

**Stadt Achern
Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühl“**

Baugrundkundung und Gründungsberatung, umwelttechnische Untersuchungen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Veranlassung	4
2 Unterlagen	4
3 Lage und Beschreibung der Baumaßnahme	4
3.1 Lage der Baumaßnahme	4
3.2 Beschreibung der Baumaßnahme	5
3.2.1 Straßenoberbau	5
3.2.2 Kanalisation	5
3.2.3 Versickerung	5
4 Geologie	6
5 Untersuchungen	6
6 Baugrundbeschreibung	7
6.1 Geotechnische Beschreibung des Baugrundes	7
6.2 Klassifizierung und Kenngrößen	8
7 Grundwasser / Schichtenwasser	10
8 Geotechnische Empfehlungen zum Straßenbau	10
8.1 Straßenoberbau	10
8.2 Untergrund, Unterbau	11
8.3 Gehwege	14
8.4 Sonstige Hinweise	14
9 Geotechnische Empfehlungen zum Kanalbau	15
9.1 Rohrgraben	15
9.2 Verfüllböden	17
9.3 Rohrauflager	17
9.4 Wasserhaltung / Entwässerung	18
10 Umwelttechnische Beurteilung	19
10.1 Allgemeines	19
10.2 Asphalt	19
10.3 Oberboden	20
10.4 Auffüllungen	20
10.5 Boden	21
11 Versickerung	22
12 Qualitätssicherung im Zuge der Baumaßnahme	22
12.1 Allgemeines	22
12.2 Kanalbau	22
12.3 Straßenbau	23



Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Auszug aus der topographischen Karte mit Lage der Baumaßnahme
- Anlage 2 Auszug aus der geologischen Karte mit Lage der Baumaßnahme
- Anlage 3 Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte
- Anlage 4 Zeichnerische Darstellung der Profile der Rammkernsondierungen
- Anlage 5 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
 - 5.1 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 und Wassergehalte nach DIN 18121
 - 5.2 Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122
- Anlage 6 Analysenprotokolle mit Probenahmeprotokollen
 - 6.1 Asphalt
 - 6.2 Oberboden
 - 6.2.1 PFC Untersuchung
 - 6.2.2 VwV Untersuchung
 - 6.3 Auffüllungen
 - 6.4 Boden

1 Veranlassung

Die KBB GmbH plant im Auftrag der Stadt Achern die Erschließung des Baugebietes „Bühli“ im Ortsteil Mösbach.

Unser Büro wurde von der KBB GmbH mit der Baugrundkundung und Gründungsberatung beauftragt. Grundlage hierfür ist unser Angebot 18S256 vom 30.04.2018.

Es sind geotechnische Aussagen zu treffen über:

- die Tragfähigkeit des Straßenuntergrundes
- die Erstellung von Kanälen
- die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

Weiterhin sind die Asphaltsschichten im Bereich der Anschlußstraßen und der Oberboden, die Auffüllungen sowie der anstehende Boden im geplanten Baugebiet umwelttechnisch zu beurteilen.

2 Unterlagen

- [1] Stadt Achern, Gemarkung Mösbach Ortenaukreis, Bebauungsplan Nr. MO_000 „Bühli“, Maßstab 1:500, 05.10.2017, in digitaler Form
- [2] Angaben zum geplanten Straßen- und Gehwegeaufbau und zur geplanten Kanalisation, per E-Mail vom Planer, Hr. Kaiser, RS Ingenieure, 05.11.2018
- [3] Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Abwassertechnische Vereinigung, Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005

3 Lage und Beschreibung der Baumaßnahme

3.1 Lage der Baumaßnahme

Das geplante Baugebiet „Bühli“ liegt in Mösbach einem Ortsteil der Stadt Achern (Lage siehe Anlage 1). Der projektierte Bereich (ca. 5 ha) wird derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

Die Fläche wird durch die umliegenden Straßen mit ihren anschließenden Bebauungen begrenzt. Nördlich steht die Waldulmer Straße, östlich die Brunnenstraße, südlich die Häfnerstraße und westlich die Renchtalstraße an (siehe auch Anlage 3, Lageplan).

Erschlossen wird das Baugebiet im Westen über die Renchtalstraße und im Osten über die Brunnenstraße. Beide Straßen liegen mit einer Asphaltbefestigung vor.

Die Geländeoberkante (GOK) im Baugebiet liegt gemäß den Ansatzhöhen der Rammkernsondierungen mit Höhen von 171,75 – 177,37 m+NN vor. Das Gelände fällt von Südosten nach Nordwesten hin ab.

In weiteren Verlauf nach Osten steigt das umliegende Gelände weiter an (Kleiner-Rebenkopf 260,70 m+NN, siehe auch Anlage 1).

3.2 Beschreibung der Baumaßnahme

3.2.1 Straßenoberbau

Im Zuge der Erschließung ist der Neubau von Straßen sowie der Neubau von Gehwegen vorgesehen.

Nach [2] ist für die Hauptverbindung zwischen der Renctalstraße und der Brunnenstraße eine Ausführung der Straße nach RStO 12, Tafel 1, Zeile 1 mit einer Belastungsklasse Bk1,0 in Asphaltbauweise geplant (bituminöser Aufbau auf FSS).

Für die übrigen Straßen ist eine Asphaltbauweise nach RStO 12, Tafel 1, Zeile 1 mit einer Belastungsklasse Bk0,3 vorgesehen (bituminöser Aufbau auf FSS).

Die geplanten Gehwege sind mit einer Pflasterbauweise nach RStO 12, Tafel 3, Zeile 1 mit einer Belastungsklasse Bk0,3 geplant (Pflaster auf STS + FSS).

Wir nehmen den Verlauf der geplanten Straßen- und Gehwegerkeranten im Bereich der derzeitigen Geländeoberkante an.

Die o. g. Annahmen sind vom Planer zu überprüfen. Gegebenenfalls sind unsere geotechnischen Empfehlungen zu überarbeiten.

3.2.2 Kanalisation

Vorgesehen ist der Neubau eines Regenwasserkanaals (DN 300 - DN 1200) und eines Schmutzwasserkanaals (DN 250).

Nach [2] liegen die Sohliefen der Kanalisation in der Regel zwischen 1,50 m und 4,00 m unter bestehender GOK. Lokal im nordwestlichen Anschlussbereich des Baugebietes an die Renctalstraße verlaufen die Kanalsohlen bis 5,50 m unter bestehender GOK.

Darüber hinaus wird eine Wasserleitung mit Tiefen von ca. 1,40 m u. GOK neu verlegt.

Die o. g. Annahmen bzw. Angaben sind vom Planer zu überprüfen. Gegebenenfalls sind unsere geotechnischen Empfehlungen zu überarbeiten.

3.2.3 Versickerung

Es ist vorgesehen, nicht schädlich verunreinigtes Oberflächenwasser versickern zu lassen.

4 Geologie

Die Baumaßnahme befindet sich am östlichen Randbereich der Niederterrasse. Hier stehen oberflächennah unter dem Mutterboden Lösse und Lösslehme bzw. Abschwemmmassen in Form von feinsandigen, Tonen/Schluffen und schluffigen, tonigen Feinsanden an.

Diese Schichten werden von den Niederterrassenschotter des Rheins und der Schwarzwaldflüsse unterlagert. Hier sind auch Stein- bzw. Blockgrößen nicht auszuschließen.

5 Untersuchungen

Am 12. und 13.06.2018 wurden von der Firma WST GmbH unter unserer fachtechnischen Begleitung folgende Untersuchungen ausgeführt:

- 7 Rammkernsondierung (RKS 1-7) bis max. 5,00 m u. GOK im Baugebiet
- 3 Asphaltkernbohrungen (KB 1-3) in den Anschlußstraßen
- 6 Handsondierungen mittels Pürckhauer bis 0,60 m u. GOK im Baugebiet

Die in den Rammkernsondierungen aufgeschlossenen Bodenschichten wurden bodenmechanisch nach DIN 4022 und EN ISO 14688-1 angesprochen und sind in Anlehnung an die DIN 4023 in Säulenprofilen zusammen mit den Asphaltkernbohrungen in der Anlage 4 dargestellt.

Die Erkundungspunkte wurden in der Lage auf die bestehenden Straßen und Gebäude und in der Höhe auf die bestehenden Kanaldeckel eingemessen. Die Lage ist in der Anlage 3 dargestellt. Die Höhe der Ansatzpunkte kann der Anlage 4 entnommen werden.

Dem Sondiergut wurden aus jeder Schicht Bodenproben entnommen. Sämtliche Bodenproben wurden organoleptisch untersucht und in unser Labor gebracht. Typische Proben wurden hier bodenphysikalischen Untersuchungen unterzogen. Im Einzelnen wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 2 Korngrößenverteilung mittels Nass-/ Schlämmsiebung nach DIN EN ISO 17892-4
- 2 Bestimmungen der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122, T1

Die Ergebnisse sind in der Anlage 5ff enthalten.

Des Weiteren wurde der bituminöse Straßenaufbau auf Pechhaltigkeit untersucht. An 3 Einzelproben wurde der PAK-Gehalt incl. Phenolindex im chemischen Labor bestimmt (Analyseprotokolle siehe Anlage 6.1).

Jeweils eine Mischprobe (MP) aus dem Oberboden (MP1), aus den Auffüllungen (MP2) sowie aus den anstehenden Böden (MP3) wurde gemäß der Verwaltungsvorschrift Baden-Württemberg (VwV)¹ im Feststoff und Eluat untersucht (Analyseprotokolle siehe Anlage 6.2.2 und 6.3, 6.4).

¹ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14.03.2007

Darüber hinaus wurde der Oberboden im Bereich des geplanten Baugebietes bis 0,60 m u. GOK an sechs Stellen mittels Pürckhauer beprobt. Die Probenahme erfolgte horizontbezogen jeweils von 0,00 - 0,30 m und 0,30 - 0,60 m. Es wurden 3 Mischproben (P1 - P3) aus dem oberen Probenahmehorizont (0,00 - 0,30 m) gebildet und diese auf den Paramater PFC chemisch untersucht (Analysenprotokoll siehe Anlage 6.2.1).

6 Baugrundbeschreibung

6.1 Geotechnische Beschreibung des Baugrundes

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen kann der Untergrund im Bereich der geplanten Baumaßnahme generalisierend wie folgt beschrieben werden:

Die Asphaltbefestigung in der Renchthalstraße (KB1) bzw. in der asphaltierten Zuwegung (KB2) liegt mit einer Mächtigkeit von 0,01 m bzw. 0,17 m vor. Die Asphaltsschicht in der Brunnenstraße (KB3) weist eine Stärke von 0,15 m auf. Die Asphaltproben waren organoleptisch unauffällig.

Im Baugebiet wurde der Mutterboden in einer Stärke von 0,10 - 0,25 m angetroffen.

Im Bereich der RKS 1, 5, 6, und 7 stehen unter dem Mutterboden 0,35 - 0,95 m mächtige schluffige Auffüllungen (A[UM, UL]-Boden nach DIN 18196) bis max. 1,20 m u. GOK an. Die Auffüllungen waren organoleptisch auffällig und weisen Ziegelbruch und z. T. Kohlereste auf. Der mineralische Fremdbestandteil liegt bei < 10%.

Unterhalb der Mutterbodenschicht bzw. den Auffüllungen folgen Lössböden in Form von Tonen und Schluffen (TM, UM) bis zur Erkundungsendtiefe von max. 5,00 m u. GOK.

Die Vor-Ort-Ansprache der bindigen Auffüllungen und der anstehenden Lössböden ergab überwiegend eine steife bis halbfeste Konsistenz (Knetversuch nach EC 7²). Lokal wurde in der RKS 6 auch oberflächennah (1,20 - 1,90 m u. GOK) eine weiche Konsistenz ermittelt.

Aufgrund der durchgeführten Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122-1 sind die Tone der Bodengruppe TM nach DIN 18196 zuzuordnen. Mit einer Konsistenzzahl von $I_c = 1,08$ für die Probe RKS 7 (0,45 - 3,00 m) und $I_c = 1,11$ für die Einzelprobe RKS 3 (0,10 - 2,40 m) wurden jeweils halbfeste Konsistenzen im Labor bestimmt (siehe Anlage 5.2ff).

In der durchgeführten Korngrößenverteilung an den Tonen wurde ein Feinkornanteil von etwa 92 - 96 M-%, bei einem Sandkornanteil von 4 - 8 M-% ermittelt (siehe Anlage 5.1).

² Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010, Ausgabe 2010-10

6.2 Klassifizierung und Kenngrößen

Die einzelnen Bodenschichten können anhand einer Diskussion der Laborversuche und aufgrund von Erfahrungen gemäß nachfolgender Tabelle 1 klassifiziert werden, wobei die zugehörigen mittleren Bodenkenngroßen in der Tabelle 2 angegeben sind. Dabei gehen wir davon aus, dass die geplante Baumaßnahme in die Geotechnische Kategorie GK 1 nach DIN 1054³ einzustufen ist.

Nach VOB/C, Ausgabe 2015 sind die einzelnen Bodenarten für jedes Gewerk bzw. auch gewerkübergreifend in Homogenbereiche einzuteilen.

Dabei ist ein Homogenbereich als ein räumlich begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten definiert, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und der sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abhebt.

Die Homogenbereiche sowie deren Parameter sind in der Tabelle 1 dargestellt. Dabei ist der Zustand der Böden vor dem Aushub maßgebend. In diesem Zusammenhang muss nochmals darauf hingewiesen werden, dass die bindigen Auffüllungen und die Tone/Schliffe unter Nässeeinfluss und mechanischer Energie in eine breiige bis flüssige Konsistenz übergehen können.

Ergänzend ist zur Tabelle 1 auszuführen, dass einige Parameter aufgrund des Erkundungsverfahrens nicht genauer bestimmt werden konnten und daher geschätzt sind.

Es ist auch nicht auszuschließen, dass die Bestandteile der Böden im Baufeld variieren und daher die Streubreite der Parameter ebenfalls noch variieren kann. Dies gilt z. B. für die Konsistenz der bindigen Böden in Abhängigkeit der bauaktuellen Wassergehalte.

Die angegebenen Homogenbereiche nach VOB/C, Ausgabe 2015 sind als Empfehlungen bzw. Vorschläge zu verstehen.

Die Böden können hinsichtlich ihrer weiteren Verwendung ggfs., z. B. aufgrund der Behandelbarkeit und der Witterungsempfindlichkeit, in weitere Homogenbereiche unterteilt werden. Hierzu liegen uns jedoch keine Angaben vor.

Mit fortschreitender Planung kann es daher erforderlich sein, die Homogenbereiche neu abzustimmen, zu ergänzen oder neu zu definieren.

Auch die umwelttechnische Beurteilung kann eine weitere/ergänzende Einteilung bedingen.

Wir weisen darauf hin, dass der Mutterboden nach dem Bau GB § 202 als schützenswert einzustufen ist. Der Mutterboden ist separat abzuschieben. Wir empfehlen die genaue Stärke des Oberbodens in Abstimmung mit dem AN bei Beginn der Baumaßnahme mittels Schürfen festzulegen.

³ Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, Ausgabe 2010-12, inkl. Änderung A1:2012, Ausgabe 2012-08

Tab. 1: Klassifizierung der angetroffenen Böden

Bodenbezeichnung	Mutterboden	Auffüllung bindig	Schliffe, Tone
Bodengruppe DIN 18196	-	[UM, UL]	TM, UM
Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1	-	fsaclsiMg	fsasiCl, fsaclSi
Bodenart nach 18195	6 - 8	-	-
Homogenbereich nach DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten)	320-A	-	-
Homogenbereich nach DIN 18300:2015	-	300-B	300-C
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 09	-	F 3	F 3
Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB 12	-	V 3	V 3
Massenanteil Steine [M.-%] ¹⁾	0 - 1	0 - 5	0 - 5
Massenanteil Blöcke [M.-%] ¹⁾	-	0 - 1	0 - 1
Massenanteil große Blöcke [M.-%] ¹⁾	-	0 - 1	0 - 1
Konsistenz ⁴⁾	-	st	w, st, hf
Plastizität ²⁾	-	l, m	m
Lagerung ^{1), 3)}	-	-	-
Wassergehalt [%]	-	15 - 25	20 - 35
Organischer Anteil [%]	-	0 - 5	0 - 5
Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	-	Löss

1) Aufgrund des Erkundungsverfahrens und des Untersuchungsumfangs geschätzt.

