

Büro für angewandte Geowissenschaften – 72074 Tübingen – Nauklerstraße 37A

BPD

Immobilienentwicklung GmbH
Niederlassung Stuttgart
Silcherstraße 1

70176 Stuttgart



Baugrunderkundung
Gründungsberatung
Altlastenerkundung
Bodenmechanik
Umweltgeologie
Deponietechnik
Hydrogeologie

19.03.2019
Az 18 099

BAUGRUNDGUTACHTEN

für die geplante Wohnbebauung mit Tiefgarage

an der Lenau-/Hildtstraße

in Weinsberg

INHALT

Seite

1. Allgemeines und Aufgabenstellung.....	3
2. Lage und allgemeine geologische Verhältnisse	3
3. Durchgeführte Untersuchungen.....	4
4. Ergebnisse der Untersuchungen	5
4.1 Schichtaufbau des Untergrunds.....	5
4.2 Hydrogeologische Verhältnisse.....	7
5. Tragfähigkeit des Untergrunds.....	9
6. Gründung	10
7. Schutz des Bauwerks gegen Durchfeuchtung	11
8. Baugrubengestaltung	11
9. Schlussbemerkungen	12

ANLAGEN

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Schichtprofile der Rammkernsondierungen
- Anlage 3: Analysenprotokolle von synlab GmbH, Stuttgart

1. Allgemeines und Aufgabenstellung

Die BPD Immobilienentwicklung GmbH, Niederlassung Stuttgart plant auf den Flurstücken 2010 und 2011 an der Hildtstraße in Weinsberg den Neubau von Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage. Detaillierte Pläne über die Neubebauung lagen nicht vor.

Von der Bauherrschaft wurde unser Büro mit Schreiben vom 23.08.2018 beauftragt, die Untergrundverhältnisse am Standort der geplanten Neubaumaßnahme mittels Rammkernsondierungen zu erkunden und ein Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen. Aufgrund betretungsrechtlicher Schwierigkeiten konnten nicht alle vorgesehenen acht Rammkernsondierungen ausgeführt werden. Daher wurde in einem ersten Schritt ein generelles Baugrundgutachten erstellt.

Zur Bearbeitung des Auftrags standen uns folgende Planunterlagen zur Verfügung:

Bestandslageplan im Maßstab 1 : 200, gefertigt mit Datum 04.07.2018 vom Vermessungsbüro Heinrich, Waiblingen

Lageplan im Maßstab 1 : 500, gefertigt mit Datum 06.2018 vom Architekturbüro Frank Ludwig GmbH, Stuttgart

Städtebaulicher Entwurf Bauwerke A, B, C, D, EG/1. OG und TG im Maßstab 1 : 200, gefertigt mit Datum 07.07.2018 vom Architekturbüro Frank Ludwig GmbH, Stuttgart

Anhand der Ergebnisse der durchgeführten Baugrunderkundung entstand das vorliegende Gutachten.

2. Lage und allgemeine geologische Verhältnisse

Der Standort des geplanten Bauvorhabens liegt am östlichen Zentrum von Weinsberg zwischen der Lenaustraße im Norden, der Hildtstraße im Westen und der Hirschberger Straße im Süden. Nach Osten schließen sich bebaute Grundstücke mit Grünflächen an. Im Westteil des Geländes stehen derzeit mehrere Gebäude, die noch abgebrochen werden. Bei dem östlichen Teil handelt es sich um eine Grünfläche mit Bäumen und Büschen. An der Südseite dieser Grünfläche stehen Garagen. Das Baugrundstück fällt von Norden nach Süden um ca. 16 m ein.

Der natürliche Untergrund wird unter Oberboden und bereichsweise vorhandenen künstlichen **Auffüllungen** von lokalem quartärem **Hanglehm** und den Schichten des **Gipskeupers** in unterschiedlichen Verwitterungsstufen aufgebaut.

