

- Bodenuntersuchungen
- Gründungsberatung
- Abdichtungsberatung
- unterirdisches Wasser
- Verdichtungskontrollen
- Kontaminationen
- Altlasten
- Schadensanalysen



GUTACHTEN

Objekt: Grundstückszuführung für Bebauung "Gronauer Bahnhof" Bad Vilbel

Zweck: Baugrundbeurteilung, Gründungsberatung

Bauherr: Der Magistrat der Stadt Bad Vilbel, Parkstraße 15, 61118 Bad Vilbel

Bearb.-Nr. 5343-1 sst

Frankfurt am Main, den 20.09.2019

Text

1. Veranlassung
2. Unterlagen
3. Verrichtungen
4. Ergebnisse vom Untergrund
 - 4.1 Geologie
 - 4.2 Unterirdisches Wasser
 - 4.2.1 Heilquellenschutzgebiet
 - 4.3 Bodenkennwerte / Homogenbereiche
 - 4.4 Erdbebenzone
 - 4.5 Chemische Analyse
5. Folgerungen
 - 5.1 Gründung nicht unterkellerten Gebäude
 - 5.1.2 Verkehrsflächen
 - 5.2 Abdichtungen von Gebäuden
 - 5.3 Baugruben
 - 5.3.1 Kanalgräben
 - 5.3.2 Wasserhaltungen
 - 5.4 Wiedereinbau von Erdaushub
 - 5.5 Versickerungen
6. Abschlussbemerkung

Anlagen

- 1/ Lageplan in der Topografischen Karte 1:25.000
- 2/ Lage der Bohrungen
- 3/ Schichtenverzeichnis
- 4/ Bohrungen als Zeichnung

Anhang

- / Bericht 5343-2 vom 20.09.2019 zur Deklarationsanalyse

1. Veranlassung

Für das Bauvorhaben wurde die Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung angefordert. Hierzu liegt der Auftrag vom 04.07.2019 mit Leistungsverzeichnis vom 26.06.2019 vor.

2. Unterlagen

- Luftbild
- Nachbarprojekte unseres Büros
- KÜMMERLE & SEIDENSCHWANN (1993): Geol. Karte von Hessen 1:25.000, Bl. 5818 Frankfurt a. M. Ost, m. Erl. 308 S., 31 Abb., 36 Taf; Wiesbaden

3. Verrichtungen

Am 31.07.2019 wurden 4 Bohrungen gesetzt (Anlage 2). Die Meter für Meter gezogenen jeweils einen Meter langen Bohrproben wurden vom Geologen gemäß EN ISO 14688 und DIN 4022 benannt und im Schichtenverzeichnis beschrieben (Anlage 3). Mit dem Kabellichtlot wurden die Bohrlöcher nach Grundwasser gelotet. Die Lage und Höhe der Bohransatzpunkte wurde eingemessen, die Höhe auf Normalhöhennull bezogen. Jede Bohrung besitzt eine eigene Tiefenzählung beginnend mit null. Von Bohrproben wurde eine Mischprobe gebildet und zur chemischen Analyse gesendet, deren Ergebnis im Anhang im Bericht 5343-2 vom 20.09.2019 dargestellt ist. Bohrproben wurden für einige Wochen für chemische Analysen im Erdbaulabor rückgestellt. Die Auswertung führte zu Ergebnissen nach Ziff. 4 und Folgerungen nach Ziff. 5.

4. Ergebnisse vom Untergrund

Die Bohrungen sind in Anlage 3 schichtweise beschrieben und in Anlage 4 als Zeichnung dargestellt. Sie liefern vom Aufbau des Untergrunds folgendes Bild:

4.1 Geologie

Das Gelände liegt an einem seichten nach Norden geneigten Hang. Unter 50 cm Mutterboden liegen Löss bis 4,2 m. Sie sind teils originär, teils liegen sie als Fließerden vor und bestehen aus schwach sandigem Schluffen. Darunter folgen tertiäre Schichten aus schluffigem Ton im Osten (Cerithien-/Inflatenschichten) und im Westen aus tertiärem Ton, Feinsand und Schluff, mit verschiedenen Gemenganteilen. In Bohrung 2 liegt dem Tertiär aus Feinsand ein Lehm aus stark kiesigem tonigem Schluff auf.

4.2 Unterirdisches Wasser

Am Tage der Bohrungen wurde im Westen in den Bohrlöchern ein Grundwasserspiegel ab 4,20 m Tiefe unter Gelände gemessen, das entspricht 113,03 m üNN, im Osten blieben die Bohrlöcher trocken. Es handelt sich um einen niedrigen Grundwasserstand. Dieser Grundwasserstand ist keine Konstante und unterliegt langjährigen und jahreszeitlichen Schwankungen.

Die Durchlässigkeit der Böden ist derart gering, dass bei Niederschlägen mit zeitweise aufstauendem versickertem Niederschlag gerechnet werden muss, der als drückendes Wasser auf Bauwerke wirken kann.

Höchste Grundwasserstände sind im Bereich der Bohrungen 1 und 2 einige Meter höher als die angetroffenen Grundwasserstände anzusetzen.

Über dem Grundwasserstand liegt ein wassergesättigter Kapillarsaum aus Wasser, der bis zu 1,5 m höher reichen kann. Versickelter Niederschlag erhöht den Kapillarsaum, wenn er auf ihn trifft, mit der Folge, dass dann das Grundwasser steigt. Ein ähnlicher Effekt tritt bei Staunässe auf dem Ton in Bohrungen 3 und 4 auf.

Der Bemessungswasserstand für Bauwerksabdichtungen ist bei Geländeoberkante „hangparallel“ anzusetzen

Für die Angabe von Bemessungswasserständen für statische Aufgaben sind weitere (kleinräumige) Untersuchungen erforderlich oder diese werden mit kappenden Drainage begrenzt.

Zur Konsequenz für die Abdichtung siehe Ziff. 5.2.

4.2.1 Heilquellenschutzgebiet

Das Gelände liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten gemäß der Karte des Hessischen Landesamts (HLNUG).

Es liegt in der Zone C des Entwurfs der Verordnung zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquelle „Hassia Sprudel“. Dieser Entwurf ist wie eine bestehende Verordnung zu behandeln.

Grundwasserabsenkungen und Wasserhaltungen sind genehmigungspflichtig.

4.3 Bodenkennwerte / Homogenbereiche

	Homogenbereich	Bodenklasse DIN 18300 (alt)
Mutterboden	A	1
Lösse	B	4
Ton (Tertiär)	C	5
Feinsand	D	3
Ton-Feinsand-Wechselagerung	E	4

Folgende mittlere Werte können für Berechnungen angenommen werden:

Lösse				
Konsistenz: steif				
Wichte	γ	=	19	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'		9	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	27,5	°
Kohäsion	c	=	10	kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	13	MN/m ²
Durchlässigkeit	k	=	10 ⁻⁵	m/s
Bodengruppe nach DIN 18196				4
Frostempfindlichkeitsklasse				F3, sehr empfindlich

Ton (Tertiär)				
Konsistenz: sehr steif				
Wichte	γ	=	20	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'		10	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	20	°
Kohäsion	c	=	20	kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	18	MN/m ²
Durchlässigkeit	k	=	10 ⁻⁹ , auf Fugen groß	m/s
Bodengruppe nach DIN 18196				TA
Frostempfindlichkeitsklasse				F3, sehr empfindlich

Feinsand				
Lagerungsdichte: dicht				
Wichte	γ	=	19	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'		9	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	32,5	°
Kohäsion	c	=	0	kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	50	MN/m ²
Durchlässigkeit	k	=	$5 \cdot 10^{-5}$	m/s
Bodengruppe nach DIN 18196				FS

Schluff (Tertiär)				
Konsistenz: dicht				
Wichte	γ	=	19,5	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'		9,5	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	27,5	°
Kohäsion	c	=	13	kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	13	MN/m ²
Durchlässigkeit	k	=	10^{-5}	m/s
Bodengruppe nach DIN 18196				UA

Ton-Feinsand-Wechselagerung (Tertiär)				
Konsistenz: dicht				
Wichte	γ	=	19,5	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'		9,5	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	20	°
Kohäsion	c	=	0	kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	25	MN/m ²
Durchlässigkeit	k	=	$5 \cdot 10^{-5}$ bis 10^{-9}	m/s
Bodengruppe nach DIN 18196				FS, TA

4.4 Erdbebenzone

Das Bauvorhaben liegt in der Erdbebenzone 0 der Erdbebennorm DIN 4149: 2005- 04, Bauten in Deutschen Erdbebengebieten. Nach 1(4) der Norm ist der Grad der Erdbebengefährdung in der Zone 0 als so gering einzuschätzen, dass die Norm nicht angewendet werden muss. Es gilt die Untergrundklasse T.

4.5 Chemische Analyse

Bei der Durchmusterung der Bohrproben wurden keine Kontaminationen festgestellt. Rückstellproben stehen im Erdbaulabor einige Wochen lang für chemische Analysen zur Verfügung. Eine chemische Analyse nach LAGA ergab die Klassifikation Z0 (Anhang Bericht Bearb.-Nr. 5343-2).

5. Folgerungen

5.1.1 Gründungen nicht unterkellertes Gebäude

Mutterboden (und Auffüllungen z.B. aus ehemaligen Erdmieten) unter Gründungselementen müssen entfernt werden. Es kann mit Stützen- und Streifenfundamenten oder Platten in frostsicherer Tiefe gegründet werden. Frostsicherheit liegt bei 0,8 m Tiefe.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ liegt bei folgenden von der Fundamentbreite b abhängigen Werten. Dabei darf die statische Einbindetiefe $d = 0,50$ m nicht unterschritten werden. Die zugehörigen Setzungen stehen in Zeile 3.

Streifenfundamente

$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	300	330	350	365
b [m]	0,5	0,8	1,0	1,2
s etwa [cm]	1,0 bis 1,5	2,0	2,0 bis 2,5	2,5

Bei Streifenfundamenten können die Werte interpoliert werden.

Stützenfundamente

$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	445	450
a x b [m]	1,0 x 1,0	1,2
s etwa [cm]	1,5	2,0

Den Tragfähigkeitsberechnungen für lotrecht mittige Belastungen liegen zugrunde:

- Grundbruchberechnung nach DIN 4017 und EC 7-1 EN 1997-1
- Setzungsberechnung nach DIN 4019 und EC 7-1 EN 1997-1.

Plattengründungen können mit dem Steifezifferverfahren mit den angegebenen Bodenkennziffern berechnet werden.

Wird das Bettungsmodulverfahren angewendet, benötigt man den Bettungsmodul k_s mit der Definition: $k_s = \text{Sohldruck/Setzung} = \Sigma((P+G)/A)/s = \sigma_{0m}/s = \text{const}$, wobei s die Setzung im kennzeichnenden Punkt ist. k_s lässt sich demzufolge erst berechnen, wenn $P+G$ bekannt sind, denn davon ist die Setzung abhängig.

Eine erste Schätzung für Einfamilienhäuser für k_s liegt in der Größenordnung von 8.000 kN/m³. Die Berechnung kann aber deutlich davon abweichen. Für genauere Angaben sind die genauen Lastsummen pro Baufläche vorzulegen

Für unterkellerte Gebäude sind Tiefenangaben und weitere Untersuchungen erforderlich.

5.1.2 Verkehrsflächen

Für den Verkehrsoberbau ist die RStO 12 heranzuziehen, bei Pflaster ebenso die ZTV Pflaster-StB. Danach ergibt sich auf den vorliegenden frostempfindlichen Böden die Frostempfindlichkeitsklasse F3, oder F2, wenn mit Branntkalk verbessert wird. Es liegt die Frosteinwirkungszone I vor. Grundsätzlich ist eine Planumsentwässerung unter Verkehrsflächen erforderlich, weil ohne diese keine Stabilität zu bringen ist (Forderung der RStO und ZTV Pflaster-StB).

Im Folgenden wird die Belastungsklasse BK 0,3 (Wohnstrasse) angesetzt, die aber vom Planer zu setzen und ggf. geändert werden muss.

Für witterungsunabhängiges Bauen mit Bodenstabilisierung durch Branntkalk folgt mit Tabellen 2, 5, 7 und nach Zeile 1 Tafel 3 die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus zu 35 cm. Dies ist der Abstand zwischen OK Pflaster und OK Planum. Gefordert sind folgende Verformungsmoduln: E_{v2} bei OK Schotter ≥ 120 [MN/m²], E_{v2} bei OK Planum ≥ 45 [MN/m²].

Wird ohne Bodenstabilisierung gebaut (nur im Trockenen möglich) ist die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus auf 45 cm zu erhöhen.

5.2 Abdichtung von Gebäuden

Der Untergrund besitzt eine Wasserdurchlässigkeit, die kleiner ist als der Grenzwert der Abdichtungsnorm DIN 18533, ab dem Gebäude dräniert oder wasserdicht gebaut werden sollen. Der Grenzwert lautet 10^{-4} m/s. Gebäude sind demnach zu dränieren oder wasserdicht zu bauen.

Dränagen werden nach DIN 4095 geplant und benötigen einen rückstausicheren Vorfluter.

Wasserdicht gebaut werden kann in WU-Beton nach der WU-Richtlinie, Bauart „Weiße Wanne“ oder in Art der „Schwarzen Wanne“ gemäß DIN 18533. Das ist mit dem Architekten abzustimmen.

Lichtkästen und Kelleraußentreppen sind in die wasserdichten Konstruktionen einzubeziehen.

5.3 Baugruben

Die Böschungen der Baugruben können mit 60° geböscht werden, sofern sie im

relevanten Abstand frei von Lasten bleiben und genügend Platz vorhanden ist. DIN 4124 ist zu beachten. An Bestandsgebäuden oder neu errichteten Gebäudeteilen ist DIN 4123 strengstens zu beachten.

In niederschlagsreichen Zeiten neigen die Böden unter Nässe und gleichzeitigem Befahren oder Begehen zum Verschlammen. Dann ist Abtrocknung abzuwarten und unter Gründungen der Schlamm zu entfernen. Es empfiehlt sich daher, frühzeitig Sauberkeitsschichten einzubringen.

5.3.1 Kanalgräben

Bei der Kanalerstellung sind DIN 4124, DIN EN 1610 und Arbeitsblatt DWA-A 139 zu beachten. Ein Schotterpolsters als Sauberkeitsschicht ist für das Bauen in nassen Zeiten als Baudränageschicht einzubringen. Darin kann auftretendes Wasser zu Pumpensümpfen zugeführt werden. Bei feuchtem/nassem Boden ist ohne Sauberkeitsschicht kein Betreten und Arbeiten möglich, weil sonst der Boden verschlammt. Ist der Boden zu feucht, darf nur statisch ohne Vibration Verdichtungsenergie aufgebracht werden, da die Sohle sonst zum Schwabbeln gerät.

5.3.2 Wasserhaltungen

Aufgrund der schlechten Versickerungsfähigkeit der Böden, sind für niederschlagsreiche Zeiten filterstabile Wasserhaltungen mit Pumpensümpfen vorzuhalten. Sollte aus Böschungen versickerter Niederschlag in Baugruben hineindrücken und muschelartige Ausbrüche am Böschungsfuß auftreten sind Andeckfilter aufzubringen.

Beim Einschnitt ins Grundwasser sind Wasserhaltungen erforderlich, die nach der Tiefe des Einschnitts bemessen werden müssen.

Wasserhaltungen und das Abführen von Baudränagewasser sind genehmigungspflichtig.

5.4 Wiedereinbau von Erdaushub

Der Aushub ist für den Wiedereinbau geeignet, sofern er in der Zwischenlagerung nicht vernässt. Bei zu feuchten Böden kann ein gut verdichteter Einbau nur mit Branntkalkzugabe von 2 bis 3 % der Bodentrockenwichte erfolgen – nicht mehr, da dies sonst kontraproduktiv ist.

Die zu erzielenden Einbaudichten richten sich nach den späteren Nutzungen. Der Einbau ist lagenweise zu verdichten. Die Proctordichte D_{pr} für den Einbau soll $D_{pr} > 103$ % unter Verkehrsflächen und sonst 100 % betragen. Geringere Einbaudichten sind außerhalb Verkehrsflächen machbar, darüber sollte vorher gesprochen werden.

Bei Kanalverfüllungen können Einbaudichten nach der Tiefenlage und der späteren überbauten Nutzung abweichen.

5.5 Versickerungen

Die Böden sind für Versickerungen ungeeignet. Teichmulden mit Notüberlauf und Anschluss an einen rückstausicheren Vorfluter sind alternativ zu betrachten.

Am Platz von Versickerungseinrichtungen sind die Bodenverhältnisse durch Bohrungen zu überprüfen, um die Versickerung in den Teichmulden ohne hemmende Sperrschichten zu gewährleisten. Versickerungseinrichtungen sind genehmigungspflichtig.

6. Abschlussbemerkung

Es wird empfohlen den Unterzeichner zur Sichtung von Baugruben und Gründungssohlen zu rufen.

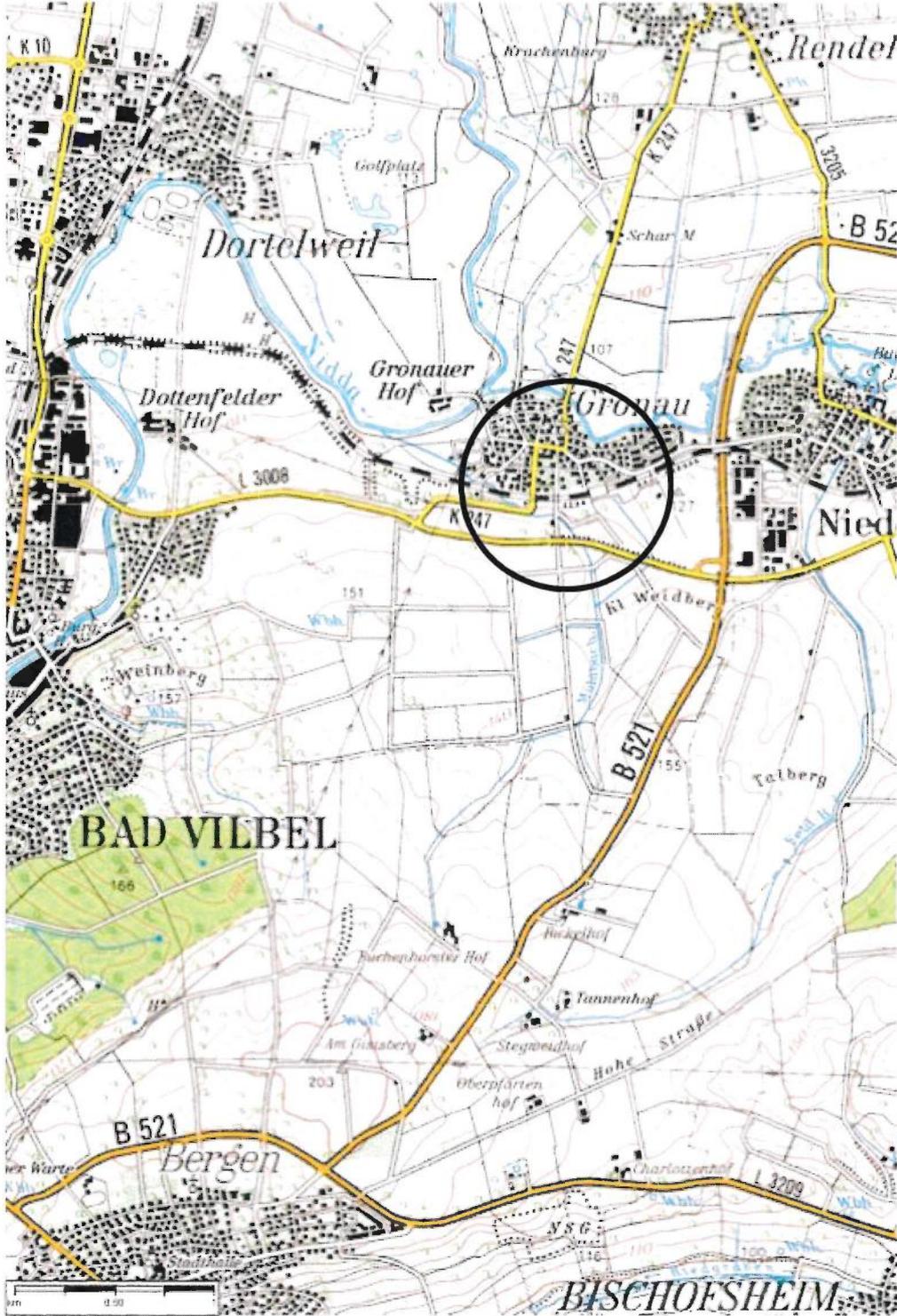
Für spezielle Gebäude sind weitere Untersuchungen zu hinterfragen und ggf. weitere Untersuchungen erforderlich, um auf Homogenität unter den Gründungselementen zu untersuchen.

Bearbeiter: Dipl.- Ing. Sigurd Streim

STREIM Bodengutachter
Geologen und Ingenieure

Lage in Topografischer Karte

Maßstab 1 : 25.000



Lage der Bohrungen

Maßstab 1 : 750



Schichtenverzeichnis

Auf den folgenden Seiten sind die Bohrungen schichtweise vom Geologen oder geotechnischen Ingenieur nach den Maßgaben der DIN 4022 beschrieben. ¹⁾

1)

Vorgreifend auf die zeichnerische Darstellung der Bohrungen werden hier die wesentlichen **Zeichenerklärungen nach DIN 4023** gebracht:

	X Steine		U Schluff		Z Fels
	G Kies		T Ton		Mu Mutterboden
	S Sand		H Torf		A Aufschüttung

U/S Schluff-Sand-Korngemisch mit gleichen Anteilen

Dem großen Buchstaben als kleiner Buchstabe nachgestellt:

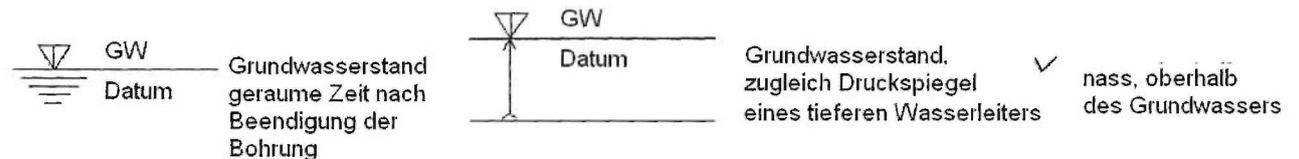
x	steinig	s	sandig	t	tonig	' Apostroph bedeutet schwach
g	kiesig	u	schluffig	h	torfig	- überstrichen bedeutet stark
				o	organisch	

Dem großen Buchstaben als kleiner Buchstabe vorangestellt:

f	fein	m	mittel	g	grob
---	------	---	--------	---	------

Konsistenzen:

	fest		halbfest		steif		mäßig steif		weich		breiig
---	------	---	----------	---	-------	---	-------------	---	-------	---	--------



Schichtenverzeichnis

Bohrung 1

Ansatz: 117,23 m üNHN

Ausführung: 31.07.2019

Tiefe in m	Schichten
0,00 bis 0,50	Mutterboden, braun
bis 1,90	Schluff, gelbbraun, stark kalkhaltig, Kalkkonkretionen, ab 1,00 m Manganschlieren, steif (Löss)
bis 2,00	Schluff, hellgrau, stark kalkhaltig, steif (umgelagerter Löss)
bis 3,60	Schluff, hellgraubraun, stark kalkhaltig, steif, ab 3,00 m mäßig steif, nass (umgelagerter Löss)
bis 4,30	Ton, schluffig, hellgrau, orange, kalkhaltig, steif (Tertiär)
bis 4,90	Feinsand, schluffig, tonig, hellgrau, orange, kalkhaltig, dicht (Tertiär)
bis 5,60	Ton, feinsandig, schluffig, hellgrau, orange, kalkhaltig, steif (Tertiär)
bis 6,00	Feinsand, schluffig, hellgrau, orange, kalkhaltig, dicht (Tertiär)
bis 8,00	Schluff, tonig, feinsandig, orange, ab 7,00 m hellgrau, kalkhaltig, dicht (Tertiär)

Grundwasser: Wasserstand im Bohrloch bei 4,20 m Tiefe

Schichtenverzeichnis

Bohrung 2

Ansatz: 117,46 m üNHN

Ausführung: 31.07.2019

Tiefe in m	Schichten
0,00 bis 0,50	Mutterboden, braun
bis 1,40	Schluff, gelbbraun, stark kalkhaltig, Kalkkonkretionen, steif (Löss)
bis 2,00	Schluff, teilweise sandig, hellbraun, orange, stellenweise kalkhaltig, dicht (Löss umgelagert, Fließerde)
bis 4,00	Schluff, stellenweise sandig, stellenweise tonig, hellgrau, orange, hellbraun, kalkhaltig, steif (Löss, Fließerde)
bis 4,80	Schluff, stark kiesig, hellgrau, orange, kalkhaltig, steif
bis 8,00	Feinsand, stark schluffig, tonig, hellgrau, kalkhaltig, dicht, ab 7,60 m kaum Bohrfortschritt (Tertiär)

Grundwasser: Wasserstand im Bohrloch bei 4,50 m Tiefe

Schichtenverzeichnis

Bohrung 3

Ansatz: 116,75 m üNHN

Ausführung: 31.07.2019

Tiefe in m	Schichten
0,00 bis 0,50	Mutterboden, braun
bis 1,50	Schluff, gelbbraun, stark kalkhaltig, Kalkkonkretionen, steif (Löss)
bis 2,90	Schluff, stellenweise sandig, hellbraun, kalkhaltig, steif (umgelagerter Löss)
bis 7,00	Ton, schluffig, orange hellgrau, kalkhaltig, Kalkkonkretionen, steif (Tertiär) kaum Bohrfortschritt

Grundwasser: Kein Wasserstand im Bohrloch

Schichtenverzeichnis

Bohrung 4

Ansatz: 116,41 m üNHN

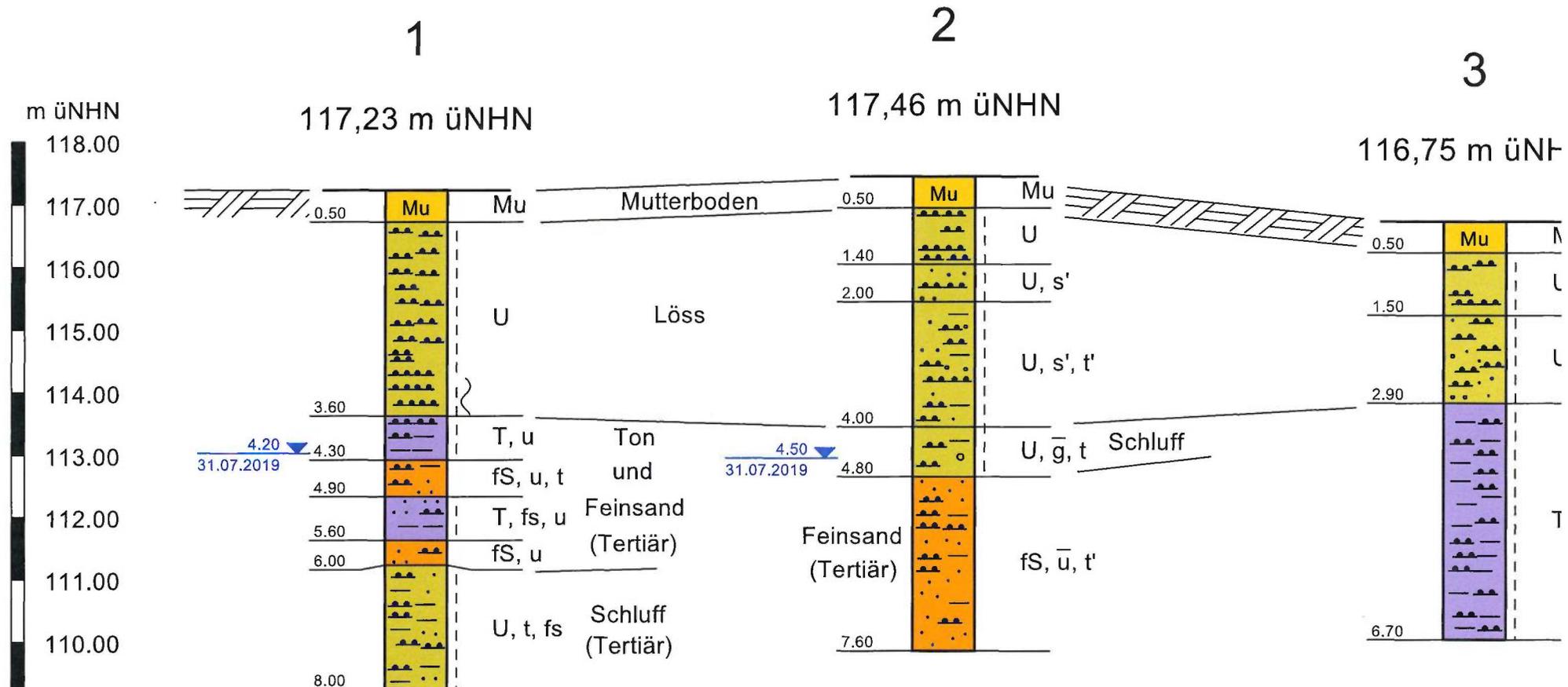
Ausführung: 31.07.2019

Tiefe in m	Schichten
0,00 bis 0,50	Mutterboden, braun
bis 1,50	Schluff, gelbbraun, stark kalkhaltig, Kalkkonkretionen, steif (Löss)
bis 4,20	Schluff, stellenweise sandig, hellbraun, kalkhaltig, steif ab 2,50 m mäßig steif (umgelagerter Löss)
bis 7,00	Ton, schluffig, orange hellgrau, kalkhaltig, Kalkkonkretionen, steif (Tertiär) ab 6,7 kaum noch Bohrfortschritt

Grundwasser: Kein Wasserstand im Bohrloch

Geologische Aufnahme: Dipl.-Geol. Horst Schaffrath

Schnitt 1 - 2 - 3 - 4



STREIM Bodengutachter • Berner Str. 7 • 60437 Frankfurt am Main

Der Magistrat der Stadt Bad Vilbel

Parkstraße 15

61118 Bad Vilbel

Dipl.-Ing. Sigurd Streim

- Bodenuntersuchungen
- Gründungsberatung
- Abdichtungsberatung
- unterirdisches Wasser
- Verdichtungskontrollen
- Kontaminationen
- Altlasten
- Schadensanalysen

Frankfurt am Main, 20.09.2019

Bearb.-Nr. 5343-2 mat

- Betr.: Grundstückszuführung für Bebauung "Gronauer Bahnhof" Bad Vilbel

hier: Deklarationsanalytik

Bez.: Anforderung von Herrn Kliem, Bericht Bearb.-Nr. 5343-1 vom 20.09.2019

Bericht

1. Verrichtungen

Die am 31.07.2019 gewonnenen Bohrproben aus 4 Bohrungen wurden zur Mischprobe MP1 vereint und auf die Parameter des Merkblatts „Entsorgung Bauabfälle“ Boden 09/18 (LAGA) untersucht (Anhang Chemieanalysenr. 669138).

Details zur Probennahme sind dem Probenahmeprotokoll im Anhang zu entnehmen.

2. Ergebnis

Die Mischprobe MP1 liegt in der Klassifikation Z 0.

Bei einer Erdabfuhr sind die Ergebnisse der anzudienenden Deponie zur Akzeptanz vorzulegen. Deponien haben verschiedene Parameteranforderungen, sodass die LAGA-Analyse nicht ausreichen muss. Dies ist mit dem Erdabfuhrunternehmen und der Deponie abzustimmen.

Bearbeiter:
Dipl.- Ing. (poln.)
Mateusz Bogucki

gez. Dipl.- Ing. Sigurd Streim

STREIM Bodengutachter
Geologen und Ingenieure

Anhänge

/ Probenahmeprotokoll nach LAGA PN98

/ Chemische Analysennr. 669138

Probenahmeprotokoll nach LAGA PN98

LAGA Anhang C

STREIM Bodengutachter • Berner Str. 7 • 60437 Frankfurt am Main

Dipl.-Ing. Sigurd Streim

A. Allgemeine Angaben

Anschriften -

1 Veranlasser / Auftraggeber: Der Magistrat der Stadt Bad Vilbel

2 Landkreis / Ort / Straße: Parkstraße 15, 61118 Bad Vilbel

Objekt / Lage: Bad Vilbel-Gronau, Gronauer Bahnhof

3 Grund der Probenahme: Deklarationsanalytik

4 Probenahmetag / Uhrzeit: 31.07.2019 10:00 bis 16:00 Uhr

5 Probenehmer / Dienststelle / Firma: Dipl.-Ing. (poln.) Mateusz Bogucki
STREIM Geologen und Ingenieure
Berner Str. 7, 60437 Frankfurt am Main

6 Anwesende Personen: Dipl.-Geol. Horst Schaffrath

7 Herkunft des Abfalls (Anschrift): insitu

8 Vermutete Schadstoffe / keine

Gefährdungen:

9 Untersuchungsstelle: AGROLAB Labor
Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

10 Abfallart / Allgemeine -
Boden

Beschreibung:

11 Gesamtvolumen / Form der insitu

Lagerung:

12 Lagerungsdauer: 10.000de Jahre

13 Einflüsse auf das Abfallmaterial Acker, Wiese, Garten

(z.B. Witterung, Niederschläge):

14 Probenahmegerät und -material: Spatel, Rammkernsondierung

15 Probenahmeverfahren: Spatel, Rammkernsondierung

16 Anzahl der Einzelproben: 36 pro Stck.

Mischproben / Sammelproben: 9 pro Stck. / 1 (MP1)

17 Anzahl Einzelproben je Mischprobe: 4 pro Stck.

18 Probenvorbereitungsschritte:

19 Probentransport,-lagerung/Kühlung: Kühlbox, 4 Celcius Grad

20 Vor-Ort-Untersuchung: sensuelle Prüfung

21 Beobachtungen bei der Probenahme-

/ Bemerkungen:

22 Topographische Karte als Anhang nein

23 Lageskizze (Haufwerke, Probenahme- punkte, Straßen, Gebäude u.s.w.): siehe letzte Seite

24 Ort: Frankfurt/Main

Unterschrift(en): Probenehmer:

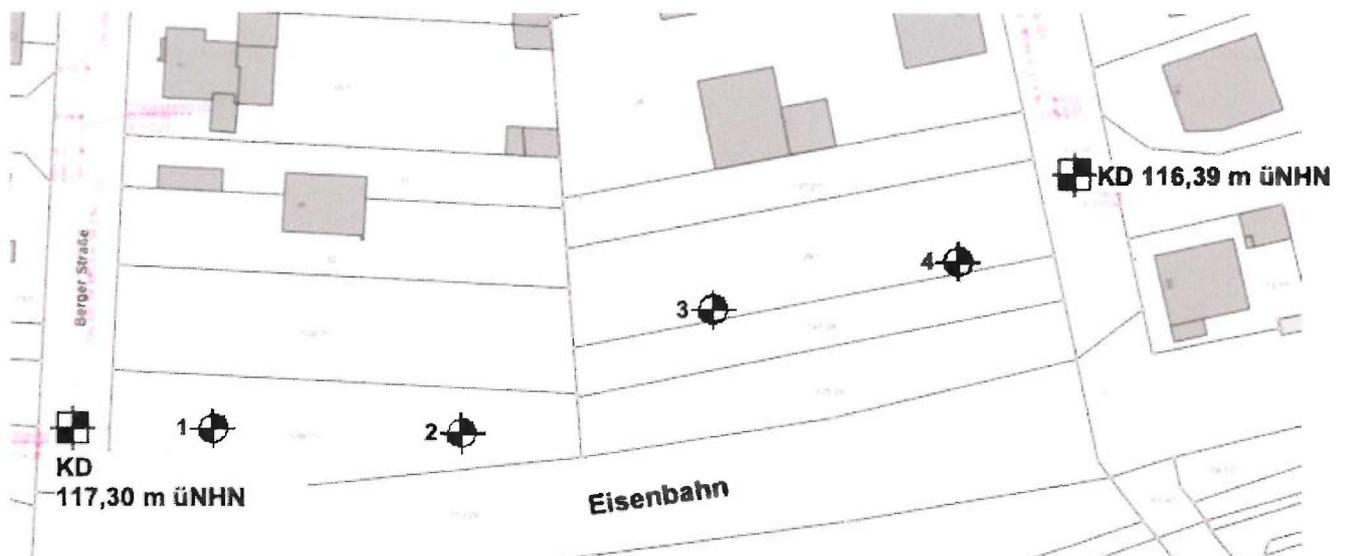
Anwesende / Zeugen: Dipl.-Geol. Horst Schaffrath

Datum: 05.09.2019

- Bodenuntersuchungen
- Gründungsberatung
- Abdichtungsberatung
- unterirdisches Wasser
- Verdichtungskontrollen
- Kontaminationen
- Altlasten
- Schadensanalysen

ProbenNr. / Mischprobe:	MP1
Art der Probe:	Schluff, sandig
Probengefäß:	Braunglas
Proben-Volumen [in l]	0,5
Haufwerkvolumen [in qbm]:	-
Abfallart:	Boden
Farbe, Konsistenz:	Gelbbraun, hellgrau, hellbraun steif
Größe der Komponente/Körnung [in mm]:	0-0,63 mm
Herkunft/Anlieferer	-
Proben- Lokalität / Tiefe	MP1: Bohrung 1: 0,50 m bis 3,00 m Tiefe Bohrung 2: 0,40 m bis 3,00 m Tiefe Bohrung 3: 0,40 m bis 3,00 m Tiefe Bohrung 4: 0,40 m bis 3,00 m Tiefe
Bemerkung	

Lageplan/Lageskizze



Bearbeiter: Dipl.- Ing. (poln.) Mateusz Bogucki

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

S T R E I M Bodengutachter Geologen und Ingenieure
Berner Str. 7
60437 Frankfurt

Datum 02.09.2
Kundenr. 27019

PRÜFBERICHT 1977496 - 669138

Auftrag **1977496 Projekt: Bauvorhaben Bad Vilbel-Gronau, Bahnhof**
 Analysennr. **669138**
 Probeneingang **29.08.2019**
 Probenahme **31.07.2019**
 Probenehmer **Auftraggeber (Dipl.- Ing. (poln.) Mateusz Bogucki)**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP1**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Boden Z0* Merkbl.Ents .Bauabf. Hessen 09/18	Boden Z1/Z1.1 .Bauabf. Hessen 09/18	Boden Z1/Z1.2 s.Bauabf. Hessen 09/18	Boden Z2 Merkbl.Ent s.Bauabf. Hessen 09/18
---------	----------	-----------	---	---	--	--

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Boden Z0* Merkbl.Ents .Bauabf. Hessen 09/18	Boden Z1/Z1.1 .Bauabf. Hessen 09/18	Boden Z1/Z1.2 s.Bauabf. Hessen 09/18	Boden Z2 Merkbl.Ent s.Bauabf. Hessen 09/18	
Analyse in der Gesamtfraktion							
Trockensubstanz	%	°	85,6	0,1			
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,12	0,1	0,5	1,5	
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	3	3	
EOX	mg/kg		<1,0	1	1	3	
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg		7	1	15	45	
Blei (Pb)	mg/kg		13	5	140	210	
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,07	0,06	1	3	
Chrom (Cr)	mg/kg		43	1	120	180	
Kupfer (Cu)	mg/kg		12	2	80	120	
Nickel (Ni)	mg/kg		34	2	100	150	
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,047	0,02	1	1,5	
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	0,7	2,1	
Zink (Zn)	mg/kg		44	2	300	450	
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	200	300	
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	400	600	
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05			
Acenaphthylen	mg/kg		<0,10	0,1			
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05			
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05			
Phenanthren	mg/kg		<0,050	0,05			
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05			
Fluoranthren	mg/kg		<0,050	0,05			
Pyren	mg/kg		<0,050	0,05			
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05			
Chrysen	mg/kg		<0,050	0,05			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,050	0,05			
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,050	0,05			
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,050	0,05	0,6	0,9	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05			
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		<0,050	0,05			

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 02.09.1
Kundennr. 27015

PRÜFBERICHT 1977496 - 669138

Kunden-Probenbezeichnung **MP1**

Boden Z0*	Boden Z1/Z1.1	Boden Z1/Z1.2	Boden Z2
Merkbl.Ents	Merkbl.Ents	Merkbl.Ents	Merkbl.Ents
.Bauabf.	.Bauabf.	s.Bauabf.	s.Bauabf.
Hessen	Hessen	Hessen	Hessen
09/18	09/18	09/18	09/18

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Boden Z0*	Boden Z1/Z1.1	Boden Z1/Z1.2	Boden Z2
			Merkbl.Ents	Merkbl.Ents	Merkbl.Ents	Merkbl.Ents
			.Bauabf.	.Bauabf.	s.Bauabf.	s.Bauabf.
			Hessen	Hessen	Hessen	Hessen
			09/18	09/18	09/18	09/18
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,050				
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	3	3	3	30
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,10				
<i>cis-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10				
<i>trans-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10				
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,10				
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,10				
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,10				
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,10				
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,10				
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,050				
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,050				
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,050				
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,050				
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,050				
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,10				
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,10				
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010				
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010				
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010				
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010				
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010				
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010				
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010				
PCB-Summe	mg/kg	n.b.				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5
Eluat						
Eluaterstellung						
Temperatur Eluat	°C	27,1	0			
pH-Wert		8,7	2	6,5-9	6,5-9	6-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	62,0	10	500	500	1000
Chlorid (Cl)	mg/l	1,1	1	10	10	20
Sulfat (SO4)	mg/l	3,4	1	50	50	100
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,01	0,01	0,05
Phenolindex	mg/l	<0,008	0,008	0,01	0,01	0,05
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	0,01	0,01	0,04
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,02	0,04	0,1
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,002	0,002	0,005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,015	0,03	0,075
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,05	0,05	0,15
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,04	0,05	0,15
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,001
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,001	0,001	0,003
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,1	0,1	0,3

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 02.09.19
Kundennr. 27019

PRÜFBERICHT 1977496 - 669138

Kunden-Probenbezeichnung **MP1**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

Beginn der Prüfungen: 29.08.2019

Ende der Prüfungen: 02.09.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. c. ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

L. Gorski

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526
Kundenbetreuung Altlasten

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 02.09.2
Kundennr. 27015

PRÜFBERICHT 1977496 - 669138

Kunden-Probenbezeichnung **MP1**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Arsen (As) Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13137 : 2001-12 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schütteleextr.) Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN ISO 22036 : 2009-06 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraktion

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-4 : 1976-12 Temperatur Eluat

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.