2) l = leicht plastisch, m = mittelplastisch, a = ausgeprägt plastisch

3) slo = sehr locker, lo = locker, mdi = mitteldicht, di = dicht, sdi = sehr dicht

4) b = breiig, w = weich, st = steif, hf = halbfest, f = fest

Tab. 2: Charakteristische Kenngrößen der angetroffenen Böden¹⁾

Bodenbezeichnung	Dim.	Auffüllung bindig	Tone, Schliffe
Schicht-Nr.		1	2a / 2b / 2c
Lagerung/Konsistenz ²⁾		st	w / st / hf
Feuchtwichte γ_k	kN/m ³	18,0	17,0 / 18,5 / 20,0
Wichte unter Auftrieb γ'_k	kN/m ³	9,5	8,5 / 9,5 / 10,5
Scherfestigkeit φ_k	°	22,5	17,5
Kohäsion c'_k	kN/m ²	2,0	2,0 / 7,5 / 10,0
Durchlässigkeit k_f	m/s	$< 1 \times 10^{-7}$	$< 1 \times 10^{-7}$

1) Durchschnittswerte bzw. Literaturwerte

2) lo = locker, mdi = mitteldicht, di = dicht, sdi = sehr dicht

w = weich, st = steif, hf = halbfest, f = fest

7 Grundwasser / Schichtenwasser

In den am 12. und 13.06.2018 durchgeföhrten Rammkernsondierungen wurde bis zur max. Erkundungstiefe von 5,00 m u. GOK (166,75 m+NN) kein Grundwasser bzw. Schichtenwasser angetroffen.

Ein zusammenhängendes Grundwasservorkommen ist erst ab größeren Tiefen zu erwarten.

Im vorliegenden Fall ist – vor allem in der nassen Jahreszeit und nach Niederschlagsereignissen – aufgrund der anstehenden Hanglage und er bindigen Bodenschichtung mit einem Zufluss von Schichtenwasser zu rechnen.

8 Geotechnische Empfehlungen zum Straßenbau

8.1 Straßenoberbau

Straßen sind im Allgemeinen auf Boden zu gründen, welcher die Anforderungen nach ZTVE-StB 09 erfüllt bzw. welcher sich auf die entsprechenden Werte (D_{pr} und E_{v2}) verdichten lässt. Dadurch sollen auftretende Setzungen derart minimiert werden, dass sie keine unzulässigen Verformungen in der Oberflächenbefestigung verursachen bzw. die Funktionsfähigkeit der Straße nicht gefährden.

Des Weiteren ist die Frostsicherheit nach ZTVE-StB 17 und RStO 12 zu gewährleisten.

Bei den geplanten Straßen handelt es sich um Straßen mit der **Belastungsklasse Bk0,3 und Bk1,0** nach RStO 12 (siehe Kap. 3.2.1).

Die neue Straßenoberkante (SOK) nehmen wir entsprechend den Ausführungen in Kapitel 3 im Bereich der derzeitigen GOK an. Entsprechend verläuft das Planum überwiegend in den Tonböden (TM) und bindigen Auffüllungen ([UM, UL]).

Wir haben nachfolgend den projektierten Bereich gem. RStO 12, Bild 6 einer Frosteinwirkungszone I zugeordnet. Die Annahme ist zu prüfen.

Gemäß RStO 12, Tabelle 6 und 7 ergibt sich folgende Mindestdicke für einen frostsicheren Straßenauflauf in Abhängigkeit der Belastungsklasse und der Frostempfindlichkeitsklasse des Untergrundes (siehe nachfolgende Tab. 3).

Tab. 3: Auszug aus der RStO 12, Tabelle 6

Frostempfindlichkeitsklasse der anstehenden Böden	Mindestdicke in cm	
	Bk 1,0	Bk 0,3
F 3 (TM, [UM, UL])	60 ¹⁾	50 ¹⁾

¹⁾ ohne Berücksichtigung von weiteren Zu-/ Abschlägen nach Tab. 7 der RStO 12

Auf den einzelnen Schichten sind nach ZTVE folgende Verformungsmodule und Verdichtungen in Abhängigkeit der Belastungsklassen nachzuweisen:

	E_{v2}	E_{v2}/ E_{v1}	E_{vd}
auf der Schottertragschicht	$\geq 150 \text{ MN/m}^2$	$\leq 2,2$	
auf der Frostschutzschicht:	$\geq 120 \text{ MN/m}^2 / \geq 100 \text{ MN/m}^2$	$\leq 2,2$	$\geq 65 \text{ MN/m}^2$
auf dem Planum:	$\geq 45 \text{ MN/m}^2$		

8.2 Untergrund, Unterbau

Im vorliegenden Fall stehen im Planumsbereich überwiegend Tone (TM) und bindige Auffüllungen ([UM, UL]) mit steifer Konsistenz an.

Auf dem vorhandenen Untergrund im Planumsbereich sind die erforderlichen Tragfähigkeitswerte nach ZTVE-StB von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Planum erfahrungsgemäß nicht erreichbar. Näherungsweise kann den vorhandenen steifen bindigen Böden ein Verformungsmodul von $E_{v2} = 15 - 25 \text{ MN/m}^2$, im Mittel ein $E_{v2} = 20 \text{ MN/m}^2$ zugeordnet werden.

Demzufolge ist eine Erhöhung der Tragfähigkeit notwendig. Diese wird z. B. durch eine verstärkte Schottertragschicht bzw. durch einen Bodenaustausch (BA) erreicht.

Nachfolgend wird für eine Planumslage in den Tonböden bei einer Belastungsklasse Bk1,0 und Bk0,3 die erforderlichen Stärken des Bodenaustausches bestimmt.

Entsprechend Bild 1 ergibt sich bei einem Schotter als Frostschutzschicht-Material und bei einem erforderlichen E_{v2} -Wert auf der **Frostschutzschicht von 120 MN/m^2** eine mindestens erforderliche **Gesamtstärke der Frostschutzschicht von $d_{erf} = 55 \text{ cm}$** (rote Punktilinie).

Bei einem erforderlichen E_{v2} -Wert auf der **Frostschutzschicht von 100 MN/m^2** ist eine mindestens erforderliche **Gesamtstärke der Frostschutzschicht von $d_{erf} = 50 \text{ cm}$** erforderlich (grüne Punktilinie).

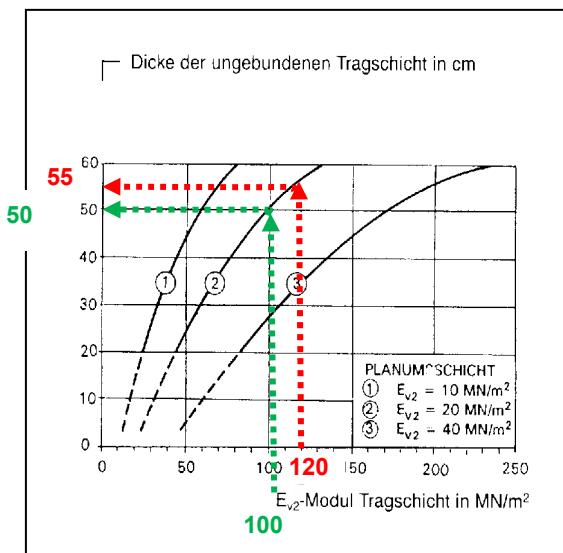


Bild 1: Verformungsmodul E_{v2} auf der FSS in Abhängigkeit von deren Dicke und vom Verformungsmodul auf dem Planum⁴

Hieraus resultiert dann zum Beispiel folgender Aufbau in Anlehnung an die RStO 12, Tafel 1, Zeile 1 für eine Bk1,0 bzw. Bk0,3:

Asphaltbauweise Bk1,0, Zeile 1

4 cm	Asphaltdecke
14 cm	Asphalttragschicht
42 cm	Frostschutzschicht ²⁾
13 cm	verstärkte FSS bzw. BA ¹⁾
Σ 73 cm	Gesamtaufbau

Asphaltbauweise Bk0,3, Zeile 1

4 cm	Asphaltdecke
10 cm	Asphalttragschicht
36 cm	Frostschutzschicht ²⁾
14 cm	verstärkte FSS bzw. BA ¹⁾
Σ 64 cm	Gesamtaufbau

¹⁾ Zusatzdicke aus Bild 1

²⁾ Stärke der FSS ergibt sich aus der Annahme, dass der frostsichere Gesamtaufbau 60 cm bzw. 50 cm beträgt, siehe auch Tab. 3 (ohne Berücksichtigung von weiteren Zu-/Abschlägen nach Tab. 7 der RStO 12)

Für die Frostschutzschicht ($d = 0,36$ m bzw. $0,42$ m, frostsicherer Straßenbau) ist ein Material gemäß TL SoB-StB 04 einzusetzen. Für den unteren Bereich ($d \approx 14$ cm) empfehlen wir ein gut abgestuftes Material z. B. 0/80 aus gebrochenem Naturstein mit einem Feinkornanteil $d_{0,063\text{mm}} < 5\%$ einzusetzen. Einbau und Verdichtung sind gemäß ZTVE-StB 17 zu überwachen.

Alternativ zur Tragschichtverstärkung durch Bodenaustausch (Verstärkung der FSS) kann auch eine **qualifizierte Bodenverbesserung** mittels Bindemittel durchgeführt werden.

⁴ Floss, ZTVE-StB, Ausgabe 2009, Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, Bild 83, Bonn

Im vorliegenden Fall kann durch eine qualifizierte Bodenverbesserung zum einen eine Tragfähigkeitserhöhung der anstehenden Böden erzielt werden und zum anderen kann der Untergrund (F3-Boden) nach dem Merkblatt über Bodenverbesserungen⁵ in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 eingestuft werden.

Für eine Einstufung der anstehenden bindigen Böden (TM, [UM, UL]) in die Frostempfindlichkeitsklasse 2 muss gemäß Merkblatt die Mächtigkeit der verbesserten Schicht mindestens 25 cm betragen.

Desweitern ist auf dem Planum (OK verbesserte Schicht) ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Werden die o. g. Bedingungen erfüllt, kann nach dem Merkblatt über Bodenverbesserungen eine Bemessung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus nach RStO 12, Tab. 6 für einen F2-Boden erfolgen.

Im vorliegenden Fall ergibt sich dann für eine Bk1,0 die Stärke des frostsicheren Straßenaufbaus zu 50 cm und für eine Bk0,3 beträgt der frostsichere Oberbau dann 40 cm (ohne Berücksichtigung der weiteren Zu-/ Abschlägen nach Tab. 7 der RStO 12).

Folgender beispielhafter Aufbau resultiert in Anlehnung an die RStO 12 unter Berücksichtigung einer qualifizierten Bodenverbesserung des Planums:

Straße Bk1,0, (z. B. Tafel 1, Zeile 1)		Straße Bk0,3, (z. B. Tafel 1, Zeile 1)	
4 cm	Asphaltdecke	4 cm	Asphaltdecke
14 cm	Asphalttragschicht	10 cm	Asphalttragschicht
32 cm	Frostschutzschicht ¹⁾	26 cm	Frostschutzschicht ¹⁾
$\geq 25 \text{ cm}$	Qual. Bodenverbesserung ²⁾	$\geq 25 \text{ cm}$	Qual. Bodenverbesserung ²⁾
$\Sigma 75 \text{ cm}$		$\Sigma 65 \text{ cm}$	

¹⁾ Hierfür müssen die Anforderungen gem. dem Merkblatt über Bodenverbesserungen eingehalten sein (siehe oben). Die Stärke der FSS ergibt sich aus der RStO 12, Tab. 6

²⁾ mindest Schichtdicke im verdichteten Zustand

Für die Tonböden sind gemäß Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen Mischbindemittel geeignet. Als Richtwert für die benötigte Bindemittelmenge (Mischbindemittel / Kalk-Zement-Mischung / z. B. Dorosol C50) können 3 bis 6 M.-% angenommen werden (bezogen auf die Trockendichte, i. M. ca. 1,60 to/m³).

Der genaue Bindemittelgehalt, in Abhängigkeit des Wassergehaltes der Böden, ist für eine qualifizierte Bodenverbesserung durch Eignungsprüfungen gemäß TP BF-StB, Teil B (Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau) zu ermitteln. Der Prüfungszeitraum liegt bei ca. 5 Wochen.

Werden zusätzliche Untersuchungen wie Frostwiderstandsprüfungen oder der Nachweis der wasserwirtschaftlichen Verträglichkeit durchgeführt, ist mit einem längeren Prüfzeitraum (ca. 8 Wochen) zu rechnen.

Zur Gewinnung von Probematerial für die Eignungsprüfung ist eine repräsentative Probenahme notwendig. Diese kann nur mittels Baggerverschüre erfolgen.

⁵ Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, 2004

Die technische Grundlage für eine qualifizierte Bodenverbesserung ist die ZTVE bzw. ZTVT, die TB-BF-Stb sowie das Merkblatt über Bodenverbesserungen und Bodenverfestigungen mit Bindemittel.

Die Mächtigkeit der verbesserten Schicht, im unverdichteten Zustand, sollte u. E. 30-40 cm betragen. Zur Optimierung der erforderlichen Tiefe wäre ggf. die Ausführung eines Testfeldes nötig.

8.3 Gehwege

Nach [2] ist ein Pflasterbauweise nach RStO 12, Tafel 3, Zeile 1 vorgesehen (Pflaster + STS + FSS). Auf dem Planum sind Tragfähigkeiten von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ und auf der Schottertragschicht von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ und auf der Frostschutzschicht von $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Das Gehwegplanum verläuft, wie das Straßenplanum, ebenfalls in den Tonen (TM) und bindige Auffüllungen ([UM, UL]) mit steifer Konsistenz. Dem Untergrund im Planumbereich kann ein mittlerer Verformungsmodul $E_{v2} \approx 20 \text{ MN/m}^2$ zugeordnet werden.

Die Ausführungen in Kap. 8.2 hinsichtlich der notwendigen Maßnahmen zur Tragfähigkeitserhöhung, etc. finden hier analog ihre Anwendung.

Demzufolge resultiert dann zum Beispiel folgender Aufbau in Anlehnung an die RStO 12, Tafel 3, Zeile 1 für eine Bk0,3:

Pflasterbauweise Bk0,3, Zeile 1

8 cm	Pflaster
4 cm	Bettung
15 cm	Schottertragschicht
23 cm	Frostschutzschicht ²⁾
27 cm	verstärkte FSS bzw. BA ¹⁾
$\Sigma 77 \text{ cm}$	
Gesamtaufbau	

¹⁾ Zusatzdicke aus Bild 1

²⁾ Stärke der FSS ergibt sich aus der Annahme, dass der frostsichere Gesamtaufbau 50 cm beträgt, siehe auch Kap. 8.1, Tab. 3 (ohne Berücksichtigung von weiteren Zu-/Abschlägen nach Tab. 7 der RStO 12)

Alternativ zur Tragschichtverstärkung durch Bodenaustausch (Verstärkung der FSS) kann auch hier eine qualifizierte Bodenverbesserung mittels Bindemittel durchgeführt werden. Der frostsichere Oberbau beträgt dann 40 cm und führt zu einer Reduzierung der FSS auf einer Stärke von 13 cm (vgl. hierzu Kap 8.2).

Wir empfehlen bei Ausführung einer qualifizierten Bodenverbesserung ein einheitliches ungebundenes Tragschichtmaterial (1-schichtig) auszuführen. Im vorliegenden Fall dann eine Schottertragschicht mit d = 28 cm (15 cm STS + 13 cm).

8.4 Sonstige Hinweise

Das Planum ist vor Witterungseinflüssen zu schützen. Vernässte oder aufgeweichte Bereiche sind komplett gegen verdichtungsfähiges Material auszutauschen.

Zur Optimierung der tatsächlich erforderlichen Austauschstärken bzw. die Tragschichtdicken können vor Ort Plattendruckversuche in Abhängigkeit von den aktuellen Wassergehalten vor Baubeginn durchgeführt werden.

Um die geforderten Verdichtungsgrade und Tragfähigkeitswerte nach ZTVE-StB 17 zu erreichen, erfordern Einbau und Verdichtung von Böden generell klar definierte Randbedingungen. So können Böden nur eingebaut werden, wenn der Wassergehalt innerhalb der Grenzwerte der Prockorkurve für den jeweiligen Verdichtungsgrad liegt.

Einbau und Verdichtung sind gemäß ZTVE-StB 17 zu überwachen.

Aushubmaterialien sind bis zu ihrem Wiedereinbau vor Witterungseinflüssen zu schützen (z. B. Abdecken mittels Plane).

Falls ein Längsgefälle in den geplanten Straßen vorhanden ist, muss ebenfalls unterbunden werden, dass die Tragschicht und die Frostschutzschicht als wasserführende Schichten längs der Straße entwässern. Dies kann z. B. mit Dichtriegeln aus Beton oder entsprechenden Dränagen erfolgen. Auf die RAS-Ew, 2005 wird hingewiesen.

Auf den überwiegend vorliegenden Lössböden ist ein Befahren mit Baufahrzeugen in der Regel nur bei guter Witterung möglich.