3. Durchgeführte Untersuchungen

Zur direkten Erkundung des Schichtaufbaus des Untergrunds wurden am 05.03.2019 vier Rammkernsondierungen mit Tiefen zwischen 3,0 m (RKS 6, RKS 8) und 5,0 m (RKS 1, RKS 2) unter Gelände ausgeführt. Aufgrund betretungsrechtlicher Schwierigkeiten konnten nicht alle vorgesehenen acht Rammkernsondierungen ausgeführt werden. Nach Erwerb des Grundstückes durch BPD müssen die übrigen Sondierungen unbedingt noch ausgeführt werden.

Die Lage der Untersuchungspunkte ist auf dem Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Die Einmessung der Ansatzpunkte nach Lage und Höhe erfolgte durch unser Büro, wobei uns die Höhenangaben im Bestandslageplan als Bezugsniveaus dienten.

Der erschlossene Schichtaufbau des Untergrunds wurde durch uns geologisch und bodenmechanisch aufgenommen; die Schichtprofile der Rammkernsondierungen sind auf der Anlage 2 nach DIN 4023 graphisch dargestellt.

Aus dem Bohrgut der Rammkernsondierungen wurden charakteristische Proben entnommen, aus denen zwei Mischproben gebildet wurden. Diese Mischproben werden durch synlab, GmbH, Stuttgart auf den Parameterumfang nach VwV Tr Boden ¹, Abschnitt 4.2 (Tabelle 6.1) chemisch untersucht. Weiterhin wurde zur Klärung, inwieweit die Straßenbeläge teerhaltig sind, am Ansatzpunkt der Sondierung RKS 1 eine Asphaltprobe zur chemischen Untersuchung auf PAK entnommen.

¹ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (TR-Boden) vom 14. März 2007. Diese Vorschrift ersetzt in Baden-Württemberg die bisherigen Vorgaben des Merkblatts M 20 der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall)

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Schichtaufbau des Untergrunds

Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen, RKS 1, RKS 2 und RKS 6 lagen in asphaltierten Bereichen bzw. Garagenzufahrten. Daher wurde als oberste Lage eine ca. 3 cm dicke (RKS 6) bzw. 7 cm dicke Asphaltenschicht mit Schotterunterbau angetroffen. In der Sondierung RKS 2 folgte unter dem Pflasterbelag eine Sandlage. Der Ansatzpunkt der Sondierung RKS 8 lag in einer Grünfläche. Hier wurde zuoberst ein gering humoser Oberboden angetroffen.

Unter den Oberflächenbefestigungen bzw. unter dem Oberboden wurden künstliche **Auffüllungen** erschlossen. Diese bestanden aus tonigem, z.T. schwach sandigem Schluff mit Ziegelresten und Wurzelstücken. In der Sondierung RKS 6 wurde unter dem Asphalt und Schotter bis in eine Tiefe von 0,5 m Ziegelbruch angetroffen.

Nur in der Sondierung RKS 1 folgte unter den Auffüllungen **Hanglehm** aus tonigem bis stark tonigem Schluff von steifer Konsistenz.

Unter dem Hanglehm bzw. direkt unter den künstlichen Auffüllungen wurden die unterschiedlich verwitterten die Schichten des Gipskeupers erschlossen. In den Sondierungen RKS 2, RKS 6 und RKS 8 waren diese Schichten im Übergangsbereich zu tonigem Schluff mit einzelnen Schlufftonsteinstückchen und Gipsauslaugungsresten von steifer bis halbfester Konsistenz aufgewittert. Dieser Schichtabschnitt ist in den Schichtprofilen mit „**Gipskeuper, vollständig verwittert**“ bezeichnet (Verwitterungsstufe 4²).

Aufschluss	Oberkante „Gipskeuper, vollständig verwittert	
	m unter Gelände	m NN
RKS 1	---	---
RKS 2	0,8	192,4
RKS 6	1,9	204,0
RKS 8	1,0	208,3

² DIN EN ISO 14689-1: Benennung und Klassifizierung von Fels, Teil 1, Anhang A, Fassung 2003

Diese bindigen Böden gingen in den „**Gipskeuper, stark verwittert**“ über, der sich aus halbfesten bis festen, kleinstückig zerramten Schlufftonsteinen, in denen Gipsauslaugungsreste enthalten waren, zusammensetzte. Bereichsweise waren die Schlufftonsteine zu schwach schichtigem, tonigem Schluff verwittert.

Tabelle 2

Aufschluss	Oberkante „Gipskeuper, stark verwittert	
	m unter Gelände	m NN
RKS 1	2,5	197,0
RKS 2	2,8	190,4
RKS 6	2,6	203,3
RKS 8	1,8	207,5

Hierunter folgten feinschichtige, feste Schlufftonsteine von grüngrauer und graubrauner Farbe, die sich nur geringfügig rammen ließen. Gemäß DIN EN ISO 14689-1 wurde dieser Schichtabschnitt als „**Gipskeuper, mäßig verwittert**“ bezeichnet (Verwitterungsstufe 2).

Die Tiefen, ab denen die festen Schlufftonsteine des „Gipskeuper, mäßig verwittert“ angetroffen wurden, sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3

Aufschluss	Oberkante „Gipskeuper, mäßig verwittert	
	m unter Gelände	m NN
RKS 1	4,8	194,7
RKS 2	4,8	188,4
RKS 6	3,0	202,9
RKS 8	3,0	206,3

Nach den Ergebnissen von an vergleichbaren Böden durchgeführten Laborversuchen sind die bindigen Böden des Hanglehms und des „Gipskeuper, vollständig verwittert“ entsprechend den Kriterien der DIN 18 196 in die Bodengruppe TM einzustufen.

Anmerkungen zu den Bodengruppen nach DIN 18 196

TM = mittelplastische Tone (Fließgrenze w_L 35 bis 50 Gew.-%)

Es wurden die folgenden Homogenbereiche erkundet:

- A: Auffüllungen
- B: Hanglehm
- C: „Gipskeuper, vollständig verwittert“ (Verwitterungsstufe 4)
- D: „Gipskeuper, stark verwittert“ (Verwitterungsstufe 3)
- E: „Gipskeuper, mäßig verwittert“ (Verwitterungsstufe 2)

4.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Direkte Grundwasserzutritte wurden in den Sondierungen nicht angetroffen, die Sondierlöcher waren trocken. Erfahrungsgemäß zirkuliert das Grundwasser unterhalb der Sondierendtiefen in den klüftigen Schlufftonsteinen und Dolomitlagen des Gipskeupers.

Die Höhenlage des Grundwasserspiegels unterliegt erfahrungsgemäß jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen. Der höchstmögliche Grundwasserstand ist uns nicht bekannt; er könnte nur anhand längerfristiger Pegelmessungen zutreffend ermittelt werden.

In Abhängigkeit von Jahreszeit und Witterungsverlauf treten auch oberhalb des zusammenhängenden Grundwasserspiegels temporäre Sickerwasserführungen auf verschiedenen Niveaus auf.

4.3 Hinweise zur Verwertung von Aushubmaterial

Aus den Sondierungen wurden charakteristische Bodenproben entnommen, aus denen eine Mischprobe aus den künstlichen Auffüllungen und eine Mischprobe aus den Verwitterungsböden des Gipskeuper gebildet wurden.

- MP 1 = Auffüllungen
- MP 2 = „Gipskeuper, vollständig/stark verwittert“

Diese Mischproben sowie eine Asphaltprobe aus dem Asphaltbelag im Bereich der RKS 1 wurden laboranalytisch durch synlab Umweltinstitut GmbH, Stuttgart gemäß der VwV TR-Boden, Abschnitt 4.2 (Tabelle 6.1) untersucht. Die Analyseergebnisse sind aus der Anlage 3 ersichtlich.

Die chemische Untersuchung der Bodenmischprobe MP 1 (**Auffüllung**) ergab für Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) mit 7,6 mg/kg einen Gehalt, bei welchem der Z 1.1-Wert überschritten wurde, der **Z 1.2** Wert aber eingehalten ist. Für die restlichen Parameter wurden Konzentrationen unter den jeweiligen Z 0-Werten gemessen. Die Auffüllung muss somit als Z 1.2-Material eingestuft werden.

In der Mischprobe MP 2 aus den natürlichen Schichten des **Gipskeupers** zeigten sich keine Auffälligkeiten, das Material kann somit der Kategorie **Z 0** zugeordnet werden. Bereichsweise können jedoch auch geogen bedingte höhere Gehalte auftreten.

Zur Klärung, inwieweit die Straßenbeläge teerhaltig sind, wurde am Ansatzpunkt der Sondierung RKS 1 eine Asphaltprobe zur chemischen Untersuchung auf PAK entnommen. In dieser Probe wurde eine deutlich erhöhte PAK-Konzentration von 300 mg/kg ermittelt. Der Vergleich mit den Zuordnungswerten des UVM³ zeigt, dass bei dieser Konzentration der entsprechende Z 2-Wert von 35 mg/kg deutlich überschritten ist. Das in diesem Bereich anfallende Asphaltmaterial ist demnach teerstämmig und muss einer geeigneten Entsorgung zugeführt werden.

³ UVM: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg; „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial“ vom 13.04.2004 in der ergänzten Fassung vom 10.08.2004

Nach der DepV⁴ sowie der „Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien“⁵ ist dieses Straßenaufbruchmaterial der Entsorgungskategorie DK I (Deponieklasse 1) zuzuordnen. Da eine PAK-Konzentration von 200 mg/kg überschritten wird, handelt es sich zudem um gefährlichen Abfall.

5. Tragfähigkeit des Untergrunds

Die erschlossenen künstlichen **Auffüllungen** sind, bedingt durch ihre inhomogene Zusammensetzung und teilweise lockere Lagerung, in unterschiedlichem Maße zusammendrückbar. Auch unabhängig von äußeren Lasten können in künstlichen Auffüllmassen sog. Eigensetzungen auftreten, deren Ursachen in folgenden Vorgängen liegen können: Eigengewicht, Kornumlagerungsvorgänge, Veränderungen der Lagerungsdichte bei Erschütterungen bzw. Erdbeben und Schrumpfungen durch Austrocknung. Die künstlichen Auffüllungen können deshalb nicht als Lastabtragungshorizont herangezogen werden.

Der bereichsweise angetroffene **Hanglehm** ist zwar noch als tragfähiger, jedoch stark kompressibler Untergrund einzustufen. Allgemein ist die Kompressibilität von bindigen Böden umso größer, je höher die Plastizitätszahl (I_p) und der natürliche Wassergehalt (w_n) bzw. je geringer die Konsistenzzahl (I_c) ist.

Für die bindigen Verwitterungsböden des „**Gipskeuper, vollständig verwittert**“ gelten prinzipiell dieselben Überlegungen wie für den Hanglehm. Aufgrund der halbfesten Konsistenz und der stärkeren Vorbelastung sind sie besser tragfähig.

Die Schichten des „**Gipskeuper, stark verwittert**“ sind als tragfähiger, jedoch kompressibler Untergrund einzustufen.

⁴ Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27.04.2009

⁵ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg; „Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (Stand: Mai 2012)“

Die festen Schlufftonsteine des „**Gipskeuper, mäßig verwittert**“ stellen einen gering kompressiblen und somit gut tragfähigen Untergrund dar, wobei sich mit zunehmender Tiefe die Tragfähigkeitseigenschaften der Tonsteine weiter verbessern.

6. Gründung

Nach dem städtebaulichen Entwurf sind auf dem Gelände vier Mehrfamilienhäuser mit einer Tiefgarage geplant. Konkrete Planunterlagen für die vorgesehene Bebauung liegen aber nicht vor. Daher können die folgenden Angaben zur Gründung nur allgemein gehalten werden und müssen nach Vorliegen der Planung überprüft werden. Bei einer angenommenen Tiefe von ca. 3,0 m unter Gelände für die Bodenplatte einer Tiefgarage/Untergeschoss werden die Fundamente hangseits bereits in den festen Schlufftonsteinen des „Gipskeuper, mäßig verwittert“ verlaufen. Talseits kommen die Fundamente voraussichtlich im „Gipskeuper, stark verwittert“ zu Liegen. Zu den Schlufftonsteinen des „Gipskeuper, mäßig verwittert“ verbleibt aber nur ein geringer Abstand.

Um gleichartige Lastabtragungsverhältnisse zu erzielen, müssen alle Fundamente in den Schlufftonsteinen des „**Gipskeuper, mäßig verwittert**“ verlaufen.

Für die Bemessung der Fundamente kann bei einer bereichsweise vertieften Flachgründung in den festen Schlufftonsteinen des „Gipskeuper, mäßig verwittert“ vorläufig eine zulässige Bodenpressung⁶ (aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054:2005-01) von $\sigma \leq 350 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden. Dies entspricht einem Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d} \leq 490 \text{ kN/m}^2$ gemäß DIN 1054:2010-12.

⁶ Die zulässige Bodenpressung ist keine Bodenkonstante. Ihre Größe hängt in entscheidendem Maße von der Art der Belastung, von den Abmessungen des Gründungskörpers und seiner Gründungstiefe sowie von der jeweiligen Bodenart ab.

7. Schutz des Bauwerks gegen Durchfeuchtung

Während der Erkundungsarbeiten wurden keine Grundwasserzutritte festgestellt. Da aber mit gelegentlicher Sickerwasserführung insbesondere von der Hangseite gerechnet werden muss (vgl. auch Abschnitt 4.2), ist es aus bautechnischer Sicht erforderlich, für ins Gelände einschneidende Bauteile Dränierungsmaßnahmen nach DIN 4095 zu ergreifen. Bei der Ausführung von Dränierungsmaßnahmen nach DIN 4095 (Ringdränage mit rückstaufreier Ableitung, Filterschicht usw.) können Abdichtungsmaßnahmen nach der neu eingeführten DIN 18533-1: 2017-07, Tabelle 1 der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E („Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser“) ausgeführt werden.

Von den Planern ist zu prüfen, ob die Stadt Weinsberg die Ausführung einer Dränage genehmigt. Sofern Dränierungsmaßnahmen nicht zulässig sind bzw. kein Anschluss an den öffentlichen Kanal genehmigt wird, müssen Abdichtungsmaßnahmen für die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E („Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser“) nach DIN 18533-1: 2017-07 ausgeführt werden.

8. Baugrubengestaltung

Da noch keine Pläne über die Lage und Tiefe der Unterkellerung/Tiefgarage vorliegen, sind die folgenden Angaben zur Baugrubengestaltung allgemein gehalten.

Sofern die Platzverhältnisse ausreichend sind, können in Anlehnung an DIN 4124 freie Böschungen bis zu einer Böschungshöhe von 5 m mit den folgenden Böschungsneigungen angelegt werden:

Auffüllungen, Hanglehm:	$\beta \leq 45^\circ$
Gipskeuper, vollständig/stark verwittert:	$\beta \leq 60^\circ$
Gipskeuper, mäßig verwittert:	$\beta \leq 70^\circ$

Bei Böschungshöhen über 5 m ist nach DIN 4124 ein Standsicherheitsnachweis erforderlich. Auf die übrigen Hinweise der genannten Norm (z.B. lastabhängiger Abstand zu Böschungskronen) wird hingewiesen.

Auf den Böschungskronen dürfen keine Materialien, auch kein Aushub, gelagert werden. Wir empfehlen, die freien Böschungen durch Abhängen mit Folie, die über die Böschungskrone geführt werden muss, gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Sind die Abstände zu den Grundstücksgrenzen oder Nachbargebäuden zu gering, müssen entsprechende Verbaumaßnahmen (z.B. Trägerverbau) ergriffen werden.

Tiefere Leitungsgräben müssen mit einem wandernden Verbaugerät (Verbauplatten) vollständig gesichert werden, auch hier sind die Angaben der DIN 4124 zwingend einzuhalten.

Für sämtliche Erdarbeiten gelten die einschlägigen Richtlinien des Erdbaus (ZTVE-StB 17⁷, ZTVT-StB 95⁸ und ZTV SoB-StB 04⁹).

9. Schlussbemerkungen

Die Untergrundverhältnisse wurden anhand von vier Rammkernsondierungen beschrieben und beurteilt. Aufgrund betretungsrechtlicher Schwierigkeiten konnten nicht alle vorgesehenen acht Rammkernsondierungen ausgeführt werden.

Die im vorliegenden Vorgutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf diese vier Untersuchungsstellen, die durchgeführten Analysen und die uns zur Verfügung gestellten Unterlagen. Abweichungen von den im vorliegenden Gutachten enthaltenen Angaben können nicht ausgeschlossen werden.

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf den untersuchten Bereich, eine Übertragung auf benachbarte Bereiche ist nicht möglich.

⁷ ZTVE-StB 17: **Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau**. Hrsg. von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, Fassung 2017

⁸ ZTVT-StB 95: **Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau**, hrsg. von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln 1995, Fassung 2002

⁹ ZTV SoB-StB 04: **Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau**, hrsg. von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln 2004

Nach Erwerb des Grundstückes durch BPD müssen die übrigen Sondierungen unbedingt noch ausgeführt und das Gutachten ergänzt werden.

In Zweifelsfällen sollten wir verständigt werden. Für die Beantwortung von Fragen, die im Zuge der weiteren Planung auftreten, stehen wir gerne zur Verfügung.

Tübingen, den 19. März 2019

H. Stäblein
Dipl.-Geol.

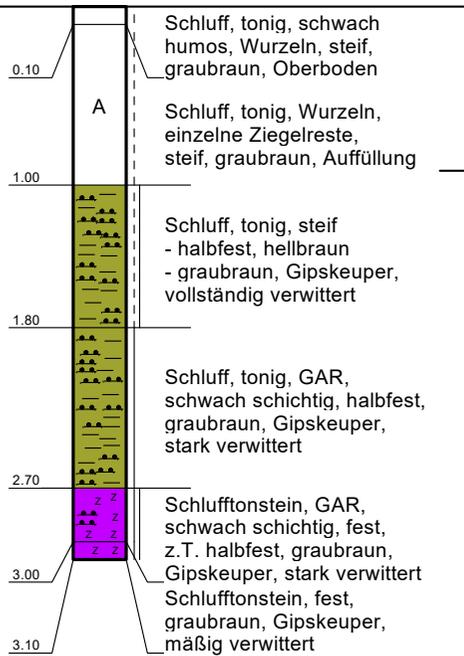
S. Potthoff
Dipl.-Geol.



RKS = Rammkernsondierung

RKS 8

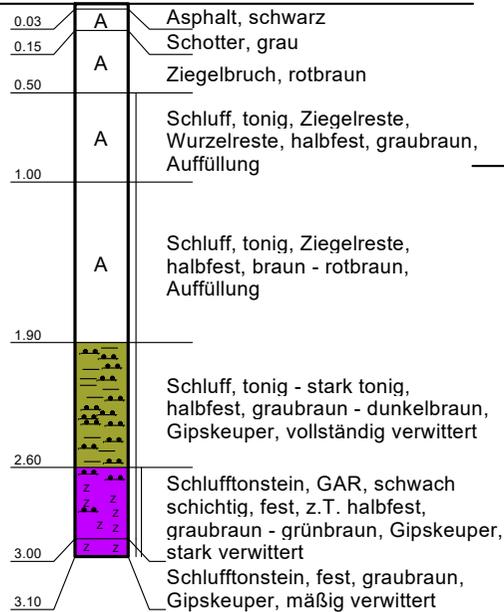
209,31 m NN



GAR = Gipsauslaugungsreste

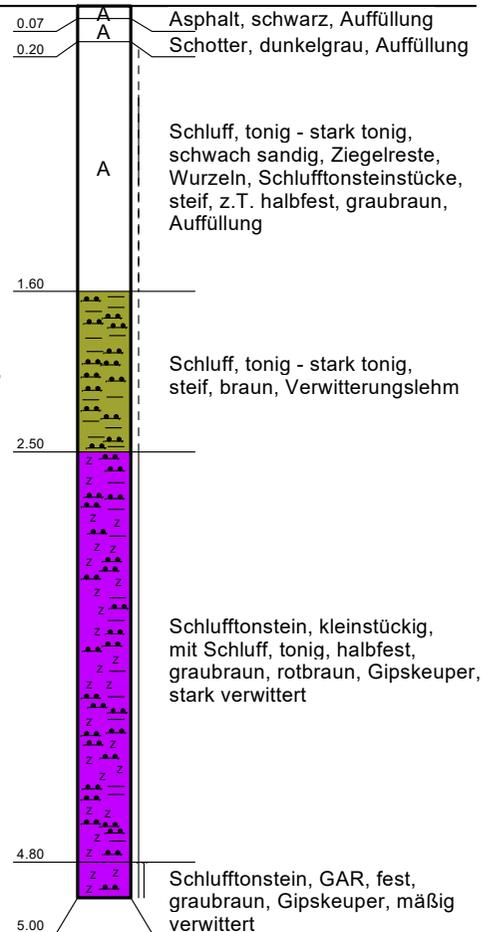
RKS 6

205,89 m NN



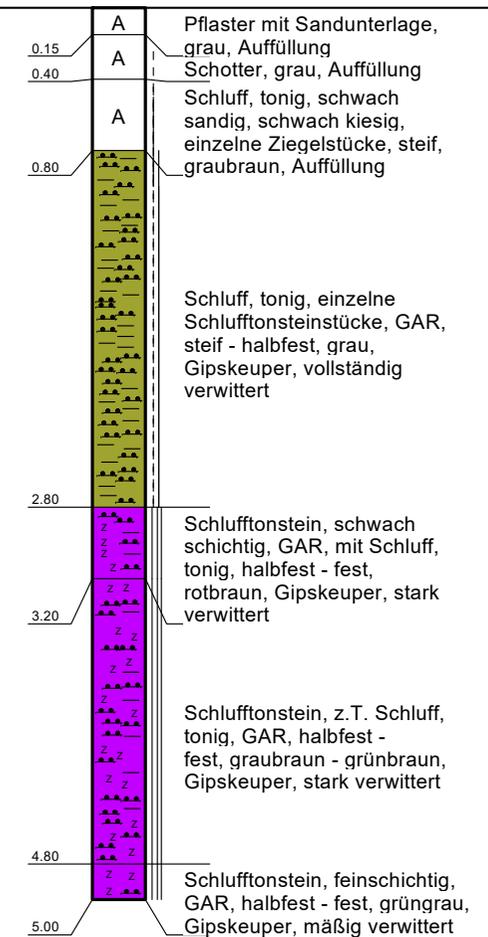
RKS 1

199,48 m NN



RKS 2

193,24 m NN



Anlage 3
zum Gutachten
vom 19.03.2019

Analysenprotokolle

der synlab Umweltinstitut GmbH, Stuttgart

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Höhenstraße 24 - 70736
Fellbach

Büro für angewandte Geowissenschaften
Dr. H. Gerweck
S. Potthoff
Herr Stäblein
Nauklerstrasse 37 A
72074 Tübingen

Standort Fellbach

Telefon: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: sui-stuttgart@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 14.03.2019

Prüfbericht Nr.: UST-19-0029756/01-1
Auftrag-Nr.: UST-19-0029756
Ihr Auftrag: schriftlich vom 11.03.2019
Projekt: Weinsberg, BV Lenau- / Hildtstraße
Eingangsdatum: 08.03.2019
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenahmedatum: 05.03.2019
Prüfzeitraum: 08.03.2019 - 14.03.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: AP 1
Probe Nr.: UST-19-0029756-03

Original

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg	0,33	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	0,5	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg	4,5	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg	7,8	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg	58	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg	18	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthen	mg/kg	55	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg	44	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	24	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg	23	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	15	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	9,2	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	18	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	1,2	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	7,3	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	12	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	mg/kg	300	DIN ISO 18287:2006-05

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 14.03.2019 um 09:47 Uhr durch Carmen Kuhn (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Höhenstraße 24 -
70736 Fellbach

Standort Fellbach

Büro für angewandte Geowissenschaften
Dr. H. Gerweck
S. Potthoff
Herr Stäblein
Nauklerstrasse 37 A
72074 Tübingen

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: sui-stuttgart@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 6

Datum: 14.03.2019

Prüfbericht Nr.: UST-19-0029756/02-1
Auftrag-Nr.: UST-19-0029756
Ihr Auftrag: schriftlich vom 11.03.2019
Projekt: Weinsberg, BV Lenau- / Hildtstraße
Probenahme: 05.03.2019
Probenahme durch: Auftraggeber
Eingangsdatum: 08.03.2019
Prüfzeitraum: 08.03.2019 - 14.03.2019
Probenart: Boden



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-19-0029756-01	UST-19-0029756-02
Bezeichnung:		MP 1	MP 2

Original

Trockenmasse	%	82,5	83,4
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	<0,3
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	<50



Probe Nr.:		UST-19-0029756-01	UST-19-0029756-02
Bezeichnung:		MP 1	MP 2

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Styrol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	<0,05
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Summe AKW	mg/kg TS	--	--
Summe BTXE	mg/kg TS	--	--

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Summe LHKW	mg/kg TS	--	--

Probe Nr.:		UST-19-0029756-01	UST-19-0029756-02
Bezeichnung:		MP 1	MP 2

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,088	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,37	<0,05
Anthracen	mg/kg TS	0,14	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	1,6	<0,05
Pyren	mg/kg TS	1,3	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,83	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,7	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,37	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,37	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,57	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,16	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,53	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,59	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	7,6	--

Polychlorierte Biphenyle

PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	<0,005
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	<0,005
Summe PCB	mg/kg TS	--	--
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	--

Schwermetalle

Königswasseraufschluss		-	-
Arsen	mg/kg TS	8,2	7
Blei	mg/kg TS	35	21
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	<0,3
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	39	36
Kupfer	mg/kg TS	28	32
Nickel	mg/kg TS	34	31
Quecksilber	mg/kg TS	0,067	<0,05
Zink	mg/kg TS	47	36
Thallium	mg/kg TS	<0,25	<0,25

Probe Nr.:		UST-19-0029756-01	UST-19-0029756-02
Bezeichnung:		MP 1	MP 2

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat
pH-Wert		8,3	8,4
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	85	90
Chlorid	mg/l	4,54	1,81
Sulfat	mg/l	3,46	9,13
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	<5
Phenol-Index	µg/l	<10	<10

Schwermetalle

Arsen	µg/l	2,4	<1,0
Blei	µg/l	<1,0	<1,0
Cadmium	µg/l	<0,10	<0,10
Chrom (Gesamt)	µg/l	<1,0	<1,0
Kupfer	µg/l	1,4	<1,0
Nickel	µg/l	<1,0	<1,0
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1
Zink	µg/l	16	16

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 14.03.2019 um 10:01 Uhr durch Carmen Kuhn (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Trockenmasse	DIN EN 14346:2007-03
Cyanid, gesamt	DIN ISO 11262:2012-04 (UAU)
EOX	DIN 38414-S 17:2017-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)
Benzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Ethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Toluol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
o-Xylol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
m,p-Xylol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Styrol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Isopropylbenzol (Cumol)	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
n-Propylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
1,3,5-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,4-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,3-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Summe AKW	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Summe BTXE	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS
Trichlorfluormethan (R11)	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	DIN EN ISO 22155:2013-05
Dichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
trans-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1-Dichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Trichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
1,2-Dichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05
Trichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155:2013-05
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
PCB Nr. 28	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 52	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 101	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 118	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 138	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 153	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 180	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
Summe PCB	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Eluat	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403:2002-07 (UAU)
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg