kiesgr. Auftrag: Stadt Tuttlingen Datum: 25.06.19

Ausführung: SBG Bearbeiter: Ba

Schurf 8



Maßstab: 1:20

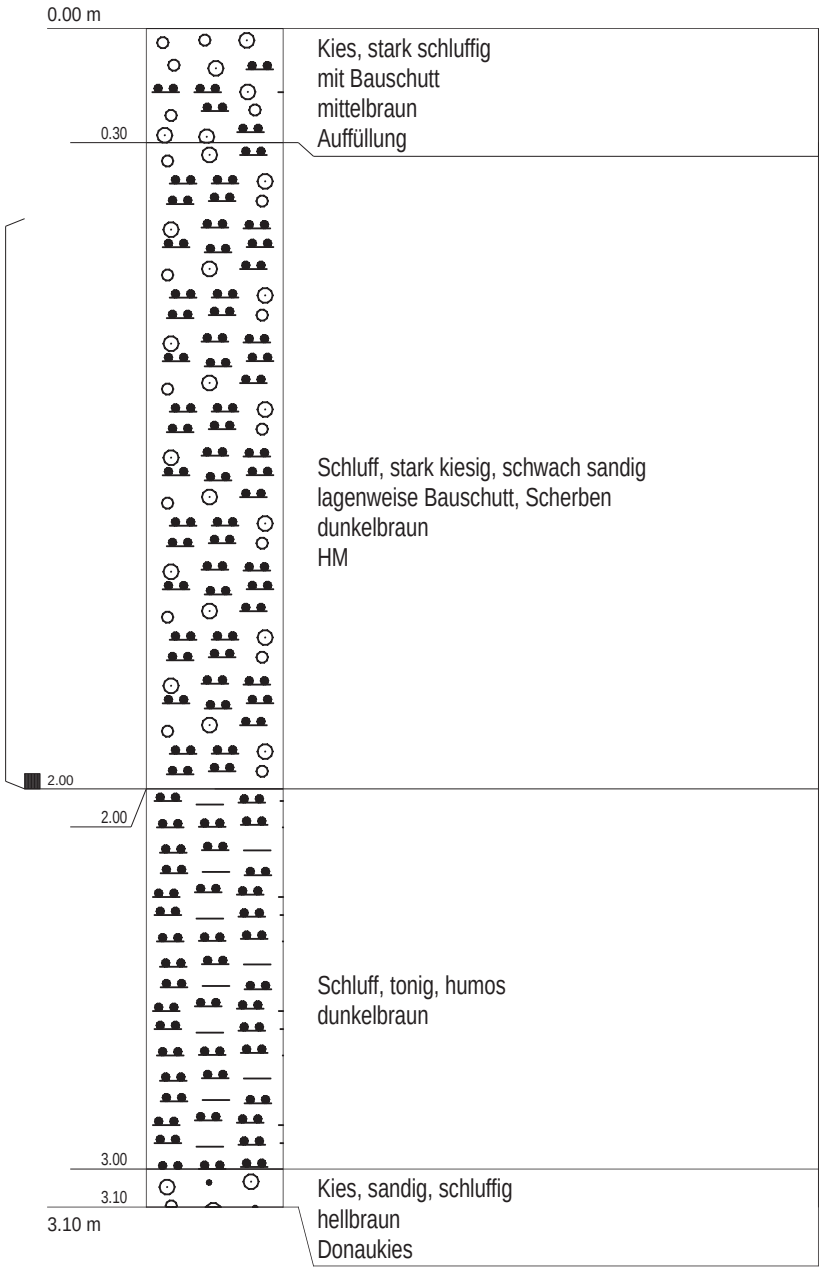
2170104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben

Profil Schurf 8 | Anhang

Projekt: Tuttlingen, Donautech, Kiesgr. Auftrag: Stadt Tuttlingen Datum: 25.06.19

Ausführung: SBG Bearbeiter: Ba

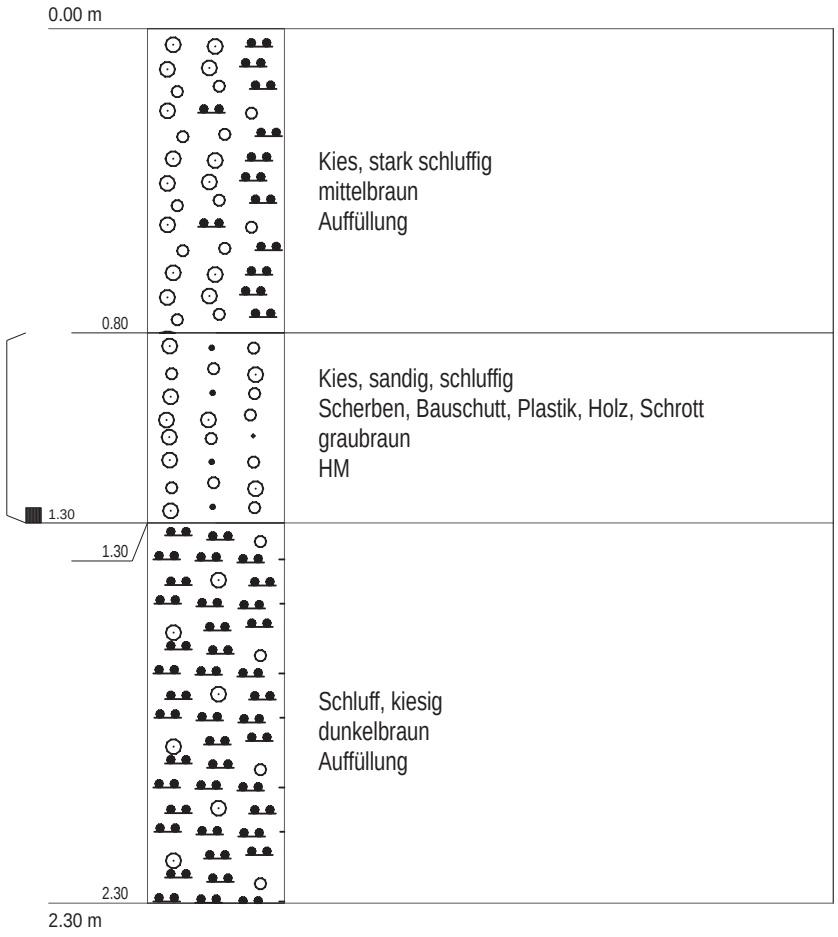
Schurf 9



Maßstab: 1:20

2170104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben	
Profil Schurf 9	Anhang

Baugrube Südböschung



Maßstab: 1:20

2170104.4 Tuttlingen, Donautech; Kiesgruben

Profil an der Südböschung der Baugrube | Anhang

Prüfbericht

Auftragsnummer: 83105 – 83111

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

1 Auftraggeber

Firma: Sachverständigenbüro für Boden- und Grundwasserschutz		
Ansprechpartner: Dr. Bahrig		
Straße: Mettnaublick 17		
PLZ: D-78476	**Ort:** Allensbach	
Telefon: 07533 933714	**Fax:** 07533 933715	**eMail:** b.bahrig@boden-grundwasserschutz.de

2 Zweck der Untersuchung

Feststoffe auf verschiedene Parameter analysieren

3 Probenbeschreibung

Probenbezeichnung:	Siehe Resultate
Probenherkunft:	Tuttlingen, Gänsäcker, Hausmüll
Probenbeschreibung:	Bauschutt

4 Probenahme

Probenahmeprotokoll(e): Auftraggeber: ☒ Prüflabor:

Probenehmer (Name,Firma)

Beschreibung der Probennahme: entfällt

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

5 Prüfung

Probeneingang: 25.06.19
Prüfungen durchgeführt vom: 28.06.19 bis : 08.07.19
Prüfort: Labor Leipferdingen

6 Prüfergebnisse

Parameter		Schurf 1 (83105)	Schurf 2 (83106)
Feststoff getrocknet			
Trockensubstanz	DIN EN 14346 DAR	82,56 %	81,12 %
Glühverlust	DIN EN 15169 DAR	6,49%	8,55%
TOC	DIN EN 13137 DAR	1,53%	3,85%
Originalsubstanz			
Lipophile Stoffe	LAGA Richtlinie KW/04 12.2009	0,10 %	0,21 %
$MKW_{C10-C40}$	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg	100 mg/kg
$MKW_{C10-C22}$	DIN EN 14039 DAR	< 50 mg/kg	< 50 mg/kg
$\sum PAK_{EPA}$	DIN ISO 18287 DAR	7,5 mg/kg	43,8 mg/kg
$\sum PCB_7$	DIN EN 15308 DAR	< 0,01 mg/kg	4,08 mg/kg
∑ BTEX	DIN 38407 Teil 9 DAR	< 1 mg/kg	< 1 mg/kg

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Parameter		Schurf 1 (83105)	Schurf 2 (83106)
Eluat DIN EN 12457-4			
$pH_{20°C}$	DIN 38404 Teil 5 DAR	7,25	7,49
$Leitfähigkeit_{25°C}$	DIN EN 27888 DAR	152 µS/cm	182 µS/cm
DOC	DIN EN 1484 DAR	3,94 mg/l	2,94 mg/l
Phenole	DIN 38409 H16 DAR	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885 DAR	0,0048 mg/l	0,0023 mg/l
Blei	DIN EN ISO 11885 DAR	0,002 mg/l	0,003 mg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885 DAR	0,002 mg/l	< 0,001 mg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885 DAR	0,012 mg/l	0,028 mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885 DAR	0,003 mg/l	0,002 mg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 DAR	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l
Zink	DIN EN ISO 11885 DAR	0,014 mg/l	0,020 mg/l
Barium	DIN EN ISO 11885 DAR	0,032 mg/l	0,065 mg/l
Molybdän	DIN EN ISO 11885 DAR	0,002 mg/l	0,002 mg/l
Antimon	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l
Selen	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,001 mg/l	0,001 mg/l
Fluorid	DIN 38405 D4 DAR	< 0,1 mg/l	0,2 mg/l
Cyanid leicht freisetzbar	DIN 38405 D13 DAR	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l
Chlorid	DIN 38405 Teil 1 DAR	0,3 mg/l	0,4 mg/l
Sulfat	DIN 38405 Teil 5 DAR	< 10 mg/l	< 10 mg/l
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	DIN EN 15216 DAR	< 100 mg/l	< 100 mg/l

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Parameter		Schurf 3 (83107)	Schurf 5 (83108)
Feststoff getrocknet			
Trockensubstanz	*DIN EN 14346 DAR*	86,76 %	83,11 %
Glühverlust	*DIN EN 15169 DAR*	5,01%	5,25%
TOC	*DIN EN 13137 DAR*	1,03%	1,10%
Originalsubstanz			
Lipophile Stoffe	*LAGA Richtlinie KW/04 12.2009*	0,12 %	0,12 %
$MKW_{C10-C40}$	*DIN EN 14039 DAR*	< 50 mg/kg	< 50 mg/kg
$MKW_{C10-C22}$	*DIN EN 14039 DAR*	< 50 mg/kg	< 50 mg/kg
$\sum PAK_{EPA}$	*DIN ISO 18287 DAR*	5,2 mg/kg	1,4 mg/kg
$\sum PCB_7$	*DIN EN 15308 DAR*	0,51 mg/kg	< 0,01 mg/kg
∑ BTEX	*DIN 38407 Teil 9 DAR*	< 1 mg/kg	< 1 mg/kg

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Parameter		Schurf 3 (83107)	Schurf 5 (83108)
Eluat DIN EN 12457-4			
$pH_{20°C}$	DIN 38404 Teil 5 DAR	7,62	7,37
$Leitfähigkeit_{25°C}$	DIN EN 27888 DAR	157 µS/cm	158 µS/cm
DOC	DIN EN 1484 DAR	3,91 mg/l	2,87 mg/l
Phenole	DIN 38409 H16 DAR	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885 DAR	0,0032 mg/l	0,0043 mg/l
Blei	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,001 mg/l	0,001 mg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885 DAR	0,010 mg/l	0,011 mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885 DAR	0,002 mg/l	< 0,001 mg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 DAR	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l
Zink	DIN EN ISO 11885 DAR	0,012 mg/l	0,005 mg/l
Barium	DIN EN ISO 11885 DAR	0,039 mg/l	0,037 mg/l
Molybdän	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l
Antimon	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l
Selen	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l
Fluorid	DIN 38405 D4 DAR	0,1 mg/l	< 0,1 mg/l
Cyanid leicht freisetzbar	DIN 38405 D13 DAR	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l
Chlorid	DIN 38405 Teil 1 DAR	0,3 mg/l	0,2 mg/l
Sulfat	DIN 38405 Teil 5 DAR	< 10 mg/l	< 10 mg/l
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	DIN EN 15216 DAR	< 100 mg/l	< 100 mg/l

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Parameter		Schurf 7 (83109)	Schurf 9 (83110)
Feststoff getrocknet			
Trockensubstanz	*DIN EN 14346 DAR*	82,31 %	84,77 %
Glühverlust	*DIN EN 15169 DAR*	7,87%	5,16%
TOC	*DIN EN 13137 DAR*	3,72%	1,48%
Originalsubstanz			
Lipophile Stoffe	*LAGA Richtlinie KW/04 12.2009*	< 0,02 %	< 0,02 %
$MKW_{C10-C40}$	*DIN EN 14039 DAR*	105 mg/kg	< 50 mg/kg
$MKW_{C10-C22}$	*DIN EN 14039 DAR*	< 50 mg/kg	< 50 mg/kg
$\sum PAK_{EPA}$	*DIN ISO 18287 DAR*	48,7 mg/kg	15,8 mg/kg
$\sum PCB_7$	*DIN EN 15308 DAR*	0,35 mg/kg	0,04 mg/kg
$\sum$ BTEX	*DIN 38407 Teil 9 DAR*	< 1 mg/kg	< 1 mg/kg

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Parameter		Schurf 7 (83109)	Schurf 9 (83110)
Eluat DIN EN 12457-4			
$pH_{20°C}$	DIN 38404 Teil 5 DAR	7,56	7,43
$Leitfähigkeit_{25°C}$	DIN EN 27888 DAR	176 µS/cm	155 µS/cm
DOC	DIN EN 1484 DAR	4,05 mg/l	3,89 mg/l
Phenole	DIN 38409 H16 DAR	< 0,01 mg/l	< 0,01 mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885 DAR	0,0038 mg/l	0,0046 mg/l
Blei	DIN EN ISO 11885 DAR	0,004 mg/l	0,002 mg/l
Cadmium	DIN EN ISO 11885 DAR	0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,001 mg/l	0,003 mg/l
Kupfer	DIN EN ISO 11885 DAR	0,020 mg/l	0,018 mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885 DAR	0,002 mg/l	0,002 mg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 DAR	< 0,0001 mg/l	< 0,0001 mg/l
Zink	DIN EN ISO 11885 DAR	0,037 mg/l	0,010 mg/l
Barium	DIN EN ISO 11885 DAR	0,043 mg/l	0,025 mg/l
Molybdän	DIN EN ISO 11885 DAR	0,004 mg/l	0,006 mg/l
Antimon	DIN EN ISO 11885 DAR	0,046 mg/l	0,002 mg/l
Selen	DIN EN ISO 11885 DAR	0,004 mg/l	0,001 mg/l
Fluorid	DIN 38405 D4 DAR	0,5 mg/l	0,2 mg/l
Cyanid leicht freisetzbar	DIN 38405 D13 DAR	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l
Chlorid	DIN 38405 Teil 1 DAR	0,3 mg/l	0,2 mg/l
Sulfat	DIN 38405 Teil 5 DAR	< 10 mg/l	< 10 mg/l
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	DIN EN 15216 DAR	< 100 mg/l	< 100 mg/l

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Parameter		Baugrube (83111)	
		Feststoff getrocknet	
Trockensubstanz	*DIN EN 14346 DAR*	82,91 %	
Glühverlust	*DIN EN 15169 DAR*	12,28%	
TOC	*DIN EN 13137 DAR*	4,11%	
		Originalsubstanz	
Lipophile Stoffe	*LAGA Richtlinie KW/04 12.2009*	0,14%	
$MKW_{C10-C40}$	*DIN EN 14039 DAR*	78 mg/kg	
$MKW_{C10-C22}$	*DIN EN 14039 DAR*	< 50 mg/kg	
$\sum PAK_{EPA}$	*DIN ISO 18287 DAR*	23,7 mg/kg	
$\sum PCB_7$	*DIN EN 15308 DAR*	0,23 mg/kg	
∑ BTEX	*DIN 38407 Teil 9 DAR*	< 1 mg/kg	

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Parameter		Baugrube (83111)	
Eluat DIN EN 12457-4			
$pH_{20°C}$	DIN 38404 Teil 5 DAR	7,57	
$Leitfähigkeit_{25°C}$	DIN EN 27888 DAR	294 µS/cm	
DOC	DIN EN 1484 DAR	6,38 mg/l	
Phenole	DIN 38409 H16 DAR	< 0,01 mg/l	
Arsen	DIN EN ISO 11885 DAR	0,0017 mg/l	
Blei	DIN EN ISO 11885 DAR	0,011 mg/l	
Cadmium	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,0001 mg/l	
Chrom	DIN EN ISO 11885 DAR	0,027 mg/l	
Kupfer	DIN EN ISO 11885 DAR	0,035 mg/l	
Nickel	DIN EN ISO 11885 DAR	0,003 mg/l	
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 DAR	< 0,0001 mg/l	
Zink	DIN EN ISO 11885 DAR	0,039 mg/l	
Barium	DIN EN ISO 11885 DAR	0,070 mg/l	
Molybdän	DIN EN ISO 11885 DAR	0,004 mg/l	
Antimon	DIN EN ISO 11885 DAR	0,003 mg/l	
Selen	DIN EN ISO 11885 DAR	< 0,001 mg/l	
Fluorid	DIN 38405 D4 DAR	0,2 mg/l	
Cyanid leicht freisetzbar	DIN 38405 D13 DAR	< 0,001 mg/l	
Chlorid	DIN 38405 Teil 1 DAR	0,5 mg/l	
Sulfat	DIN 38405 Teil 5 DAR	49 mg/l	
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	DIN EN 15216 DAR	< 100 mg/l	

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

7 Bewertung

Keine

8 Hinweise und Bemerkungen

Alle mit „DAR“ bezeichneten Analysenmethoden gehören zum Akkreditierten Bereich unseres Laboratoriums.

Die angegebenen Werte beziehen sich ausschließlich auf das angelieferte Probenmaterial.

9 Erläuterungen der zur Prüfung eingesetzten nicht genormten Prüfverfahren

Keine

10 Anlagen zum Prüfbericht

Probenvorbereitungsprotokoll, PAK und PCB Tabellen

11 Freigaben

Keine

Datum: 08.07.19

Unterschrift:

Name: H. Becker / GF
Telefon: 07708 911 969

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Anhang 1: PAK Tabelle

Bezeichnung	83105	83106	83107	83108	83109	
Naphtalene	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	mg/kg
Acenaphtylene	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg
Acenaphtene	< 0,1	0,4	< 0,1	< 0,1	0,5	mg/kg
Fluorene	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	0,3	mg/kg
Phenantrene	0,4	4,0	0,3	< 0,1	3,1	mg/kg
Anthracene	0,1	1,1	0,2	< 0,1	1,0	mg/kg
Fluoranthene	1,1	7,7	0,9	0,3	8,0	mg/kg
Pyrene	0,9	6,2	0,7	0,1	6,7	mg/kg
Benzo[a]Anthracene	0,7	4,3	0,5	0,1	4,6	mg/kg
Chrysene	0,7	3,5	0,4	0,1	4,0	mg/kg
Benzo[b]Fluoranthene	0,5	3,5	0,4	0,1	4,6	mg/kg
Benzo[k]Fluoranthene	0,7	4,0	0,5	0,1	5,2	mg/kg
Benzo[a]Pyrene	0,6	3,6	0,4	0,1	4,2	mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]Pyrene	0,7	2,4	0,4	0,2	3,1	mg/kg
Dibenz[a,h]Anthracene	0,4	0,8	0,2	0,1	0,7	mg/kg
Benzo[g,h,i]Perylene	0,7	2,1	0,3	0,2	2,6	mg/kg
Summe	7,5	43,8	5,2	1,4	48,7	mg/kg

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Bezeichnung	83110	83111				
Naphtalene	0,1	0,1				mg/kg
Acenaphtylene	< 0,1	< 0,1				mg/kg
Acenaphtene	0,2	0,1				mg/kg
Fluorene	0,1	0,2				mg/kg
Phenantrene	1,1	1,8				mg/kg
Anthracene	0,3	0,5				mg/kg
Fluoranthene	2,6	4,2				mg/kg
Pyrene	2,0	3,3				mg/kg
Benzo[a]Anthracene	1,5	2,1				mg/kg
Chrysene	1,3	1,9				mg/kg
Benzo[b]Fluoranthene	1,3	2,3				mg/kg
Benzo[k]Fluoranthene	1,5	2,4				mg/kg
Benzo[a]Pyrene	1,3	1,9				mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]Pyrene	1,2	1,4				mg/kg
Dibenz[a,h]Anthracene	0,3	0,3				mg/kg
Benzo[g,h,i]Perylene	1,0	1,2				mg/kg
Summe	15,8	23,7				mg/kg

Chemisches Labor Becker Kellhofstrasse 6 D78187 Leipferdingen Tel:07708 911 969

Anhang 2: PCB Tabelle

Bezeichnung	83106	83107	83109	83110	83111	
PCB28	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg
PCB52	0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg
PCB101	0,50	0,06	0,03	< 0,01	0,02	mg/kg
PCB118	0,14	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg
PCB138	1,08	0,14	0,09	0,01	0,07	mg/kg
PCB153	1,42	0,18	0,13	0,02	0,09	mg/kg
PCB180	0,88	0,12	0,09	0,01	0,05	mg/kg
Summe	4,08	0,51	0,35	0,04	0,23	mg/kg

Sachverständigenbüro für
Boden- und Grundwasserschutz
Dr. Björn Bahrig

Hydrogeologie - Altlasten - Bodenmanagement

Dr. Björn Bahrig Mettnaublick 17 D-78476 Allensbach

Stadt Tuttlingen
FB Planung und Bauservice
Frau Sucheta-Bock
Rathausstraße 1
78532 Tuttlingen

Dr. Björn Bahrig

Vereidigter Sachverständiger für Hydrogeologie und Wasserchemie

Mettnaublick 17
D-78476 Allensbach
Tel: 07533/933714
Fax: 07533/933715

E-Mail: B. Bahrig@boden-grundwasserschutz.de

unser Zeichen *Ba/2160104.4/bg*

Allensbach, den *20.08.19*

2160104.4 Tuttlingen, Bebauungsplan Gänsäcker/Donautech
Auffüllmaterial der Kiesgrube West

Sehr geehrte Frau Sucheta-Bock,

bezüglich Ihrer Anfrage zum verbleibenden Auffüllmaterial der Kiesgrube an der B 311 können wir folgendes mitteilen:

- Die Auffüllung besteht im Wesentlichen aus Erdaushub, etwa 0,5 m bis 1 m tief ist eine Lage mit 10% bis 50% Hausmüllanteil vorhanden. Diese Lage ist also außerhalb der vorhandenen Baugrube am Nordende der Kiesgrube abgedeckt.
- Der „Hausmüll“ besteht überwiegend aus Scherben, dazu kommen Bauschutt, Holz, Schrott, Altreifen. Es gibt keine Hinweise auf kritische Gewerbeabfälle, wie z.B. Schlämme.
- Die Analysen erbrachten keine auffällig erhöhten Gehalte an krebserregenden Stoffen, wie PCB oder PAK. Die PAK-Werte liegen in der Größenordnung von normalem Straßenaufbruch, PCB wurden nur in einer Probe gefunden, der Gehalt liegt im Bereich von Bauschutt.

Es ist also nach dem jetzigen Erkenntnisstand nicht mit gesundheitlich bedenklichen Emissionen zu rechnen.

Für weitere Fragen oder Erläuterungen stehen wir gerne zur Verfügung.

Wir bedanken uns und verbleiben mit freundlichen Grüßen

B. Bahrig

Dr. Björn Bahrig