Das Planum ist unbedingt vor Witterungseinflüssen zu schützen. Unter Wassereintritt und Einwirkung von mechanischer Energie (Befahren mit Fahrzeugen etc.) ist in den bindigen Planumsbereichen eine Änderung der Konsistenz in den breiigen Bereich zu erwarten, so dass die erforderlichen Tragfähigkeiten für die Baufahrzeuge nicht mehr gegeben sind.

Aus diesen Gründen sollte bei der Freilegung des Planums und dem Herstellen des Oberbaus nach dem Prinzip der Vorkopf-Schüttung gearbeitet werden.

Wir empfehlen, daher in der Ausschreibung explizit darauf hinzuweisen, dass die Arbeiten auf einem witterungsempfindlichen Planum stattfinden (Witterungsschutz ist Nebenleistung nach VOB/C, DIN 18300) und der Auftragnehmer entsprechende Maßnahmen (Baustraßen und deren Rückbau) einzukalkulieren hat

9 Geotechnische Empfehlungen zum Kanalbau

9.1 Rohrgraben

Die Rohrgrabensohlen der geplanten Kanalisation liegen bei 1,50 bis max. 5,50 m u. GOK (siehe Kap. 3.2.2). Somit verläuft die Grabensohle in den bindigen Auffüllungen und in den Tonen.

Die Grabenwände sind nach DIN EN 1610 und DIN 4124 zu sichern:

Tab. 4: Grabensicherung in Abhängigkeit von der Grabentiefe nach DIN 4124

Tiefe [m u. GOK]	Grabensicherung
0,00 – 1,25	senkrechte Grabenwände ohne besondere Sicherung zulässig
1,25 – 1,75	senkrechte Grabenwände zulässig, wenn der Bereich > 1,25 m über Grabensohle mit 45° abgeböschkt wird
> 1,75	Grabenwände sind abzuböschen oder zu verbauen

Bei einer Abböschung der Grabenwände ($h < 5,00$ m) sind Böschungsneigungen nach DIN 4124 von

- $\beta = 45^\circ$ für die Auffüllungen, für Schluffe/Tone mit weicher Konsistenz
- $\beta = 60^\circ$ für die Tone/Schluffe mit mind. steifer Konsistenz

einzuhalten.

Die o. g. Böschungsneigungen gelten für Böschungshöhen $< 5,00$ m. Im vorliegenden Fall liegen die Kanalsohlen lokal bis max. 5,50 m u. GOK und die Böschungshöhen bei $> 5,00$ m. Wir weisen darauf hin, dass ab Böschungshöhen von 5,00 m die Standsicherheit der geböschten Wände nach DIN 4084 nachzuweisen ist. Hier sind dann weitere Maßnahmen zu berücksichtigen (flachere Böschungswinkel, Bermen, etc.).

Bei Bedarf kann von uns eine Standsicherheitsbetrachtung anhand von relevanten Schnittdarstellungen durchgeführt werden.

Die Hinweise in der DIN 4124 zum Witterungsschutz (Abdecken der Böschungen mit Folie etc.) sind zu beachten. Des Weiteren sind nach den UVV „Bauarbeiten“ die Böschungen regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls zu beräumen. Dies gilt insbesondere nach starken Regenfällen, nach dem Lösen von größeren Erd- oder Felsmassen, Verdichtungsarbeiten usw.

Für eine etwaige Grabensicherung mittels Verbau bietet sich ein Verbau mit vorgefertigten Verbauelementen (Plattenverbau) an, da gegenüber einer frei geböschten Baugrube weniger Aushubmaterial anfällt und eine geringere Fläche gestört wird. Auf ein fachgerechtes Vorgehen (z. B. abschnittsweises Einbauen und Ziehen der Elemente) wird hingewiesen, um das Auflockern des Untergrundes und daraus resultierende spätere Setzungen an der Geländeoberfläche bzw. der Fahrbahn im Anschlussbereich an die bestehenden Straßen zu verhindern.

Entsprechend der DIN 18299 ist im Hinblick auf die vorhandene Kampfmittelsituation eine Aussage des Auftraggebers in der Leistungsbeschreibung zu treffen.

Bei einer Nichtfreigabe durch den Kampfmittelräumdienst sind entweder Untersuchungen zur Kampfmittelsituation (z.B. entsprechende Freimeßungen) vor der Ausführung der eigentlichen Bauarbeiten durch den AG zu veranlassen. Alternativ hat der AG in der Leistungsbeschreibung auf die vorhandene Situation hinzuweisen, so dass im Zuge der geplanten Bauarbeiten geeignete Maßnahmen eingeplant werden können.

So ist u. a. das Einbringen der Verbauteile oder die Aushubarbeiten mit dem Kampfmittelbeseitigungsdienst (KMBD) Baden-Württemberg abzustimmen.

9.2 Verfüllboden

Gemäß DIN EN 1610 und ZTVA-StB 12 sollten für die Hauptverfüllung entweder anstehende Böden (verdichtbar, frei von rohrschiädigenden Materialien) oder angelieferte Baustoffe eingesetzt werden.

Bei den anstehenden bindigen Böden (Ton-/ Schluff-Böden) handelt es sich um witterungsempfindliche Bodenarten. Um die geforderten Verdichtungswerte nach ZTVE-StB zu erreichen, sind optimale Einbau- und Verdichtungsbedingungen erforderlich (z. B. Einbau mit Wassergehalten nahe dem optimalen Wassergehalt). Die anstehenden Böden können aufgrund der oben formulierten Bedingungen nur bedingt wieder eingebaut werden. Aufgrund der hohen Wasserempfindlichkeit dieser Böden empfehlen wir diese ohne weitere Maßnahmen (Verbesserung) nicht wieder einzubauen.

Eine Möglichkeit die erdbautechnischen Eigenschaften dieser Böden zu verbessern besteht durch Zugabe vom Bindemittel. Hierdurch wird die Bodenstruktur aufgelockert und der Bodenwassergehalt reduziert, so dass die Be- und Verarbeitung und die Verdichtbarkeit verbessert werden.

Für eine Bodenverbesserung der o. g. Böden ist im vorliegenden Fall Kalk als Bindemittel einzusetzen. Als Richtwert für die benötigte Bindemittelmenge gibt das Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen 2 bis 4% vor (bezogen auf die Trockendichte, i. M. 1,60 t/m³).

Hier ist im Vorfeld der Baumaßnahme eine Eignungsprüfung durchzuführen. Wir weisen darauf hin, dass für die Durchmischung Bindemittel/Boden eine separate Fläche erforderlich ist.

Für Liefermassen sind in DIN EN 1610, Anhang B die Anforderungen (Korngrößenverteilungen etc.) an die zu liefernden Baustoffe näher definiert.

Bezüglich der erforderlichen Verdichtungswerte (D_{Pr} und E_{v2}) wird in Abhängigkeit von Bodenart und Grabentiefe auf die ZTVA-StB 12 und ZTVE-StB 17 Tab. 2 bzw. Abschnitt 8.5 verwiesen (siehe auch folgende Tabelle).

Tab. 5: Verdichtungsanforderungen / Auszug aus der ZTVE-StB, Tab. 2

Bodengruppen	Bereich	erf. D_{Pr} [%]
SW, GW	Planum bis 0,5 m u. GOK	100
	tiefer 0,5 m u. GOK	98
TM, UM, UL	Planum bis 0,5 m u. GOK	100
	tiefer 0,5 m u. GOK	97
Leitungszone		97

9.3 Rohrauflager

Die Rohrgrabensohle verläuft überwiegend in den steifen bis halbfesten Tonschichten. Lokal kann ein Verlauf in weichen bindigen Böden nicht ausgeschlossen werden (siehe RKS 6).

Wir empfehlen im vorliegenden Fall im gesamten Bereich den Einbau einer Schutzschicht bzw. ein Rohrauflager nach DIN 1610, Typ 1 herzustellen (siehe auch Bild 2).

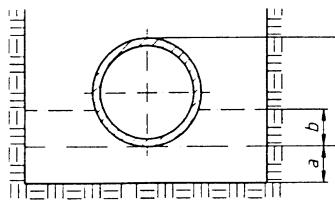


Bild 2: Rohrbettungen nach DIN EN 1610, Ziffer 7.2

Die untere Bettung (a, siehe Bild 2) sollte in einer Stärke von mindestens 10 cm ausgeführt werden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass weiche bindige Böden im Sohlbereich des Rohrauflagers angetroffen werden. Bei weicher Konsistenz des Bodens ist die vorgenannte Schichtstärke ($d = 10 \text{ cm}$) der Bettung für ein tragfähiges Rohrauflager nicht mehr ausreichend. Hier empfehlen wir die Ausführung einer verstärkten Bettungsschicht von $d_{\text{zusätzlich}} \approx 10 - 20 \text{ cm}$. Eine verstärkte Ausführung der Bettungsschicht ist nur lokal zu erwarten (siehe RKS 6, 1,20 - 1,90 m).

Gemäß DIN EN 1610 sind Rohrgräben während dem Rohreinbau und dem Verdichten wasserfrei zu halten und die Sohle vor Aufweichen zu schützen. Zum Schutz gegen Aufweichung empfehlen wir das Belassen einer Schutzschicht, welche erst kurz vor Rohreinbau entfernt wird.

Im Bereich des Rohrauflagers sollten die Baustoffe nach DIN 1610 bei Rohrdurchmessern bis DN 200 keine Bestandteile enthalten, die größer sind als 22 mm. Bei Rohrdurchmessern DN 200 bis DN 600 dürfen die Bestandteile nicht größer als 40 mm sein.

Die Mindestabdeckungen über den Rohrleitungen sind entsprechend DIN EN 1610 einzuhalten.

Auf eine Verdichtung der Rohrgrabensohle in den bindigen Böden sollte verzichtet werden. Gegebenenfalls ist eine leichte Verdichtung (1 statischer Übergang) in Abhängigkeit der tatsächlich zur Bauausführung vorliegenden Wassergehalte der Tone möglich bzw. sinnvoll.

Falls ein Längsgefälle in den geplanten Rohrgräben vorhanden ist, ist eine Dränwirkung des Rohrauflagers und des Verfüllbodens der Leitungszone im Leitungsgraben zu unterbinden (z. B. durch Querriegel (Dichtriegel aus Beton oder bindigem Material) oder einer tieferliegenden Dränageleitung). Wir empfehlen Querriegel aus Beton auszuführen.

9.4 Wasserhaltung / Entwässerung

Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse ist der Grund- bzw. Schichtenwasserandrang stark von der Witterung abhängig.

Auf jeden Fall ist der Rohrgraben gegen eindringendes Oberflächenwasser zu schützen. Es ist zudem eine offene Pumpensumpfentwässerung zum Abpumpen von zufließendem Schichtenwasser vorzusehen. Wir empfehlen 2 bis 3 Bauwasserpumpen (10 l/s) in Vorhaltung.

Des Weiteren sollten Dränagen (evtl. Verbauinnenseite) vorgesehen werden, um so einen Zufluss von Schichtenwasser in die Baugrube zu unterbinden.

10 Umwelttechnische Beurteilung

10.1 Allgemeines

Für eine Abschätzung der Belastung auch im Hinblick auf eine Entsorgung wurden Asphaltproben und alle relevanten Bodenschichten chemisch im Labor untersucht. Hierzu wurden Mischproben (MP) aus den einzelnen Bodenschichten gebildet und diese nach der VwV im Feststoff und Eluat untersucht. An den Asphaltproben wurden der PAK-Gehalt und der Phenolindex bestimmt.

Des weiteren wurden an drei Mischproben aus dem anstehende Oberboden im Baugebiet PFC-Eluatuntersuchungen durchgeführt.

Eine Bewertung der Ergebnisse der chemischen Analysen und eine Einklassifizierung erfolgt gemäß den anzuwendenden Vorschriften.

Die Zusammensetzung der Mischproben aus den Einzelproben der jeweiligen Aufschlüsse findet sich in den Probenahmeprotokollen.

Die Analysenprotokolle und die zugehörigen Probenahmeprotokolle finden sich in den Anlagen 6.1 - 6.4.

10.2 Asphalt

An 3 Asphaltproben wurde der PAK-Gehalt sowie der Phenolindex im chemischen Labor bestimmt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 6 dargestellt (Analyseprotokolle und Probenahmeprotokolle siehe Anlage 6.1).

Tab. 6: PAK-Gehalte in den Asphaltenschichten und Einstufungen

Proben-bezeichnung, Aufschluss-Nr.	PAK-Gehalte [mg/kg]	Phenol-index [mg/l]	Einstufung nach RuVA-StB 01 Verwertungs-klassen	vorläufigen Hinweisen zum Einsatz von Baustoffrecycling material (Dihlmann-Papier)	Handlungshilfe für die Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Stoffen in Baden-Württemberg
KB 1, Renctalstr.	1,0	< 0,01	A	Z1.1	DK0
KB 2, Renctalstr.	0,39	< 0,01	A	Z1.1	DK0
KB 3, Brunnenstr.	0,37	< 0,01	A	Z1.1	DK0

Gemäß RuVA-StB 01⁶ sind die untersuchten Asphaltbohrkerne im Untersuchungsbereich alle als bituminös einzustufen. Falls eine Verwertung des Asphaltgutes erfolgen soll, ist das Asphaltmaterial der untersuchten Asphaltdecken gemäß RuVA-StB 01 der Verwertungskategorie A zuzuordnen. Eine Verwertung mittels Heißmischverfahren ist zugelassen.

Zur Entsorgung ist demnach kein elektronisches Nachweisverfahren (eANV) erforderlich.

Nach der Handlungshilfe für die Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Stoffen in Baden-Württemberg⁷ vom Mai 2012, ist eine Ablagerung der untersuchten Asphaltbereiche auf Deponien der Deponiekasse 0 (DK 0) möglich (max. PAK-Konzentration 30,0 mg/kg).

Gemäß den vorläufigen Hinweisen zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (Dihlmann-Papier), Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, 13.04.2004 ist das untersuchte Asphaltmaterial in die **Zuordnungsklasse Z1.1** einzustufen

10.3 Oberboden

Der anstehende Oberboden im Bereich des zukünftigen Neubaugebietes wurde chemisch nach VwV und auf den Parameter PFC untersucht.

Eine Mischprobe (MP1) aus den Oberbodenschichten aller Rammkernsondierungen (RKS 1-7) wurde zusammengestellt und chemisch nach VwV untersucht (Analyseprotokoll siehe Anlage 6.2.2).

Die **MP1** zeigt keine Überschreitungen der Z 0-Grenzwerte (Zuordnungswerte Lehm/Schluff) in der Feststoff- als auch in der Eluatuntersuchung auf und ist somit in die **Zuordnungsklasse Z 0 nach VwV** einzustufen.

Darüber hinaus wurde am Oberboden eine horizontbezogene PFC-Untersuchung durchgeführt.

Aus dem oberen Probenahmehorizont (0,00 - 0,30 m) wurden drei Mischproben (P1-P3) gebildet und diese auf den Parameter PFC im Eluat chemisch untersucht (Analysenprotokolle siehe Anlage 6.2.1).

Bei allen drei Proben liegen die **Einzelwerte unter der Nachweigrenze** und in den untersuchten Proben konnten **keine PFC-Gehalte nachgewiesen** werden.

10.4 Auffüllungen

Die angetroffenen Auffüllungen unterhalb der Oberbodenschichten bestehen aus einem schluffigen Bodenmaterial und waren organoleptisch auffällig.

⁶ RuVA-StB 01, Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, Ausgabe 2001, Fassung 2005

⁷ Handlungshilfe für die Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Stoffen, Stand: Mai 2012 (Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien), Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Baden-Württemberg

In den Auffüllungen wurden Ziegelbruchstücke und z. T. Kohlereste angetroffen. Der mineralische Fremdbestandteil liegt bei < 10%.

Eine Mischprobe MP2 wurde aus den Einzelproben der Auffüllungen gebildet und diese nach VwV im Feststoff und Eluat untersucht (Analyseprotokoll, siehe Anlage 6.3).

Die untersuchte Mischprobe MP2 weist in der Feststoff- als auch in der Eluatuntersuchung keine Überschreitung der Z0-Grenzwerte für die Zuordnungswerte Lehm/Schluff auf.

Die **Mischprobe MP2** ist in die **Zuordnungsklasse Z 0 nach VwV** einzustufen.

10.5 Boden

Bei den anstehenden Böden handelt es sich um Tone.

Der anstehende Boden wurde ebenfalls chemisch nach VwV untersucht (Analyseprotokoll, siehe Anlage 6.4).

Die untersuchte Mischprobe MP3 weist in der Feststoff- als auch in der Eluatuntersuchung keine Überschreitung der Z0-Grenzwerte für die Zuordnungswerte Ton auf.

Die **Mischprobe MP3** ist in die **Zuordnungsklasse Z 0 nach VwV** einzustufen.

Allgemeine Hinweise zur Verwertung/Entsorgung:

Wir weisen darauf hin, dass Analysen zur Einstufung bzw. zur Entsorgung des Abfalles in der Regel nur 6 Monate bis 1 Jahr nach Erstellung gültig sind. Werden Baumaßnahmen später als 1 Jahr nach Erstellung der Analysen ausgeführt, sind neue Deklarationsanalysen erforderlich (Berücksichtigung in der Ausschreibung).

Wir weisen weiter darauf hin, dass bei einer Entsorgung des Aushubmaterials außerhalb von Deponien in der Regel alle 500 to (teilweise in Baden-Württemberg auch alle 250 to) eine abfalltechnische Deklarationsanalytik erforderlich ist. Es wird empfohlen, die Deklarationsanalytik gemäß LAGA PN 98 an Haufwerken durchzuführen. Ein Platz für ein Bereitstellungslager für die Haufwerke/Haufwerksbeprobung ist vorzuhalten.

Bei einer Entsorgung auf eine Deponie ist der zu untersuchende Parameterumfang nach LAGA um die Parameter der Deponieverordnung zu ergänzen.

Hieraus können sich durch die ergänzend zu untersuchenden Parameter eventuell negativere Einstufungen ergeben. Deponien fordern grundsätzlich Haufwerksbeprobungen nach LAGA PN 98 inkl. Homogenitätsnachweis.

Hieraus ergeben sich mindestens 1-2 Analysen pro 500 to-Haufwerk gemäß dem Parameterumfang nach der VwV und Deponieverordnung bzw. der Handlungshilfen zur Deponierung in Baden-Württemberg

11 Versickerung

Für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind die Durchlässigkeiten der im Untergrund anstehenden Böden sowie die Mächtigkeiten der Schichten über der Grundwasseroberfläche von wesentlicher Bedeutung.

Nach [3] sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) mindestens 1,00 m betragen. Im vorliegenden Fall ist ein Grundwasserleiter erst ab größeren Tiefen (< 166,75 m+NN) zu erwarten.

Nach [3] kommen für Versickerungsanlagen Böden in Frage, deren Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f) im Bereich von $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} < k_f < 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ liegen.

Die anstehenden Tone und Schluffe (TM-, UM-Boden) sind als nicht versickerungsfähig einzustufen (k_f - Wert siehe Tab. 2).

12 Qualitätssicherung im Zuge der Baumaßnahme

12.1 Allgemeines

Zur Qualitätssicherung wird hier Stellung genommen, soweit es die Bereiche der Geotechnik betrifft.

Bei den Erdarbeiten und beim Bau ungebundener Tragschichten wird in den einschlägigen Vorschriften (ZTVE und ZTVT) zwischen **Eigenüberwachungsprüfungen (EÜ)** und **Kontrollprüfungen (FÜ)** unterschieden.

Unter folgenden Abschnitten werden auf der Basis der erwähnten Vorschriften Hinweise zum hier u. E. nötigen Mindestumfang der Eigenüberwachungsprüfungen und der Kontrollprüfungen formuliert. Wir empfehlen, den Umfang der Eigenüberwachungsprüfungen in die Ausschreibung aufzunehmen.

12.2 Kanalbau

Tab. 7: Mindestumfang der Qualitätssicherung am Verfüllmaterial

Prüfung	Eigenüberwachung EÜ	Kontrollprüfungen FÜ	Anforderungen nach ZTVA-StB 17
Korngrößenverteilung nach DIN 18123 für das Grabenverfüllmaterial und für das Rohrauflagermaterial	Mindestens 1 Mal zu Beginn der Lieferung	Mindestens 1 Mal zu Beginn d. Lieferung	-
Bestimmung des Verdichtungsgrades (Dichtemessung und Proctorversuch)	In jeder 2. Lage; Max. Abstand ca. 50 m	In jeder 2. Lage; Max. Abstand ca. 50 m	Tab. 2

Zur Kontrolle der Verdichtung können, beim Einsatz von rolligem Liefermaterial für die Kanalgrabenverfüllung, auch ergänzend/alternativ Rammsondierungen (DPL-5) nach DIN 4094 durchgeführt werden.

Weiterhin weisen wir darauf hin, dass auf der Oberkante der Grabenverfüllung ein Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ wegen des darauf aufbauenden Straßenaufbaus erreicht werden muss.

12.3 Straßenbau

Tab. 8: Mindestumfang der Qualitätssicherung auf dem Erdplanum

Prüfung	Eigenüberwachung EÜ	Kontrollprüfungen FÜ	Anforderungen nach ZTVE-StB 17
Bestimmung des Verformungsmoduls E_{v2} und des Verhältniswertes	alle 500 m ²	alle 500 m ²	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
Bestimmung des Verdichtungsgrades (Dichtemessung und Proctorversuch)	alle 500 m ²	alle 500 m ²	Tab. 2

Zur flächigen Kontrolle empfehlen wir ein Proof-Rolling (ZTVE, Ziff. 14.1.4) auf der gesamten Planumsfläche.

Tab. 9: Mindestumfang der Qualitätssicherung an der Tragschicht (TS/FSS)

Prüfung	Eigenüberwachung EÜ	Kontrollprüfungen FÜ	Anforderungen
Korngrößenverteilung	Mindestens 1 Mal zu Beginn d. Lieferung	Mindestens 1 Mal zu Beginn d. Lieferung	TL SoB-StB 04
Bestimmung des Verdichtungsgrades (Dichtemessung und Proctorversuch)	In jeder 2. Lage; alle 500 m ²	In jeder 2. Lage; alle 500 m ²	TL SoB-StB 04
Bestimmung des Verformungsmoduls E_{v2} und des Verhältniswertes	auf der OK TS/FSS: alle 500 m ²	auf der OK TS/FSS alle 500 m ²	$E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2 \text{ TS}$ $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2 \text{ FSS}$ $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2 \text{ FSS}$ $E_{v2}/E_{v1} \geq 2,2$

Die Bestimmung der Korngrößenverteilung muss bei Wechsel des Materials oder des Lieferwerkes wiederholt werden.

Der durchgeführte Erkundungsumfang entspricht den Empfehlungen des EC 7. Lokale Abweichungen vom erkundeten Baugrund sind jedoch nicht auszuschließen.

Bei Abweichungen vom erkundeten Baugrund ist unser Büro zu informieren.



Dieser Bericht besteht aus 24 Seiten (inkl. Deckblatt) und den Anlagen 1 bis 6.

INGENIEURBÜRO ROTH
& PARTNER GMBH

Projektbearbeiter:



Dipl.-Ing. Stefan Lederer

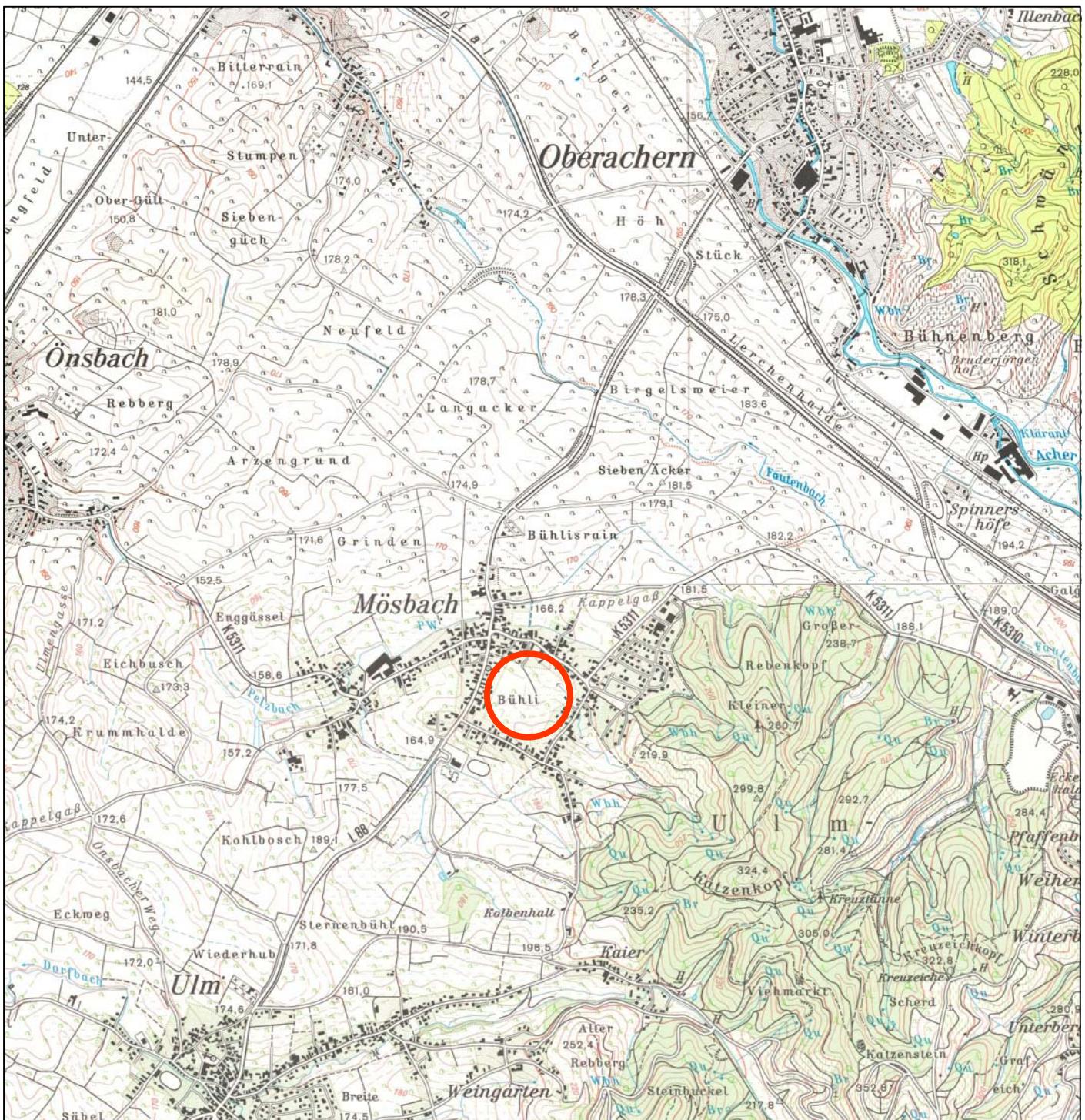


ppa. Dipl.-Ing. (FH) Peter Cuntz
Beratender Ingenieur

Anlage 1

Auszug aus der Topographischen Karte mit Lage der Baumaßnahme



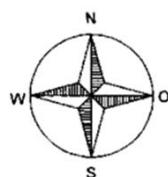


Plangrundlage : Topografische Karte 7314/7414

Legende:



Untersuchungsbereich



Projekt : Stadt Achern, Ortsteil Mösbach, Baugelände „Bühli“

Baugrundkundung und Gründungsberatung,
umwelttechnische Untersuchung

Planinhalt:

**Auszug aus der
topografischen Karte**

Maßstab :

1:25.000

1

Bauherr:



**St. Urban-Straße 5
76532 Baden-Baden**

**INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER** 

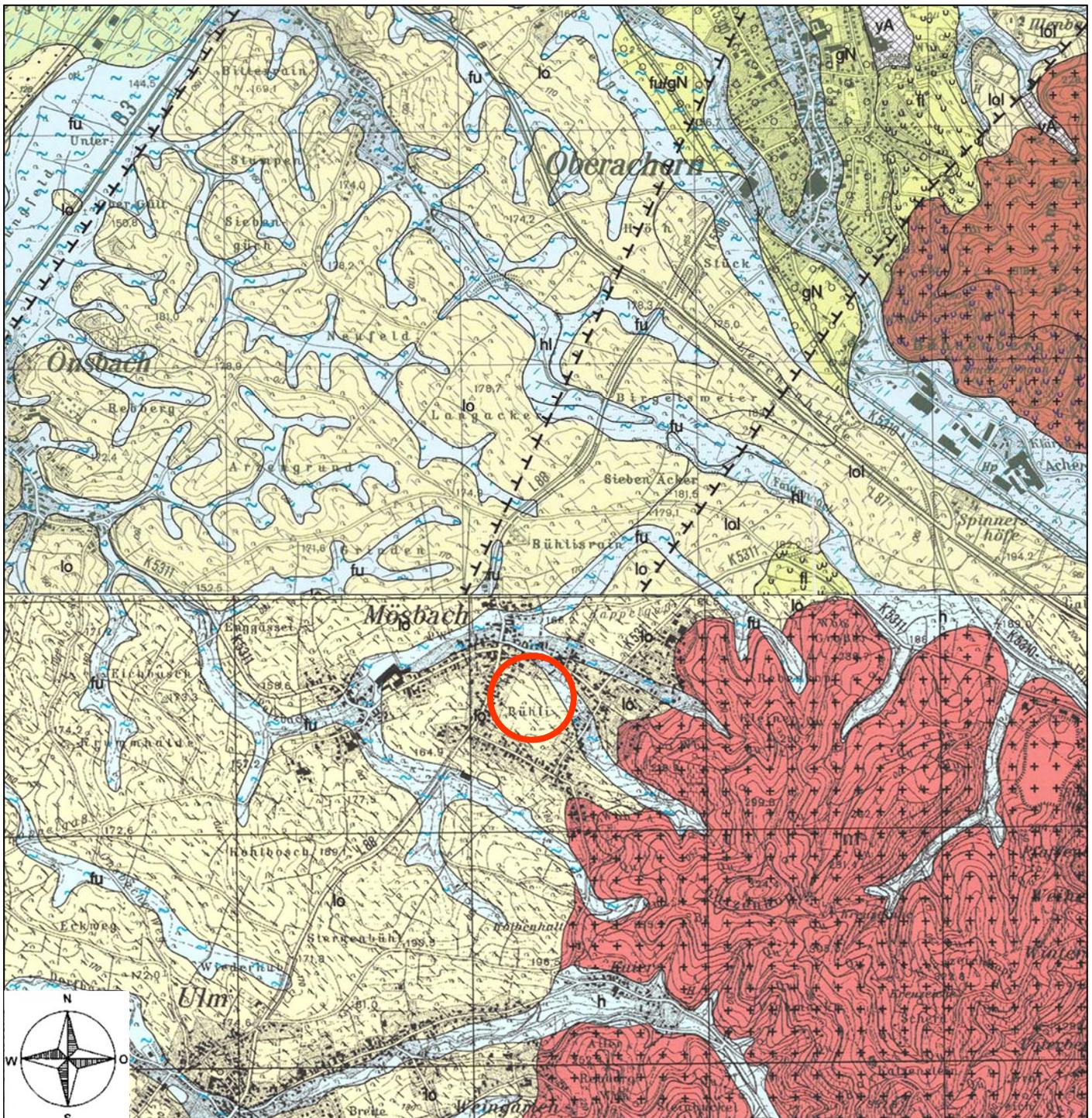
Karlsruhe, Juni 2018

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe
Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99
info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

Anlage 2

Auszug aus der Geologischen Karte mit Lage der Baumaßnahme



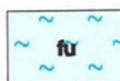


Plangrundlage : Geologische Karte 7314/7414

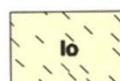
Legende:



Untersuchungsbereich



Abschwemmmassen



Löß, z.T. Lößlehm



Oberkirch - Granit

Projekt :

**Stadt Achern,
Ortsteil Mösbach, Baugruppe „Bühli“**

Baugrundkundung und Gründungsberatung,
umwelttechnische Untersuchung

Planinhalt:

**Auszug aus der
geologischen Karte**

Maßstab :

Anlage-Nr.:

1:25.000

2

Bauherr:



**St. Urban-Straße 5
76532 Baden-Baden**

**INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER** 

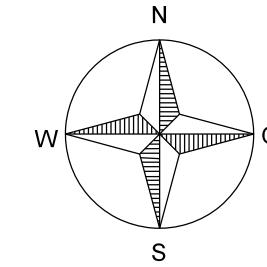
Karlsruhe, Juni 2018

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe
Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99
info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

Anlage 3

Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte





1	2	3
WA1 — 0,4 	WA2 — 0,4 	MI — 0,6 
TH max. 6,5 m FH max. 10,5 m	TH max. 6,5 m FH max. 10,5 m	TH max. 6,5 m FH max. 10,5 m
SD WD PD FD	SD WD PD FD	SD WD PD FD

The figure is a detailed site plan of a residential development area. The plan shows the layout of buildings, roads, and various infrastructure elements. Key features include:

- Roads:** Rennthalstraße, Waldulmer Straße K5311, Brunnensstraße, Häferstraße.
- Infrastructure:** RKS1-RKS7 (Retention tanks), KB1-KB3 (Keramikbau structures), WHS (Water tanks), WHR (Wells), Gar (Garages).
- Legend:**

1	WA1 —	2	WA2 —
0,4	E	0,4	ED
TH max: 6,5 m		TH max: 6,5 m	
FH max: 10,5 m		FH max: 10,5 m	
SD WD PD FD		SD WD PD FD	

Legende

-  RKS6 Rammkernsondierung
 -  KB1 Asphaltkernbohrung

Plangrundlage: Bebauungsplan Stadt Achern 05.10.2017

<u>Projekt</u>	Stadt Achern, Ortsteil Mösbach, Baugebiet "Bühli"	
Baugrundkundung und Gründungsberatung, umwelttechnische Untersuchung		
<u>Planinhalt</u>	Maßstab	Anlage-Nr.
Lageplan mit Eintrag der Erkundungspunkte	1:1.500	3
<u>Auftraggeber</u>	 <p>KBB GMBH</p> <p>KOMMUNALBERATUNG & INFRASTRUKTURPLANUNG</p>	
<p>St. Urban-Straße 5 76532 Baden-Baden</p>		
INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER		Karlsruhe, Juni 2018
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Hans-Sachs-Straße 9 · 76133 Karlsruhe Telefon 0721 98453-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		

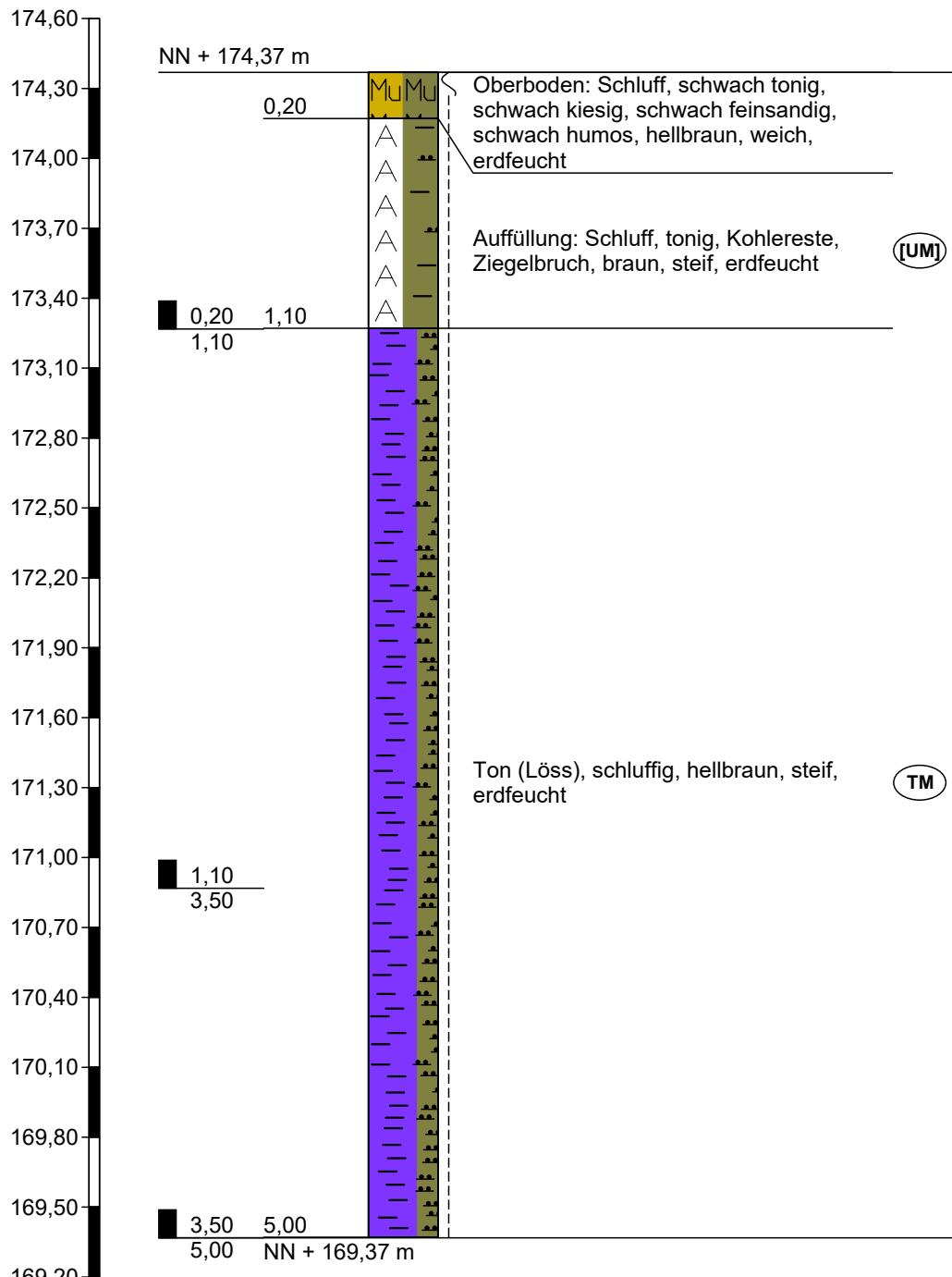
Anlage 4

Zeichnerische Darstellung der Profile der Rammkernsondierungen und der Asphaltkernbohrungen



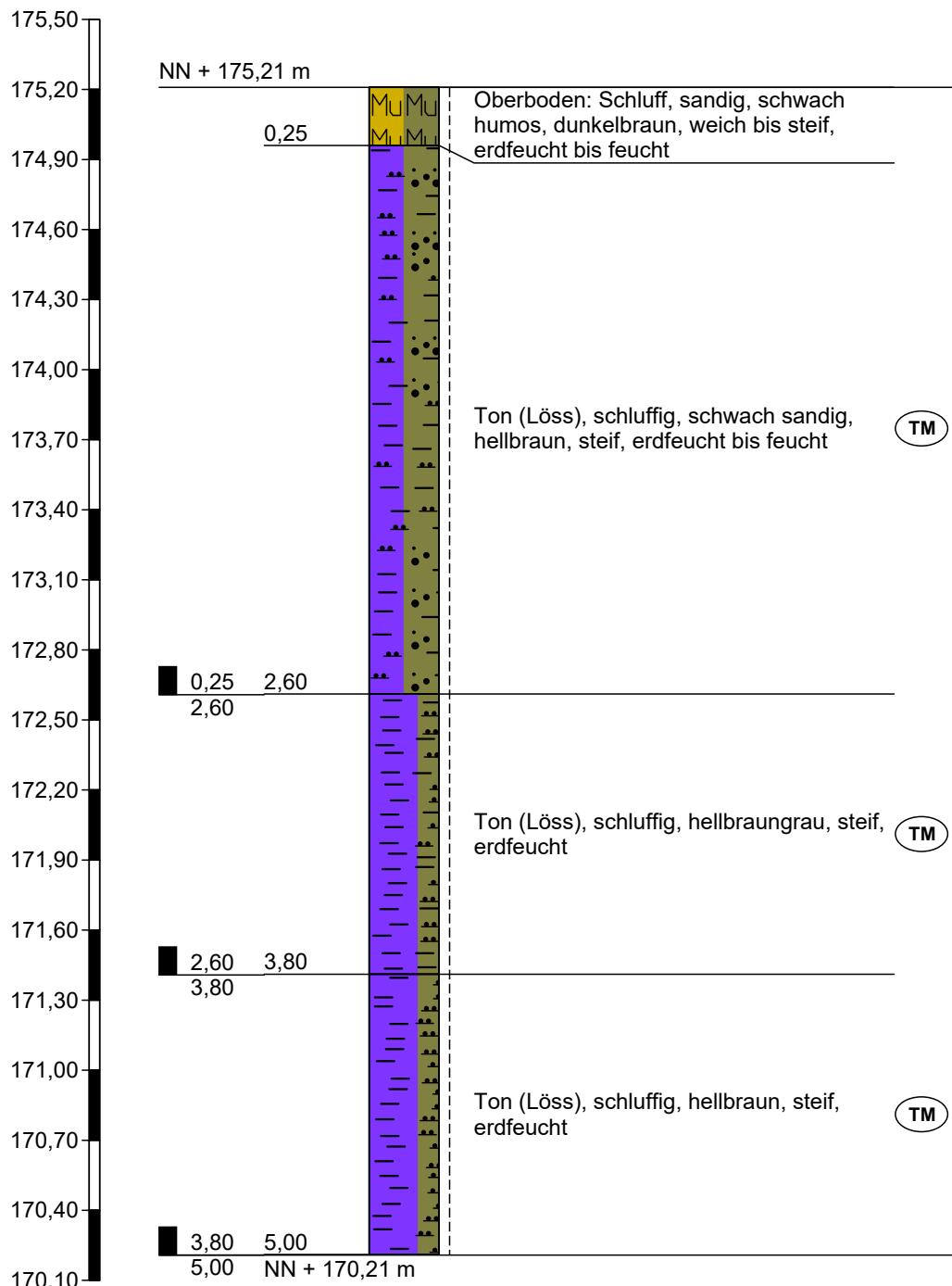
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 1



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

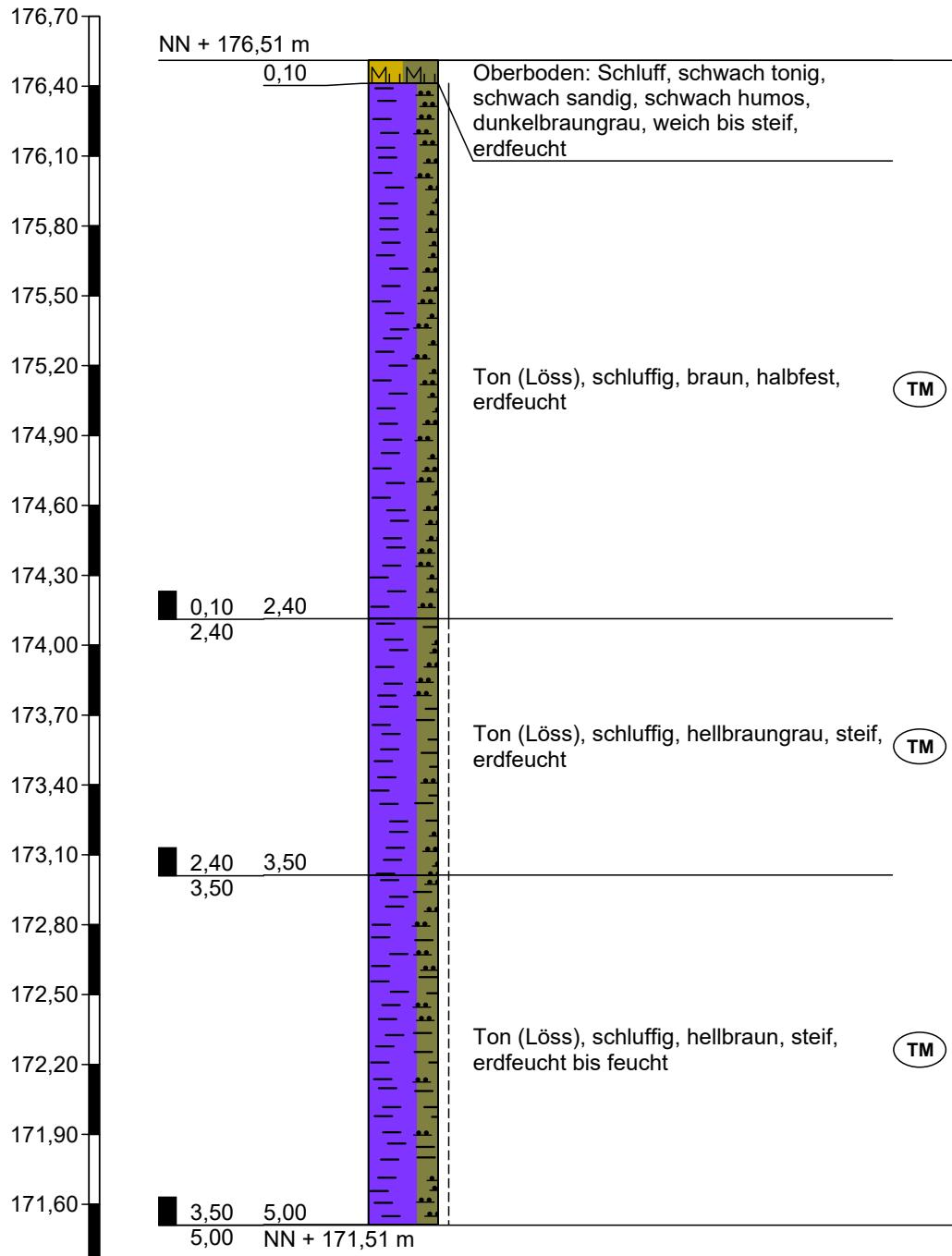
RKS 2



Höhenmaßstab 1:30

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

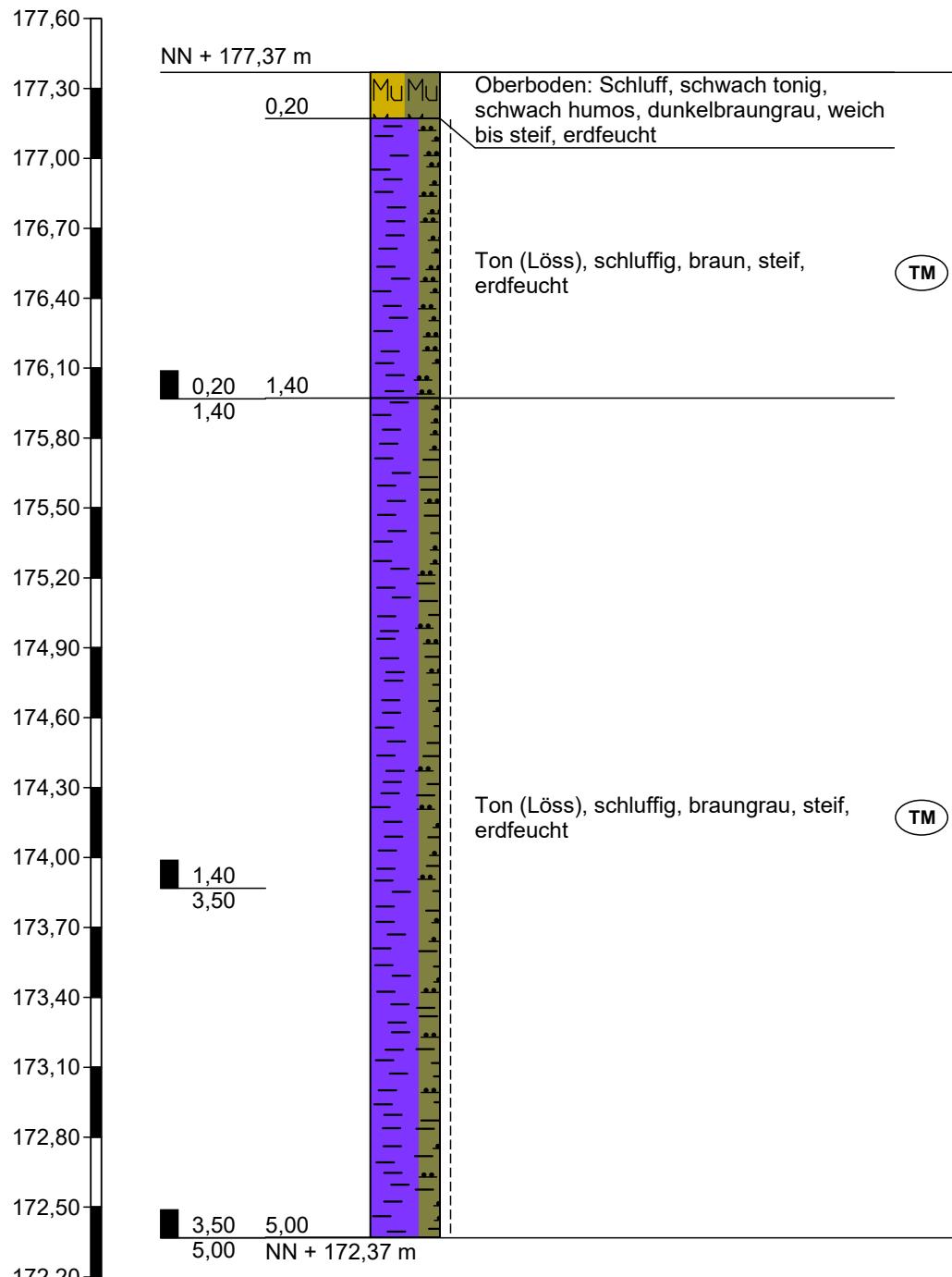
RKS 3



Höhenmaßstab 1:30

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

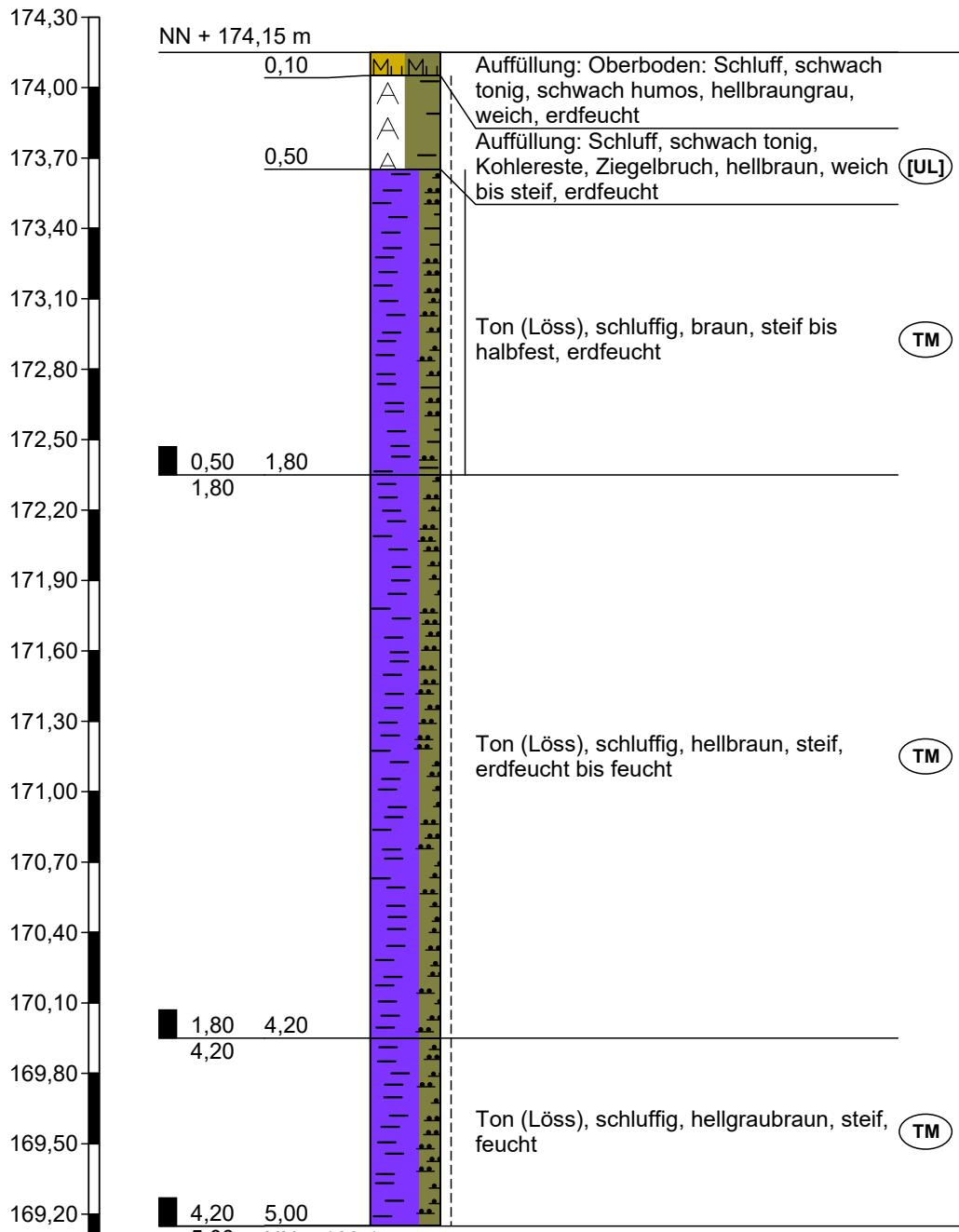
RKS 4



Höhenmaßstab 1:30

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

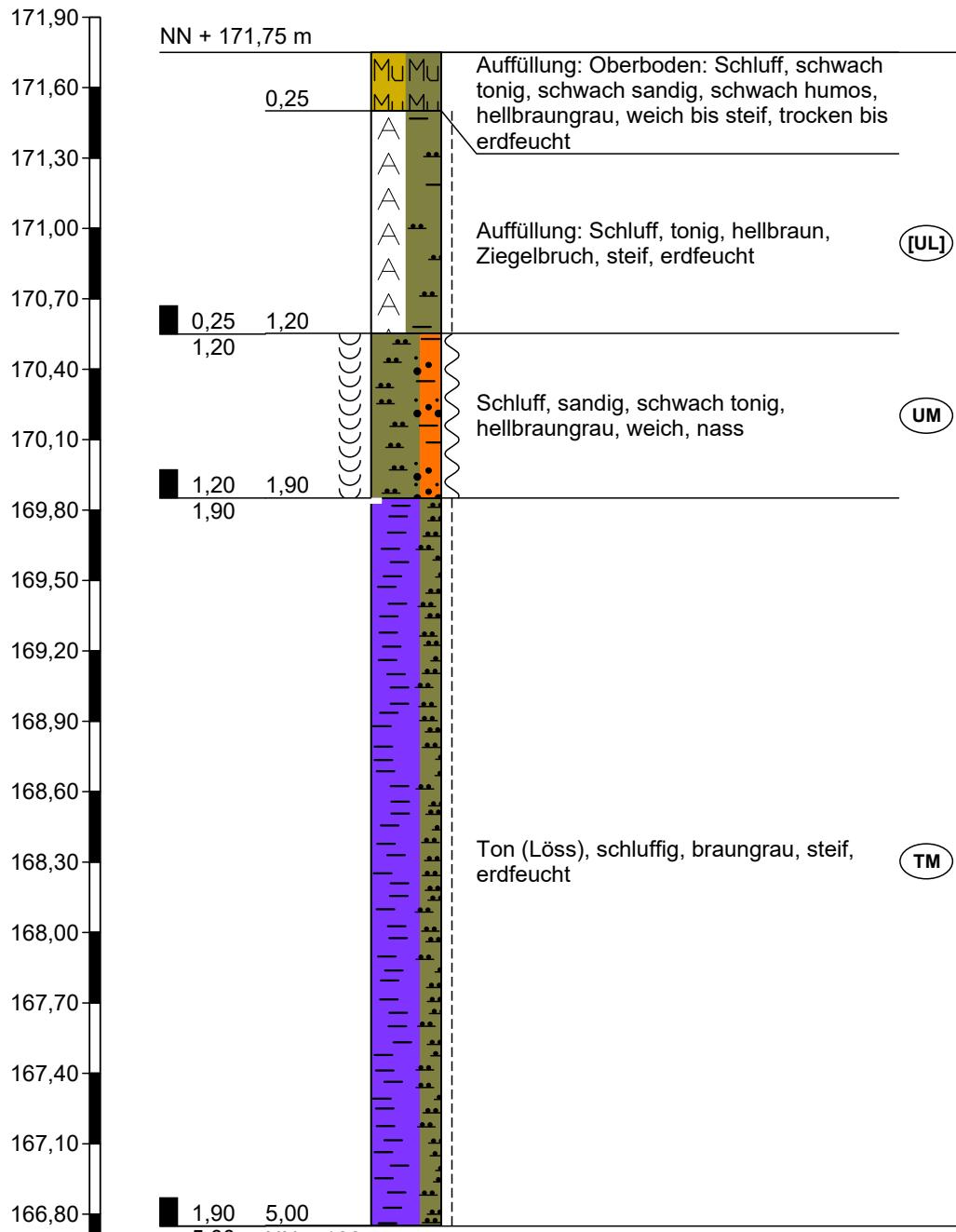
RKS 5



Höhenmaßstab 1:30

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

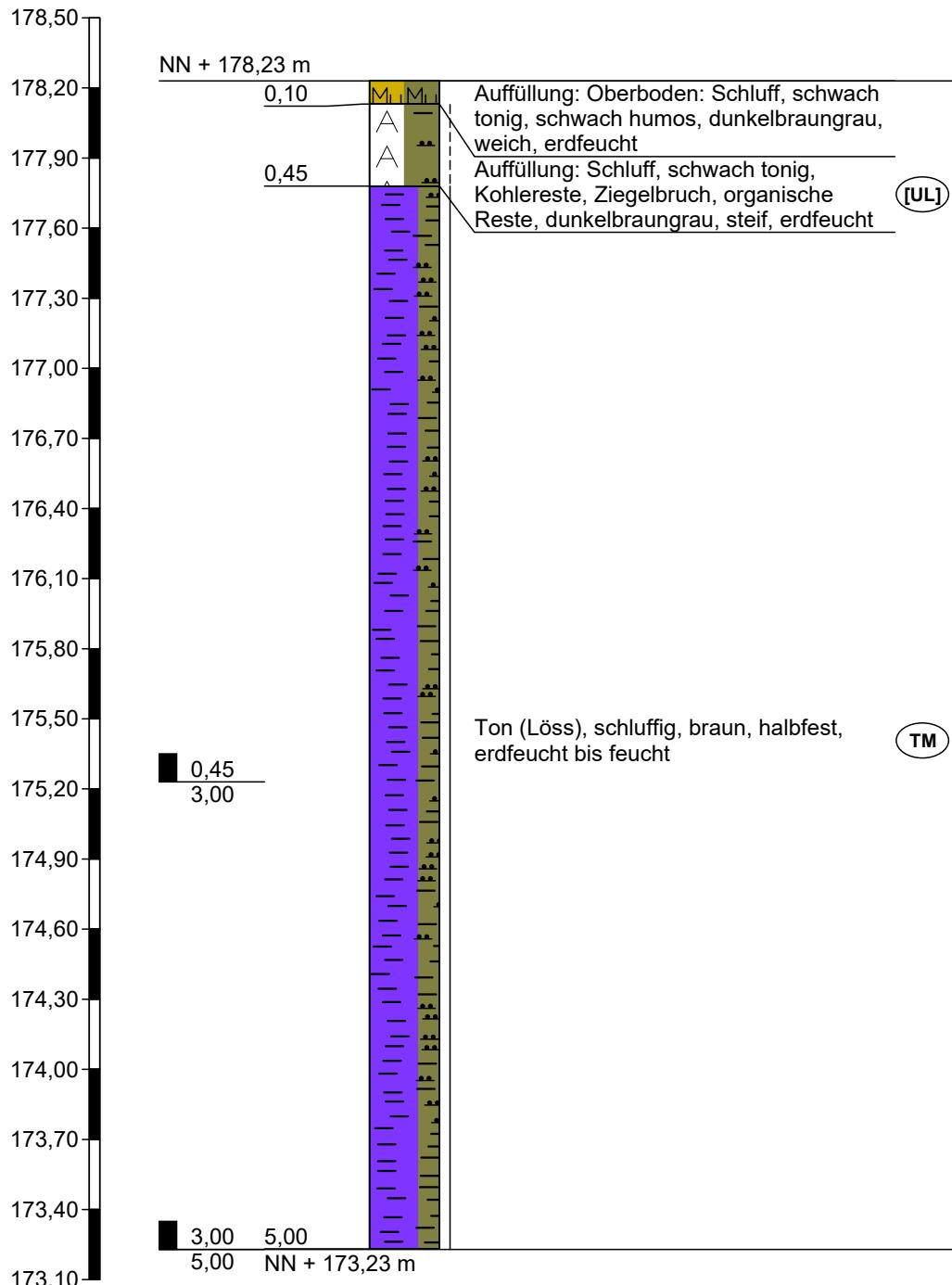
RKS 6



Höhenmaßstab 1:30

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 7



Höhenmaßstab 1:30

Ingenieurbüro
Roth & Partner GmbH
Hans-Sachs-Straße 9
76133 Karlsruhe

Projekt: NBG Bühl in Achern-Mösbach

Anlage 4

Datum: 12.06.2018

Auftraggeber: KBB GmbH

Bearb.: S. Lederer

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KB 1



Höhenmaßstab 1:10

**Ingenieurbüro
Roth & Partner GmbH**
Hans-Sachs-Straße 9
76133 Karlsruhe

Projekt: NBG Bühli in Achern-Mösbach

Anlage 4

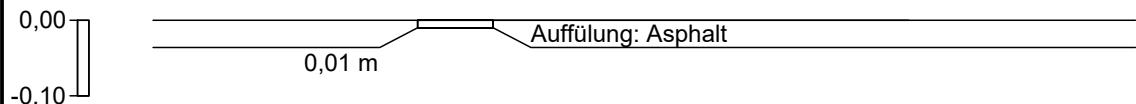
Datum: 12.06.2018

Auftraggeber: KBB GmbH

Bearb.: S. Lederer

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KB 2



Höhenmaßstab 1:10

Ingenieurbüro
Roth & Partner GmbH
Hans-Sachs-Straße 9
76133 Karlsruhe

Projekt: NBG Bühl in Achern-Mösbach

Anlage 4

Datum: 12.06.2018

Auftraggeber: KBB GmbH

Bearb.: S. Lederer

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KB 3



Höhenmaßstab 1:10

Anlage 5

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche



Anlage 5.1

**Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 und Wassergehalt
nach DIN 18121**



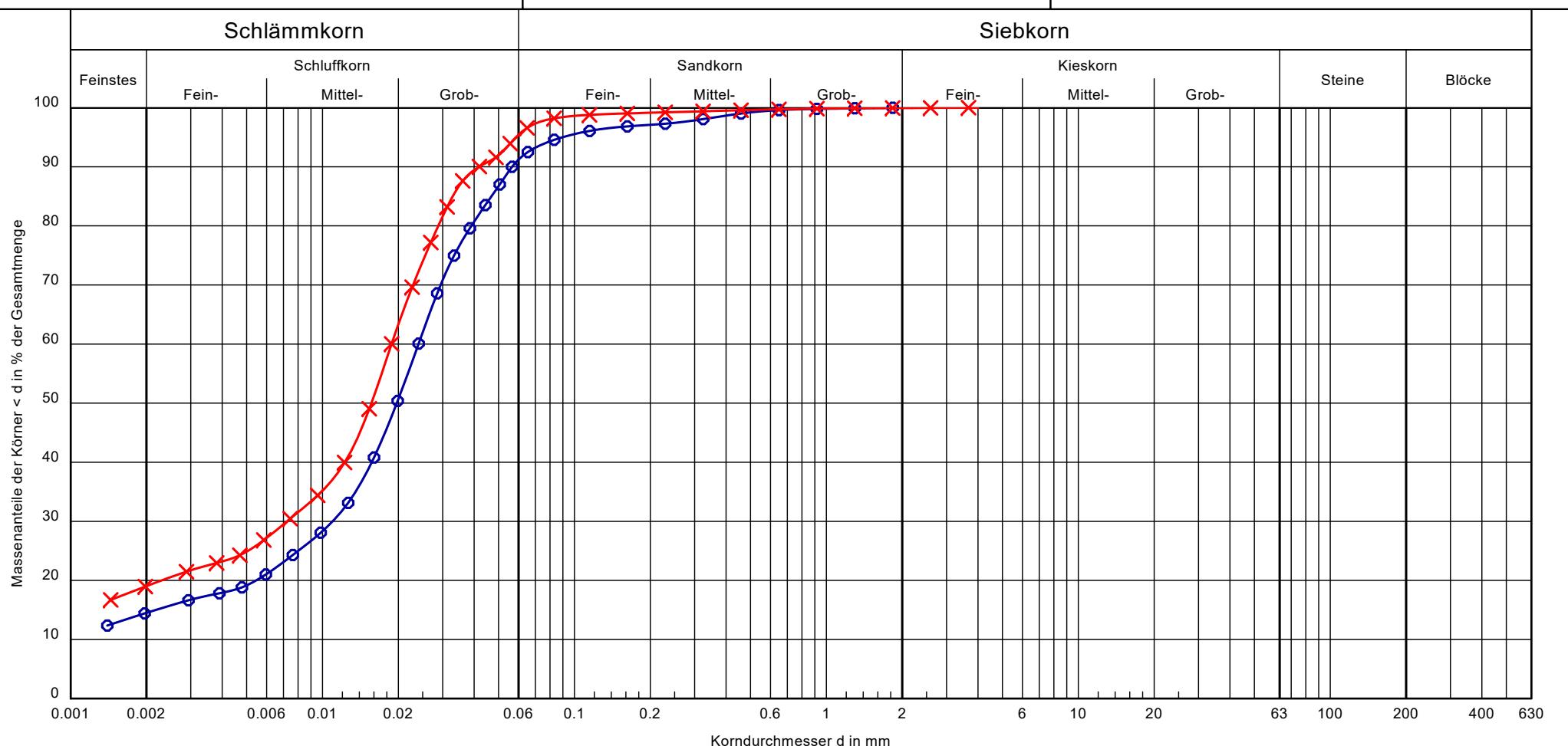
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
Hans-Sachs-Straße 9
76133 Karlsruhe

Bearbeiter: Herr Lederer

Datum: 25.06.2018

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
NBG Bühli
Achern-Mösbach

Projektnummer: 18S256
Probe entnommen am: 12. + 13.06.2108
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Entnahmestelle:	RKS 1	RKS 5	Anlage: 5.1
Tiefe:	1,1 - 3,5 m	1,8 - 4,2 m	
Bodenart:	sa'cl'Si	clSi	
Bodengruppe:	TM	TM	
T/U/S/G [%]:	14.5/77.5/8.0/-	19.0/77.1/3.8/0.1	
U/Cc:	-/-	-/-	
Wassergehalt [%]:	23,9	26,8	
Frostempfindlichkeit:	F3	F3	

Anlage 5.2

Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

NBG Bühli
Achern-Mösbach

Bearbeiter: Herr Lederer

Datum: 25.06.2018

Prüfungsnummer:

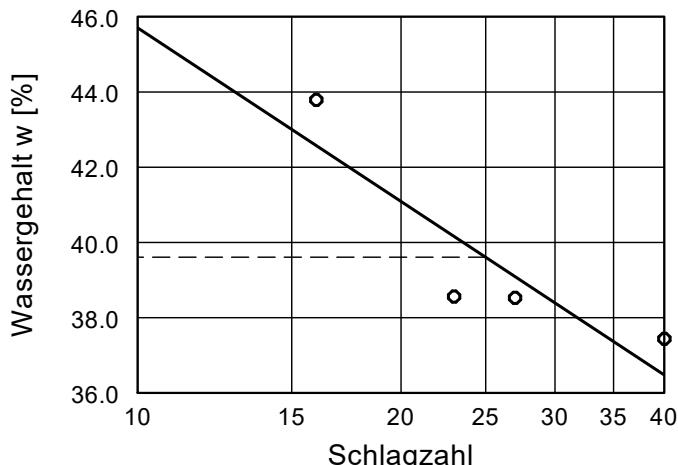
Entnahmestelle: RKS 3

Tiefe: 0,1 - 2,4 m

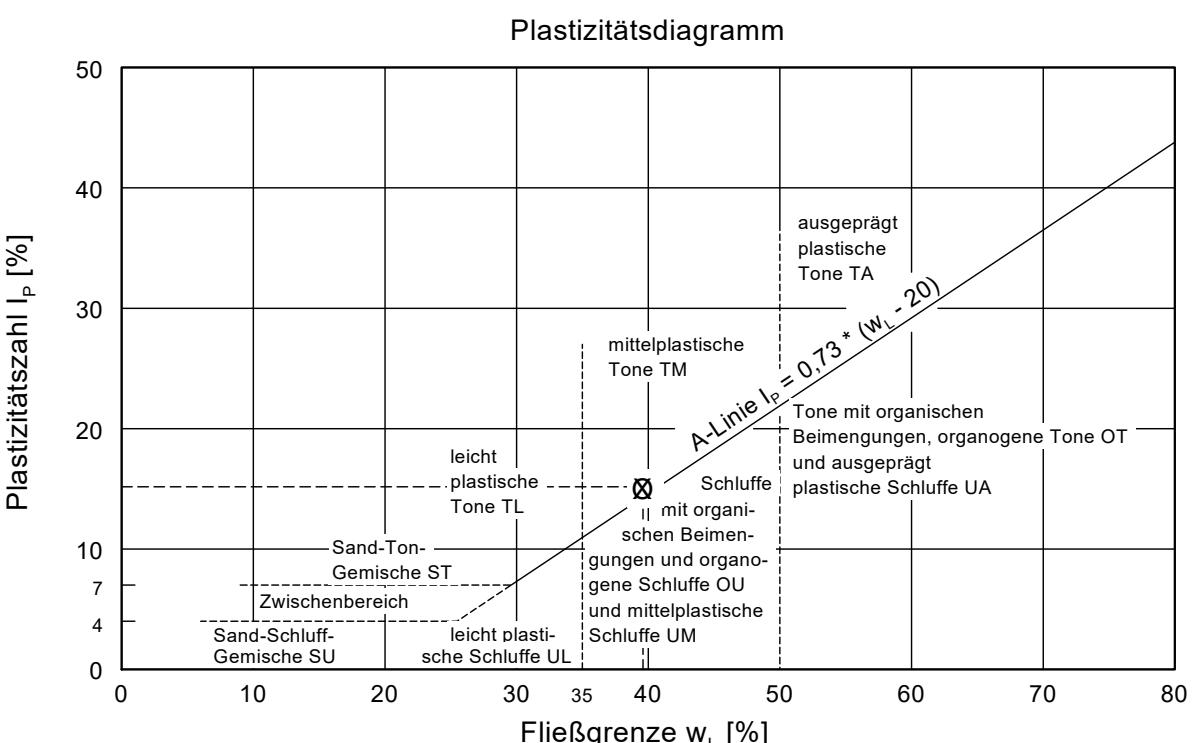
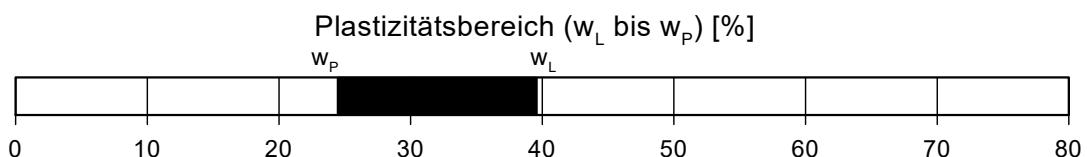
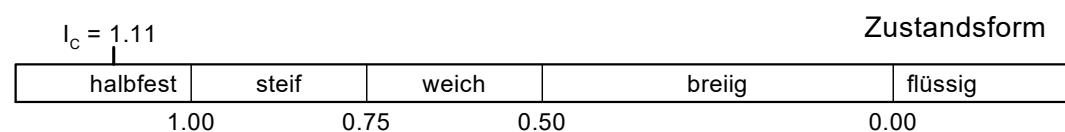
Art der Entnahme: RKS

Bodenart: TM

Probe entnommen am: 12.06.2018



Wassergehalt w =	22.8 %
Fließgrenze w_L =	39.6 %
Ausrollgrenze w_P =	24.4 %
Plastizitätszahl I_p =	15.2 %
Konsistenzzahl I_c =	1.11



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

NBG Bühli

Achern-Mösbach

Bearbeiter: Herr Lederer

Datum: 25.06.2018

Prüfungsnummer:

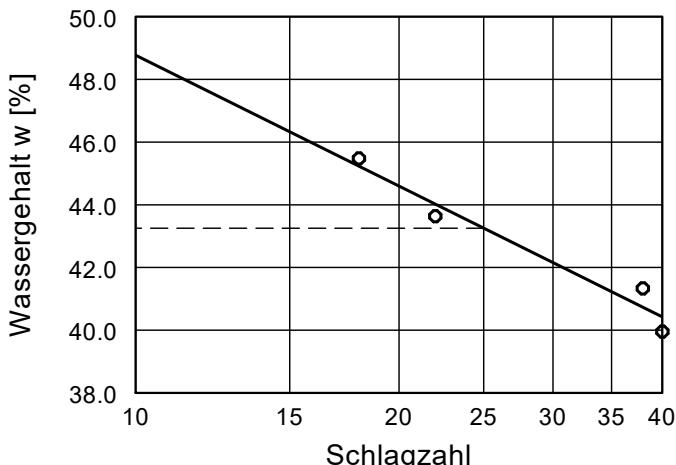
Entnahmestelle: RKS 7

Tiefe: 0,45 - 3,0 m

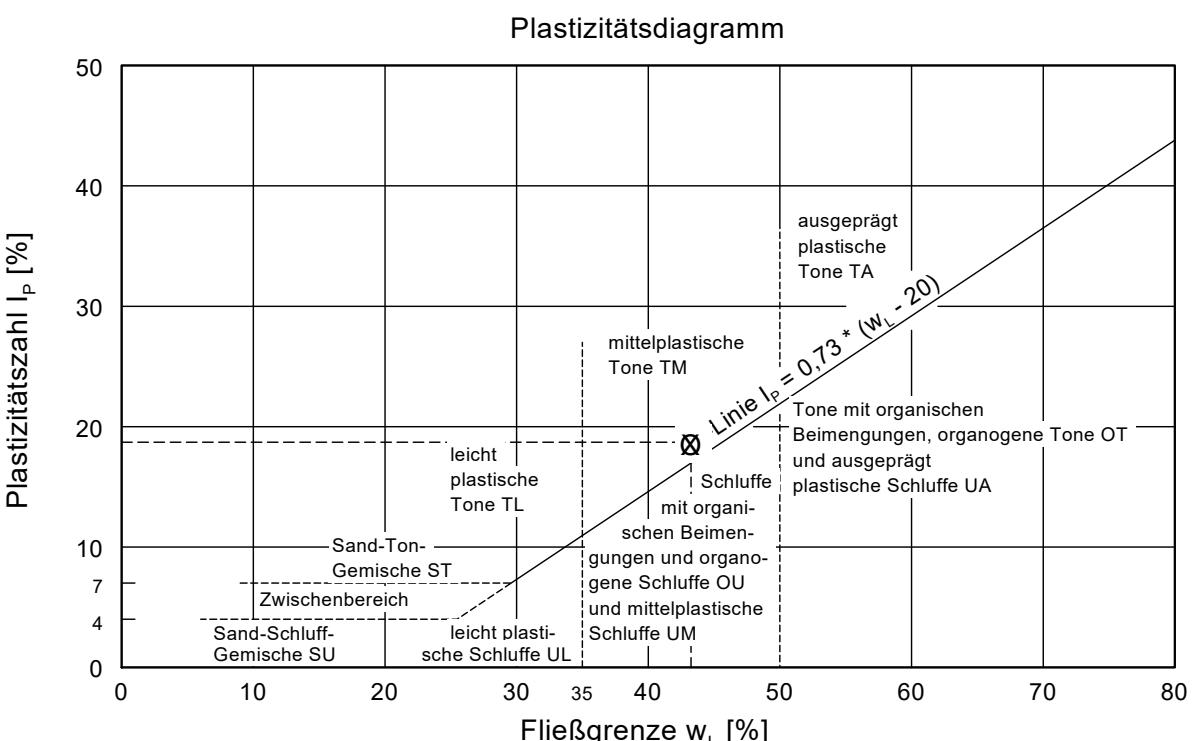
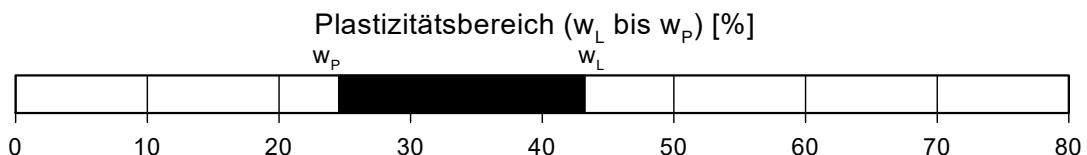
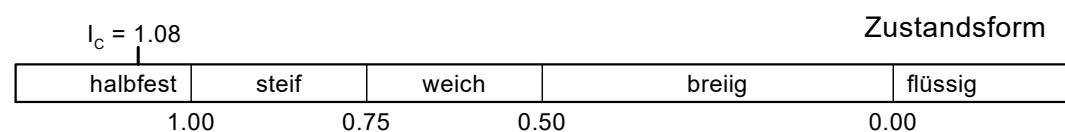
Art der Entnahme: RKS

Bodenart: TM

Probe entnommen am: 13.06.2018



Wassergehalt $w =$	23.1 %
Fließgrenze $w_L =$	43.3 %
Ausrollgrenze $w_P =$	24.6 %
Plastizitätszahl $I_p =$	18.7 %
Konsistenzzahl $I_c =$	1.08



Anlage 6

Analysenprotokolle mit Probenahmeprotokollen



Anlage 6.1

Asphalt



BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 0 83 92/921-0
Fax 0 83 92/921-30
bvu@bvu-analytik.de

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
Hans-Sachs-Str. 9
76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/2638	Datum:	28.06.2018
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
Projekt	: Stadt Achern, OT Mösbach, BG "Bühli"
Projekt-Nr.	: 18 S 256
Art der Probe	: Asphalt
Entnahmedatum	: 12.06.2018
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Probenbezeich.	: 641/2638
	Entnahmestelle :
	Originalbezeich. : KB 1 / Kirche Straße 17 cm
	Probeneingang : 22.06.2018
	Unters-zeitraum : 22.06.2018 – 28.06.2018

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,04	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,17	
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,11	
Pyren	[mg/kg TS]	0,11	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,10	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,09	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,09	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,13	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a,h,i)perlylen	[mg/kg TS]	0,18	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Σ PAK (EPA Liste) :	[mg/kg TS]	1,0	DIN ISO 18287

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	9,98	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	77	EN 27 888
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402

Markt Rettenbach, den 28.06.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 0 83 92/921-0
Fax 0 83 92/921-30
bvu@bvu-analytik.de

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
Hans-Sachs-Str. 9
76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/2639	Datum:	28.06.2018
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
Projekt	: Stadt Achern, OT Mösbach, BG "Bühli"
Projekt-Nr.	: 18 S 256
Art der Probe	: Asphalt
Entnahmedatum	: 12.06.2018
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Probenbezeich.	: 641/2639
	Entnahmestelle :
	Originalbezeich. : KB 2 / Kirche Straße 1 cm
	Probeneingang : 22.06.2018
	Unters-zeitraum : 22.06.2018 – 28.06.2018

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,05	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,08	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,04	
Benzo(a,h,i)perlylen	[mg/kg TS]	0,17	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,05	
Σ PAK (EPA Liste) :	[mg/kg TS]	0,39	DIN ISO 18287

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	8,75	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	56	EN 27 888
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402

Markt Rettenbach, den 28.06.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 0 83 92/921-0
Fax 0 83 92/921-30
bvu@bvu-analytik.de

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
Hans-Sachs-Str. 9
76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/2640	Datum:	28.06.2018
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
Projekt	: Stadt Achern, OT Mösbach, BG "Bühli"
Projekt-Nr.	: 18 S 256
Art der Probe	: Asphalt
Entnahmedatum	: 12.06.2018
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Probenbezeich.	: 641/2640
	Entnahmestelle :
	Originalbezeich. : KB 3 / Brunnenstraße 15 cm
	Probeneingang : 22.06.2018
	Unters-zeitraum : 22.06.2018 – 28.06.2018

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,05	
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,13	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a,h,i)perlylen	[mg/kg TS]	0,19	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Σ PAK (EPA Liste) :	[mg/kg TS]	0,37	DIN ISO 18287

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
pH-Wert	[-]	9,14	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	47	EN 27 888
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402

Markt Rettenbach, den 28.06.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: KB1 /
Kirche
Straße
17 cm

Protokoll gemäß Anhang C

A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: KBB GmbH, St Urban-Straße, 76532 Baden-Baden
2. Objekt / Lage: BG „Bühli“, OT Mösbach, Achern
3. Projekt: Stadt Achern, Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühli“
4. Projektnummer: 18S256
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 12.06.2018
7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Starz, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 76133 Karlsruhe
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
11. Untersuchungsstelle: BVU GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: 641/2638 vom 28.06.2018

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Auffüllung: Asphalt
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Kernbohrung
18. Probenahmeverfahren: Kernbohrung
19. Anzahl der Einzelproben: 1 Mischproben: - Sammelproben: -
Sonderproben (Beschreibung): KB 1 Asphaltprobe
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: -

21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja nein Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.): siehe Bericht.
27. Ort: Karlsruhe Unterschrift / Probenehmer:



sachkundig Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH
fachkundig Fachkundiger:
Datum: 12.06.2018 Anwesende / Zeugen:

Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: KB2 /
Kirche
Straße 1
cm

Protokoll gemäß Anhang C

A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: KBB GmbH, St Urban-Straße, 76532 Baden-Baden
2. Objekt / Lage: BG „Bühli“, OT Mösbach, Achern
3. Projekt: Stadt Achern, Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühli“
4. Projektnummer: 18S256
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 12.06.2018
7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Starz, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 76133 Karlsruhe
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
11. Untersuchungsstelle: BVU GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: 641/2639 vom 28.06.2018

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Auffüllung: Asphalt
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Kernbohrung
18. Probenahmeverfahren: Kernbohrung
19. Anzahl der Einzelproben: 1 Mischproben: - Sammelproben: -
Sonderproben (Beschreibung): KB 2 Asphaltprobe
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: -

21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja nein Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.): siehe Bericht.
27. Ort: Karlsruhe Unterschrift / Probenehmer:



sachkundig Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH
fachkundig Fachkundiger:
Datum: 12.06.2018 Anwesende / Zeugen:

Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: KB3 /
Brunnenstraße
15 cm

Protokoll gemäß Anhang C

A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / KBB GmbH, St Urban-Straße, 76532 Baden-Baden
Anschrift:
2. Objekt / Lage: BG „Bühli“, OT Mösbach, Achern
3. Projekt: Stadt Achern, Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühli“
4. Projektnummer: 18S256
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 12.06.2018
7. Probenehmer / Dienststelle / Hr. Starz, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
Firma:
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 76133 Karlsruhe
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / -
Gefährdungen:
11. Untersuchungsstelle: BVU GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: 641/2640 vom 28.06.2018

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Auffüllung: Asphalt
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Kernbohrung
18. Probenahmeverfahren: Kernbohrung
19. Anzahl der Einzelproben: 1 Mischproben: - Sammelproben: -
Sonderproben (Beschreibung): KB 3 Asphaltprobe
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: -
21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja nein Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.):
siehe Bericht.
27. Ort: Karlsruhe Unterschrift / Probenehmer:



sachkundig Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH

fachkundig Fachkundiger:

Datum: 12.06.2018 Anwesende / Zeugen:

Anlage 6.2

Oberboden





Stadt Achern
Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühli“
Baugrundkundung und Gründungsberatung,
umwelttechnische Untersuchungen



Anlage 6.2.1

PFC Untersuchung

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Otto-Hahn-Straße 18 -
76275 Ettlingen

Standort Ettlingen

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
Herr Lederer
Hans-Sachs-Straße 9
76133 Karlsruhe

Durchwahl: +49-7243-939-1288
Telefax: +49-821-22780-604
E-Mail: sui-ettlingen@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 3

Datum: 29.06.2018



Prüfbericht Nr.: UET-18-0080689/01-1
Auftrag-Nr.: UET-18-0080689
Ihr Auftrag: per Email vom 21.06.2018
Projekt: 18S256 - Stadt Achern, OT Mösbach, BG "Bühli"
Probenahme: 12.06.2018
Probenahme durch: Auftraggeber / WST
Eingangsdatum: 21.06.2018
Prüfzeitraum: 21.06.2018 - 27.06.2018
Probenart: Boden



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UET-18-0080689-01	UET-18-0080689-02	UET-18-0080689-03
Bezeichnung:		18S256 - P1	18S256 - P2	18S256 - P3

Laboruntersuchungen

Eluat

Eluat (Wasser/Feststoff = 2 l/kg)		Filtrat	Filtrat	Filtrat

Perfluortenside

Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluorononansäure (PFNoA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluordekansäure (PFDA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluorundecansäure (PFUdA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluordodecansäure (PFDoDA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
7H-Dodecafluorheptanoat (HPFHpA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
2H,2H-Perfluordecanoat (H2PFDA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecanoat (H4PFUnA)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2 FTS)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2 FTS) (H4PFOS)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
1H,1H,2H,2H-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Summe Perfluortenside (PFT)	µg/l	0,00	0,00	0,00
Summe kurzkettige PFC	µg/l	--	--	--
Summe langkettige PFC	µg/l	--	--	--
Summe PFC Carbonsäuren	µg/l	--	--	--
Summe PFC-Sulfonsäuren	µg/l	--	--	--
Summe PFOS / PFOA	µg/l	--	--	--

Der Prüfbericht wurde am 29.06.2018 um 14:08 Uhr durch Birgitt Stichling (Kundenbetreuerin) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Eluat (Wasser/Feststoff = 2 l/kg)	DIN 19529:2009-01 (UST) (*)
Perfluorbutansäure (PFBA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluorpentansäure (PFPeA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluorhexansäure (PFHxA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluorheptansäure (PFHpA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluoroctansäure (PFOA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluorononansäure (PFNoA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluordekansäure (PFDA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluorundecansäure (PFUdA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluordodecansäure (PFDoDA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
7H-Dodecafluorheptanoat (HPFHpA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
2H,2H-Perfluordecanoat (H2PFDA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecanoat (H4PFUnA)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2 FTS)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2 FTS) <i>(H4PFOS)</i>	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
1H,1H,2H,2H-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Summe Perfluortenside (PFT)	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Summe kurzkettige PFC	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Summe langkettige PFC	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Summe PFC Carbonsäuren	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Summe PFC-Sulfonsäuren	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)
Summe PFOS / PFOA	DIN 38407-F42:2011-03 (UST)

(*) - nicht akkreditiertes Verfahren; (UST) - Stuttgart

Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: P1

Protokoll gemäß Anhang C

A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: KBB GmbH, St Urban-Straße, 76532 Baden-Baden
2. Objekt / Lage: BG „Bühli“, OT Mösbach, Achern
3. Projekt: Stadt Achern, Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühli“
4. Projektnummer: 18S256
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 12.06.2018
7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Starz, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 76133 Karlsruhe
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
11. Untersuchungsstelle: Syntlab Analytics, Standort Ettlingen
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: UET-18-0080689-01 vom 29.06.2018

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Oberboden: Schluff, feinsandig, tonig, humos
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Bohrstock
18. Probenahmeverfahren: Bohrstock
19. Anzahl der Einzelproben: - Mischproben: 1 Sammelproben: -
Sonderproben (Beschreibung): -
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: 2
Bohrstock 1(0,00-0,30), Bohrstock 2(0,00-0,30)
21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja nein Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.):
siehe Bericht.
27. Ort: Karlsruhe

Unterschrift / Probenehmer:



sachkundig Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH

fachkundig Fachkundiger:

Datum: 12.06.2018 Anwesende / Zeugen:

Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: P2

Protokoll gemäß Anhang C

A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: KBB GmbH, St Urban-Straße, 76532 Baden-Baden
2. Objekt / Lage: BG „Bühli“, OT Mösbach, Achern
3. Projekt: Stadt Achern, Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühli“
4. Projektnummer: 18S256
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 12.06.2018
7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Starz, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 76133 Karlsruhe
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
11. Untersuchungsstelle: Syntlab Analytics, Standort Ettlingen
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: UET-18-0080689-02 vom 29.06.2018

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Oberboden: Schluff, feinsandig, tonig, humos
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Bohrstock
18. Probenahmeverfahren: Bohrstock
19. Anzahl der Einzelproben: - Mischproben: 1 Sammelproben: -
Sonderproben (Beschreibung): -
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: 2
Bohrstock 3(0,00-0,30), Bohrstock 4(0,00-0,30)
21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja nein Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.): siehe Bericht.
27. Ort: Karlsruhe

Unterschrift / Probenehmer:



sachkundig Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH

fachkundig Fachkundiger:

Datum: 12.06.2018 Anwesende / Zeugen:

Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: P3

Protokoll gemäß Anhang C

A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: KBB GmbH, St Urban-Straße, 76532 Baden-Baden
2. Objekt / Lage: BG „Bühli“, OT Mösbach, Achern
3. Projekt: Stadt Achern, Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühli“
4. Projektnummer: 18S256
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 12.06.2018
7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Starz, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 76133 Karlsruhe
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
11. Untersuchungsstelle: Syntlab Analytics, Standort Ettlingen
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: UET-18-0080689-03 vom 29.06.2018

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Oberboden: Schluff, feinsandig, tonig, humos
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Bohrstock
18. Probenahmeverfahren: Bohrstock
19. Anzahl der Einzelproben: - Mischproben: 1 Sammelproben: -
Sonderproben (Beschreibung): -
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: 2
Bohrstock 5(0,00-0,30), Bohrstock 6(0,00-0,30)
21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja nein Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.): siehe Bericht.
27. Ort: Karlsruhe

Unterschrift / Probenehmer:



sachkundig Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH

fachkundig Fachkundiger:

Datum: 12.06.2018 Anwesende / Zeugen:



Stadt Achern
Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühli“
Baugrundkundung und Gründungsberatung,
umwelttechnische Untersuchungen



Anlage 6.2.2

VwV Untersuchung



Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/2635	Datum:	28.06.2018
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH		
Projekt	: Stadt Achern, OT Mösbach, BG "Bühli"		
Projekt-Nr.	: 18 S 256		
Art der Probenahme	: PN 98		
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 12.06.2018	Probeneingang	: 22.06.2018
Originalbezeich.	: MP 1		
Probenbezeich.	: 641/2635	Untersuch.-zeitraum	: 22.06.2018 – 28.06.2018

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	81,5		-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	8,8		10 15	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	27		40 70	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,25		0,4 1	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	31		30 60	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	20		20 40	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	20		15 50	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06		0,1 0,5	1	1,5	5	EN ISO 1483
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,4 0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	59		60 150	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10	DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	400	600	2000	ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	0,31		-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S LAL)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,15	0,5
<hr/>							
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,1					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1
<hr/>							
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1,2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1,1,1-Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1
<hr/>							
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,08					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,26					
Pyren	[mg/kg TS]	0,22					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,14					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,16					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,12					
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,13	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perlylen	[mg/kg TS]	0,08					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,10					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,4		3	3	3 /9	30
<hr/>							
DIN ISO 18287							

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	7,08	65-95	65-95	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	70	250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	< 3		14	14	20	60
Blei	[µg/l]	< 5		40	40	80	200
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		1,5	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	8		20	20	60	100
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150

Markt Rettenbach, den 28.06.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: MP1

Protokoll gemäß Anhang C

A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: KBB GmbH, St Urban-Straße, 76532 Baden-Baden
 2. Objekt / Lage: BG „Bühli“, OT Mösbach, Achern
 3. Projekt: Stadt Achern, Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühli“
 4. Projektnummer: 18S256
 5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
 6. Probenahmetag / Uhrzeit: 12.06.2018
 7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Starz, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
 8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 76133 Karlsruhe
 9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
 10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
 11. Untersuchungsstelle: BVU GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach
 12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: 641/2635 vom 28.06.2018

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Oberboden: Schluff, feinsandig, tonig, humos
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und –material: Rammkernsondierung
18. Probenahmeverfahren: Rammkernsondierung
19. Anzahl der Einzelproben: - Mischproben: 1 Sammelproben: -
Sonderproben (Beschreibung): -
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: 7
RKS1(0,00-0,20), RKS2(0,00-0,25), RKS3(0,00-0,10), RKS4(0,00-0,20), RKS5(0,00-0,10), RKS6(0,00-0,25), RKS7 (0,00-0,10)
21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und –lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja nein Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.):
siehe Bericht.
27. Ort: Karlsruhe Unterschrift / Probenehmer:

sachkundig Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH
fachkundig Fachkundiger:

Datum: 12.06.2018 Anwesende / Zeugen:

Anlage 6.3

Auffüllungen



Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/2636	Datum:	28.06.2018
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH		
Projekt	: Stadt Achern, OT Mösbach, BG "Bühli"		
Projekt-Nr.	: 18 S 256		
Art der Probenahme	: PN 98		
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 12.06.2018	Probeneingang	: 22.06.2018
Originalbezeich.	: MP 2		
Probenbezeich.	: 641/2636	Untersuch.-zeitraum	: 22.06.2018 – 28.06.2018

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	83,2		-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	10		10 15	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	13		40 70	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,17		0,4 1	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	37		30 60	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	17		20 40	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	29		15 50	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02		0,1 0,5	1	1,5	5	EN ISO 1483
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,4 0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	47		60 150	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10	DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	400	600	2000	ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S LAL)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,15	0,5
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
m,p-Xylool	[mg/kg TS]	< 0,1					
o-Xylool	[mg/kg TS]	< 0,1					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1,2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1,1,1-Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	0,6	0,9	3
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perlylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	3	3 / 9	30
DIN ISO 18287							

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	7,32	65-95	65-95	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	16	250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	< 3		14	14	20	60
Blei	[µg/l]	< 5		40	40	80	200
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		1,5	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	8		20	20	60	100
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150

Markt Rettenbach, den 28.06.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: MP2

Protokoll gemäß Anhang C

A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: KBB GmbH, St Urban-Straße, 76532 Baden-Baden
2. Objekt / Lage: BG „Bühli“, OT Mösbach, Achern
3. Projekt: Stadt Achern, Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühli“
4. Projektnummer: 18S256
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 12.06.2018
7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Starz, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 76133 Karlsruhe
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
11. Untersuchungsstelle: BVU GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: 641/2636 vom 28.06.2018

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Auffüllung: Schluff, tonig, Ziegelbruch, z. T. Kohlereste
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Rammkernsondierung
18. Probenahmeverfahren: Rammkernsondierung
19. Anzahl der Einzelproben: - Mischproben: 1 Sammelproben: -
Sonderproben (Beschreibung): -
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: 4
RKS1(0,20-1,10); RKS5(0,10-0,50), RKS6(0,25-1,20), RKS7(0,10-0,45)
21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja nein Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.):
siehe Bericht.
27. Ort: Karlsruhe
Unterschrift / Probenehmer:


sachkundig Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH

fachkundig Fachkundiger:

Datum: 12.06.2018 Anwesende / Zeugen:

Anlage 6.4

Boden



Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Hans-Sachs-Str. 9
 76133 Karlsruhe

Analysenbericht Nr.	641/2637	Datum:	28.06.2018
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH		
Projekt	: Stadt Achern, OT Mösbach, BG "Bühli"		
Projekt-Nr.	: 18 S 256		
Art der Probenahme	: PN 98		
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 12.06.2018	Probeneingang	: 22.06.2018
Originalbezeich.	: MP 3		
Probenbezeich.	: 641/2637	Untersuch.-zeitraum	: 22.06.2018 – 28.06.2018

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	83,7		-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	9,3		10 15	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	10		40 70	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,17		0,4 1	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	29		30 60	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	14		20 40	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	22		15 50	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02		0,1 0,5	1	1,5	5	EN ISO 1483
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		0,4 0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	37		60 150	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10	DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	400	600	2000	ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S LAL)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,15	0,5
<hr/>							
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,1					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,1					
m,p-Xylool	[mg/kg TS]	< 0,1					
o-Xylool	[mg/kg TS]	< 0,1					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1
<hr/>							
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1,2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1,1,1-Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.		1	1	1	1
<hr/>							
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	0,6	0,9	3
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perlylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	3	3 / 9	30
<hr/>							
DIN ISO 18287							

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung							DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	7,90	65-95	65-95	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	131	250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	< 3	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 5	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid	[mg/l]	< 2	30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	< 5	50	50	100	150	EN ISO 10304-1

Markt Rettenbach, den 28.06.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) A. Wallner

Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98

Probenbezeichnung: MP3

Protokoll gemäß Anhang C

A. Allgemeine Angaben

1. Veranlasser / Auftraggeber / Anschrift: KBB GmbH, St Urban-Straße, 76532 Baden-Baden
2. Objekt / Lage: BG „Bühli“, OT Mösbach, Achern
3. Projekt: Stadt Achern, Ortsteil Mösbach, Baugebiet „Bühli“
4. Projektnummer: 18S256
5. Grund der Probenahme: Abfalltechnische Deklaration
6. Probenahmetag / Uhrzeit: 12.06.2018
7. Probenehmer / Dienststelle / Firma: Hr. Starz, WST GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim
8. Anwesende Personen: Hr. Lederer, Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, 76133 Karlsruhe
9. Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe 2.
10. Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: -
11. Untersuchungsstelle: BVU GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach
12. Analysenprotokoll-Nr. / Datum: 641/2637 vom 28.06.2018

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

13. Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Boden: Ton, Schluff
14. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: - / eingebaut
15. Lagerungsdauer: -
16. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): -
17. Probenahmegerät und -material: Rammkernsondierung
18. Probenahmeverfahren: Rammkernsondierung
19. Anzahl der Einzelproben: - Mischproben: 1 Sammelproben: -
Sonderproben (Beschreibung): -
20. Anzahl der Einzelproben je Misch- / Sammelprobe: 18
RKS1(1,10-3,50), RKS1(3,50-5,00), RKS2(0,25-2,60), RKS2(2,60-3,80), RKS2(3,80-5,00), RKS3(0,10-2,40), RKS3(2,40-3,50), RKS3(3,50-5,00), RKS4(0,20-1,40), RKS4(1,40-3,50), RKS4(3,50-5,00), RKS5(0,50-1,80), RKS5(1,80-4,20), RKS5(4,20-5,00), RKS6(1,20-1,90), RKS6(1,90-5,00), RKS7(0,45-3,00), RKS7(3,00-5,00)
21. Probenvorbereitungsschritte: siehe Protokoll
22. Probentransport und -lagerung (evtl. Kühltemperatur): Kühltasche, Kühlschrank
23. Vor-Ort-Untersuchung: -
24. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: -
25. Topographische Karte als Anhang? ja nein Hochwert: Rechtswert:
26. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u. s. w.):
siehe Bericht.
27. Ort: Karlsruhe Unterschrift / Probenehmer:


sachkundig Hr. Lederer, Roth & Partner GmbH
fachkundig Fachkundiger:

Datum: 12.06.2018 Anwesende / Zeugen: