

Weinstadt-Beutelsbach
Bauvorhaben Stadtbücherei
Orientierende Erkundung

Auftraggeber

Stadtverwaltung Weinstadt

Poststraße 17

71384 Weinstadt

Gutachter

SUG Strategie Umwelt und Geologie

Dr. Helmut Schlöser

Sperberweg 3

73547 Lorch

Bearbeitung

Dipl.-Geol. Dr. Helmut Schlöser

Dipl.-Geol. Dr. Heike Schlöser



Heike Schlöser

Stand 28.07.2017

Projekt-Nr. 17038

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis des Textteils

	Seite
1. Veranlassung	5
2. Verwendete Unterlagen	5
3. Lage und geologischer Überblick	6
4. Untersuchungsumfang und Geländearbeiten	7
4.1 Durchführung der Erkundung	7
4.2 Probennahme	8
4.3 Einmessen der Bohrpunkte	8
4.4 Messung des Grundwasserspiegels	9
5. Ergebnisse	9
5.1 Geologischer Aufbau im Baufenster	9
5.2 Grundwassersituation	11
5.3 Konsistenz und Lagerungsdichte	12
6. Ingenieurgeologische Bewertung des Baugrunds	12
6.1 Abschätzung von Bodenkennwerten	12
6.2 Abschätzung der zulässigen Bodenpressung für Streifenfundamente	15
6.3 Abfallrechtliche Einstufung des Bodenmaterials	16
7. Gründung	16
7.1 Gründung mit Streifen- und Einzelfundamenten	17
7.2 Flächengründung mit Bodenplatte	17
7.3 Setzungen und Kippneigung	17
7.4 Tiefgründung	18
8. Angaben zur Bauausführung	20
8.1 Erdaushub	20
8.2 Baugrubenböschung und –sicherung.....	20
8.3 Wasserhaltung	20
8.4 Bemessungswasserstand	21
8.5 Beweissicherung	21
8.6 Erdbebensicherheit	21
9. Weiteres Vorgehen	22
10. Schlussbemerkung	22

Verzeichnis der Anlagen

- Anlage 1 Übersichtslageplan aus TK 25 M 1 : 25.000

- Anlage 2 Lageplan mit Erkundungspunkten und
Schnittlinie des geologischen Prinzipschnittes

- Anlage 3 Sondierungen

- Anlage 3.1 Schichtenverzeichnisse
- Anlage 3.1.1 RKS 1 Schichtenverzeichnis
- Anlage 3.1.2 RKS 2 Schichtenverzeichnis

- Anlage 3.2 Bohrprofile
- Anlage 3.2.1 RKS 1 Bohrprofil
- Anlage 3.2.2 RKS 2 Bohrprofil

- Anlage 3.3 Schlagzahldiagramm
- Anlage 3.3.1 DPH 1 Schlagzahldiagramm

- Anlage 4 Geologischer Prinzipschnitt

- Anlage 5 Probennahmeprotokoll

- Anlage 6 Laborprüfbericht

Verzeichnis der Tabellen

- Tab. 1: Schichtenfolge und Lithologie des Quartärs und des Keupers unter dem Baufeld
- Tab. 2: Ansatzhöhen der Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 2 und der Rammsondierung DPH 1 in m NN
- Tab. 3: Abstiche bzw. Wasserstände in den Sondierungen
- Tab. 4: Bodenkennwerte Reibungswinkel φ , Kohäsion c und Wichte γ (erdfeucht) für weiche Tone und Schluffe natürlicher Böden, Erfahrungswerte nach DIN 1055; näherungsweise anzusetzen für Auffüllungsmaterial bis 3,5 m u. GOK
- Tab. 5: Bodenkennwerte Reibungswinkel φ , Kohäsion c und Wichte γ (erdfeucht) für weitgestufte Sande natürlicher Böden, Erfahrungswerte nach DIN 1055; näherungsweise anzusetzen für Auffüllungen bis 3,5 m u. GOK
- Tab. 6: Bodenkennwerte Reibungswinkel φ , Kohäsion c und Wichte γ (erdfeucht) für steife Schluffe, Erfahrungswerte nach DIN 1055; näherungsweise anzusetzen für Talaeulehm RKS 2 1,25 bis 2,00 m u. GOK
- Tab. 7: Bodenkennwerte Reibungswinkel φ , Kohäsion c und Wichte γ (erdfeucht) von tonigen und schluffigen Sanden in den Talaeulehmen, weitgestufte Sande natürlicher Böden, Erfahrungswerte nach Smoltczyk, 2001
- Tab. 8: Bodenkennwerte Reibungswinkel φ , Kohäsion c und Wichte γ (erdfeucht) für weitgestufte Sande und weitgestufte Kiese natürlicher Böden, Erfahrungswerte nach DIN 1055; näherungsweise anzusetzen für Talkiese
- Tab. 9: Erfahrungswerte aus der Literatur für das Steifemodul von Schluffen und Tonen sowie Sanden und Kiesen
- Tab. 10: Zulässige Bodenpressungen in kN/m^2 bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,5 bis 2 m für nichtbindigen Baugrund und setzungsempfindliches Bauwerk (nach DIN 1054)

1. Veranlassung

Die Stadt Weinstadt plant in Weinstadt-Beutelsbach im Bereich nordöstlich der Ulrichstraße auf den Flurstücken Nr. 140, 141/2, 143/1, 143/2, 145/, 145/2, 144/3 und 146/2 den Neubau eines Ensembles aus Tiefgarage, Stadtbücherei und Wohnen.

Wir wurden von der Stadt Weinstadt mit E-Mail vom 22.06.2017 auf Basis unseres Angebots vom 13.06.2017 mit der Durchführung der orientierenden Baugrunduntersuchung und dem Erstellen des geologischen Gutachtens beauftragt.

2. Verwendete Unterlagen

Von der Stadt Weinstadt erhielten wir mit E-Mail vom 08.06.2017 neben ersten Angaben zum Bauvorhaben einen Lageplan (Anlage3.pdf) mit den für die Bebauung vorgesehenen Grundstücken.

Mit E-Mails vom 22.06.2017 erhielten wir folgende Unterlagen:

- Leitungspläne für Strom und Gas (20160812_0128_V01_Auskunft_01_A3_H.pdf)
- Leitungsplan mit Kanal, Wasserleitung und Beleuchtung (Kanal-WL-Beleucht.pdf)
- Trassenauskunft Kabel (Telekom-1-500.pdf)
- Lageplan mit ehemaliger Bebauung (20170622163048445.pdf)

Mit E-Mails vom 06.07.2017 erhielten wir folgende Unterlagen:

- Lageplan mit Bachverdolung (print_1499348662173.pdf)
- Detaillageplan mit Bachverdohlung (BachverdolungLageplan2.pdf)

Weitere verwendete Literatur:

- Amtliche topographische Karten 1 : 25.000 Baden-Württemberg Nord, Computerkartenwerk Version 2 des Landesvermessungsamts
- Geologische Karte von Baden-Württemberg M 1 : 25.000 Blatt 7122 Winnenden (1971)
- Smoltczyk, Ulrich: Grundbautaschenbuch, Teil 1: Geotechnische Grundlagen, sechste Auflage, Ernst & Sohn-Verlag, Berlin, 2001

3. Lage und geologischer Überblick

Das Bauvorhaben liegt zentral in Beutelsbach (Anlage 1). Morphologisch liegt das zu bebauende Gelände in der Talau des Schweizerbaches, einem linksseitigen Zufluss der Rems. Das Baufeld ist nur gering von Osten nach Westen geneigt und nahezu eben. Es wird derzeit als Parkplatz genutzt (Anlage 2). Die ehemalige, innerstädtische Bebauung ist bis auf das Haus Ulrichstraße 33 bereits abgebrochen.

Unter dem Standort stehen laut GK 25, Blatt 7122 Winnenden holozäne, vorwiegend lehmige Talfüllungen über Gipskeuper (Mittlerer Keuper) an. Nordwestlich des Ortskerns sind anmoorige Flächen für die Talfüllungen eingetragen.

Die Schichtfolge laut GK 25 und die Lithologie im Untergrund des Baufeldes zeigt Tabelle 1:

Tab. 1: Schichtfolge und Lithologie des Quartärs und des Keupers unter dem Baufeld

Schichtname	Bezeichnung		Lithologie	Mächtigkeit
	alt	neu		
Talfüllung, Quartär (Holozän)			Talauersedimente aus sandigen, schluffigen, tonigen Talauelohmen sowie feuchter, durch Anreicherung von Humus braunschwarz gefärbter Boden	einige m
Gipskeuper, Grabfeld-Formation des Mittleren Keuper	km1	k2	vorwiegend bunte, blättrige Tonmergel mit Gips- und Steinmergeleinlagerungen, lokal graue, graugrüne und rötliche Tonsteine mit Dolomitsteinbänkchen, basal mit Grundgipsschichten	80 – 100 m Restmächtigkeit: 15 – 35 m

Die quartären Talauesedimente bestehen erfahrungsgemäß an der Basis oft auch aus grobklastischen Sedimenten (Sande und Kiese). Diese quartären Talauesedimente bilden den ersten Grundwasserleiter. Die Grundwasserfließrichtung dürfte nach Nordwest gerichtet sein. Der zweite Grundwasserleiter wird von den klüftigen und verkarstungsfähigen Gesteinen des Gipskeupers gebildet.

Im Kartenbild der ISONG-Abfrage fällt der Bereich des Baufeldes nur ca. 200 m südlich der Fläche, in der artesisch gespannte Grundwasserverhältnisse möglich sind.

Tektonisch liegt das Baufeld nur wenig südlich des Bruchsystems des Remstalgrabens.

4. Untersuchungsumfang und Geländearbeiten

4.1 Durchführung der Erkundung

Die Erkundung wurde am 07.07.2017 durchgeführt. Es wurden zwei Rammkernsondierungen (RKS 1 und RKS 2) mit einer Tiefe von je 6,0 m unter Geländeoberkante (= u. GOK) niedergebracht.

Zuoberst wurde mit einem Bohrdurchmesser von 100 mm begonnen und anschließend teleskopiert. Der Mindestbohrdurchmesser betrug 60 mm.

Weiterhin wurde eine schwere Rammsondierung (DPH 1) mit einer Tiefe von 9,5 m u. GOK durchgeführt.

RKS 1, DPH 1 und RKS 2 wurden unter Berücksichtigung der ehemaligen Bebauung und der Leitungsführungen auf einer Linie von Nordosten nach Südwesten angeordnet. Die Lage der Ansatzpunkte der Sondierungen ist in Anlage 2 eingetragen.

Nach dem Ende der Erkundung wurden alle Sondierlöcher mit quellfähigen Ton-Pellets (Dantonit) verfüllt.

Die Rammkernsondierungen und die Rammsondierung wurden vom Fachbetrieb für geotechnische Erkundungen Droemer Geotechnik, Dipl.-Geol. Ingo Droemer, Kirchbergstraße 38 in 72813 St. Johann abgeteuft. Die geologisch-hydrogeologische Aufnahme, die ingenieurgeologische Bohrgutansprache und die Probennahme führte Dipl.-Geol. Dr. Helmut Schlöser durch.

4.2 Probennahme

Aus den beiden Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 2 wurde im Hinblick auf die Deklaration eines möglichen Aushubs das erbohrte Bodenmaterial aus 0,2 bzw. 0,4 m bis 6,0 m Tiefe entnommen und eine Mischprobe hergestellt. Diese wurde ins Labor verbracht und gemäß VwV untersucht (siehe Kapitel 6.3).

4.3 Einmessen der Bohrpunkte

Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 2 und der Rammsondierung DPH 1 wurden bezüglich Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente eine Höhenangabe zur Deckelhöhe eines nahe gelegenen Kanalschachtes (116101.1) im Bereich östlich von Haus 33 in der Ulrichstraße (234,35 m NN).

Die Höhen der Ansatzpunkte (Geländeoberkante zum Zeitpunkt der Erkundung = GOK) zeigt Tabelle 2.

Tab. 2: Ansatzhöhen der Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 2 und der Rammsondierung DPH 1 in m NN

Sondierung	Ansatzpunkt [m NN]
RKS 1	234,63
RKS 2	234,52
DPH 1	234,75

4.4 Messung des Grundwasserspiegels

Grundwasser wurde in allen drei Aufschlüssen angetroffen. Gemessen werden konnte der Wasserstand nur in den Rammkernsondierungen, da die Rammsondierung DPH 1 nach dem Ziehen des Gestänges zugfallen war. Der Wasserspiegel lag in RKS 1 unmittelbar nach Bohrende bei 2,80 m u. GOK und stieg innerhalb von 10 Minuten bis auf 2,45 m u. GOK an. In RKS 2 wurde bei einer Bohrtiefe von 4 m und bei einer Bohrtiefe von 6 m jeweils ein konstanter Wasserstand von 2,58 m u. GOK gemessen. Tabelle 3 zeigt die gemessenen Abstiche und die daraus ermittelten Wasserstände in m NN. Die Wasserstände wurden am Erkundungstag, 07.07.2017, im offenen Bohrloch mit dem Lichtlot bestimmt.

Tab. 3: Abstiche bzw. Wasserstände in den Sondierungen

Sondierung	Abstich [m unter GOK]	Wasserspiegel [m NN]
RKS 1	2,45	232,18
RKS 2	2,58	231,94

5. Ergebnisse

5.1 Geologischer Aufbau im Baufenster

Die detaillierten Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen liegen dem Bericht in Anlage 3.1 bei. Zusätzlich sind die Schichtenfolgen der Bohrprofile in Anlage 3.2 als Säulenprofile graphisch dargestellt. Das Schlagzahldiagramm der schweren Rammsondierung liegt in Anlage 3.3 bei.

Die Sondierprofile zeigen folgende Schichtfolge im Bereich des Baufelds:

1. Anthropogene Auffüllungen

Zuoberst ist die provisorische Parkplatzbefestigung aus einer 0,2 bis 0,4 m mächtigen *Schotterlage* aus einer Mischung aus Kalksteinschotter und Betonbruch vorhanden. Die Auffüllungen darunter reichen bei RKS 1 bis 3,5 m u. GOK und bestehen aus einer oberflächennahen (0,2 bis 1,2 m u. GOK) *Arbeitsraumverfüllung* aus einem stark kiesigen Sand aus Beton- und Ziegelbruch

mit Klumpen aus bindigen Böden. Die mittlere Lage zwischen 1,2 m und 2,6 m u. GOK aus stark tonigem Schluff mit humosen Anteilen, Wurzelresten und Ziegelzerreißel wird als *umgelagerter Talaeulehm* interpretiert. Im basalen Bereich herrscht ein nasser, stark schluffiger Sand vor. Er entstand wahrscheinlich aus verwitterten Keupersandsteinen und enthält Tonscherben und Ziegelbruch und weist schwarze Flecken von organischer Substanz auf. In RKS 2 kommt unter der Parkplatzbefestigung ebenfalls ein *umgelagerter Talaeulehm* vor, der hier aus einem stark tonigen, schwach feinsandigen Schluff besteht, der Ziegelzerreißel, Wurzelreste und mürben Sandstein enthält. Auch hier wurden schwarze Flecken von organischer Substanz vorgefunden. Die Auffüllungen stellen sich insgesamt als relativ inhomogen dar.

Mächtigkeit: RKS 1 3,5 m und in RKS 1,25 m

Konsistenz: weich bzw. Lagerungsdichte: locker gelagert

2. Talaeulehm, Quartär

Die Talaeulehme bestehen aus stark tonigem schwach feinsandigem Schluff mit rotbrauner Farbe.

Mächtigkeit: mindestens 0,75 m (nur in RKS 2 erbohrt); bei RKS 1 vermutlich ausgeräumt

Konsistenz: steif

3. Talkiese, Quartär

Die Talkiese bestehen aus sandigen Kiesen und stark kiesigen Sanden mit wechselnden, geringen Anteilen an feinkörnigen Komponenten (Schluff). Die Kiesbestandteile bestehen überwiegend aus bunten Gipskeuperkomponenten (Sand-, Ton-, Mergel- und Kalksteine). Das Talkiesprofil ist ab ca. 2,5 m u. GOK nass und grundwassergesättigt (siehe Tab. 2).

Mächtigkeit: 2,4 bzw. 4 m erbohrt

Basis nicht erbohrt (> 6,0 m u. GOK)

Lagerung: mitteldicht (mäßig locker) bis dicht gelagert

4. Gipskeuper

Die Gesteine des Gipskeupers wurden in den Rammkernsondierungen nicht erbohrt. Die mögliche Oberfläche des Gipskeupers ist in DPH 1 anhand der Schlagzahlen nicht eindeutig interpretierbar. Bei 6,6 m u. GOK kann es sein, dass unter den dicht gelagerten Talkiesen eine aufgeweichte Gipskeuperoberfläche angetroffen wurde und ein verwitterter Gipskeuper mit halbfester bis fester

Konsistenz ansteht. Der gleiche Datensatz kann aber auch als eine Fortsetzung der mitteldicht bis dicht und lokal sehr dicht gelagerten Talkiese interpretiert werden. Die Basis der Talkiese läge dann bei 8,0 m und der Gipskeuper würde darunter mit steifer und halbfester Konsistenz einsetzen. Eine eindeutige, harte Felsoberfläche des Gipskeupers konnte in den Sondierungen nicht erreicht werden.

Anlage 4 zeigt einen geologischen Prinzipschnitt durch das Baufeld. Zuoberst sind auf dem ganzen Baufeld anthropogene Auffüllungen in wechselnder Mächtigkeit vorhanden. Die Talaelehme darunter wurden im Zuge früherer Baumaßnahmen z. T. ausgehoben und damit in ihrer Mächtigkeit reduziert bzw. entfernt. Möglicherweise wurde stellenweise auch in die Talkiese eingegriffen (RKS 1).

Die Oberfläche des Gipskeupers konnte nicht eindeutig identifiziert werden. Tendenziell ist ein Fallen der Gipskeuperoberfläche in Anlehnung an die umgebende Hangmorphologie zu erwarten.

5.2 Grundwassersituation

Die angetroffenen Bohrprofile waren am Tag der Erkundung im Bereich der Auffüllungen nur oberflächlich in der Schotterlage trocken und darunter erdfeucht (schwach feucht). Die Talaelehme waren ebenfalls erdfeucht. In RKS 2 waren die Talkiese bereits über dem Grundwasserspiegel feucht. Das tiefe Profil der Talkiese war nass.

Die in den Rammkernsondierungen angetroffenen Grundwasserstände sind in Tab. 2 zusammengestellt. Der Grundwasserspiegel liegt rund 2,5 m u. GOK. Die grundwasserführende Schicht sind die Talkiese. In RKS 1 ist das Grundwasser zumindest lokal teilgespannt unter bindigen Böden der Auffüllung und in RKS 2 liegen ungespannte, freie Grundwasserverhältnisse vor.

Die gemessenen Wasserstände sind als Niedrigwasserstand nach anhaltender Trockenheit zu bewerten.

Bei einem höheren Grundwasserstand als am Tag der Erkundung können auch im Bereich von RKS 2 zeitweise gespannte Grundwasserverhältnisse vorliegen. Erfahrungsgemäß werden dann die Talaelehme von unten her durchweicht.

5.3 Konsistenz und Lagerungsdichte

Die in den Rammkernsondierungen angetroffenen Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen der Auffüllungen sowie die Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen der Talaelehme und Talkiese sind laut Feldansprache in den Profilen in Anlage 3.1 und 3.2 angegeben. In den bindigen Auffüllungen wurden weiche Konsistenzen und im Talaelehm eine steife Konsistenz angetroffen. Die Kiese und kiesigen Sande der Talkiese sind weitgehend mitteldicht (mäßig locker) oder dicht gelagert, vgl. Kap. 5.1.

Die Schlagzahlen der Rammsondierung DPH 1, die in Anlage 3.3.1 dargestellt sind, bestätigen die Erkundungsbefunde aus der Feldansprache der Bohrprofile. Die Auffüllungen stellen sich als weich oder locker dar. Erst bei 4,8 m werden Schlagzahlen > 10 erreicht, die als mitteldicht gelagerte und lokal dicht gelagerte Talkiese gedeutet werden.

6. Ingenieurgeologische Bewertung des Baugrunds

6.1 Abschätzung von Bodenkennwerten

Den folgenden Angaben liegen keine Laboruntersuchungen zu Grunde. Die Bezeichnungen nach DIN 18196 sind aus der Feldansprache zugeordnet. Die Bodenkennwerte sind Erfahrungswerte aus der Literatur.

Bis maximal 3,5 m u. GOK wurden **heterogene Auffüllungen** angetroffen, für die streng genommen keine Kennwerte angegeben werden können. Erbohrt wurden Auffüllungen aus weichen, stark tonigen, z. T. humosen Schluffen und stark schluffigen Tonen sowie locker gelagerten Sanden.

Nach Feldansprache wurden diese Schluffe und Tone als Bodengruppe „leichtplastische Tone“, „leichtplastische Schluffe“ und „mittelplastische Schluffe“ (TL, UL bzw. UM nach DIN 18196) klassifiziert. Nach DIN 1055 werden für diese Tone und Schluffe folgende Erfahrungswerte für die Bodenkennwerte Reibungswinkel, Kohäsion und Wichte angegeben (Tabelle 4), die streng genommen jedoch nur für gewachsene, natürliche Böden gelten. Als erste grobe Orientierung für die Eigenschaften der Auffüllungen können die nachfolgenden Werte angenommen werden.

Tab. 4: Bodenkennwerte Reibungswinkel φ , Kohäsion c und Wichte γ (erdfeucht) für weiche Tone und Schluffe natürlicher Böden, Erfahrungswerte nach DIN 1055; näherungsweise anzusetzen für Auffüllungsmaterial bis 3,5 m u. GOK

Bodenart	Konsistenz	Bodenkennwerte				
		φ [°]	c [kN/m ²]	c_u [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ unter Auftrieb [kN/m ³]
leichtplastische Tone (TL)	weich	22,5	0	0	19,0	9,0
leichtplastische schluffe (UL)	weich	27,5	0	0	17,5	9,0
mittelplastische Schluffe (UM)	weich	22,5	0	5	16,5	8,5

Für Tone und Schluffe in breiiger Konsistenz können keine Bodenkennwerte angegeben werden.

Die Sande der Auffüllungen wurden als weitgestufte Sande (SW nach DIN 18196) klassifiziert. Nach DIN 1055 werden für diese Sande folgende Erfahrungswerte für die Bodenkennwerte Reibungswinkel, Kohäsion und Wichte angegeben (Tabelle 5), die streng genommen jedoch nur für gewachsene, natürliche Böden gelten.

Tab. 5: Bodenkennwerte Reibungswinkel φ , Kohäsion c und Wichte γ (erdfeucht) für weitgestufte Sande natürlicher Böden, Erfahrungswerte nach DIN 1055; näherungsweise anzusetzen für Auffüllungsmaterial bis 3,5 m u. GOK

Bodenart	Lagerungs- dichte	Bodenkennwerte				
		φ [°]	c [kN/m ²]	c_u [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ unter Auftrieb [kN/m ³]
weitgestufte Sande (SW)	locker	30,0	0	0	16,5 – 17,0	9,0 – 9,5

Die tonigen und schluffigen **Talauelehmen** wurden anhand der Feldansprache als UM, TM angesprochen.

Tab. 6: Bodenkennwerte Reibungswinkel ϕ , Kohäsion c und Wichte γ (erdfeucht) für steife Schluffe natürlicher Böden, Erfahrungswerte nach DIN 1055; näherungsweise anzusetzen für Talaeulehm RKS 2 1,25 bis 2,00 m u. GOK

Bodenart	Konsistenz	Bodenkennwerte				
		ϕ [°]	c [kN/m ²]	c_u [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ unter Auftrieb [kN/m ³]
mittelplastische Tone (TM)	steif	17,5	10	25	19,5	9,5
mittelplastische Schluffe (UM)	steif	22,5	5	25	18,0	9,5

In Talaeulehmen können neben den angetroffenen Schluffen auch Sand-Ton-Gemische bzw. Sand-Schluff-Gemische mit Korngröße < 0,06 mm 15 – 40 % vorkommen, die als ST* bzw. SU* nach DIN 18196 klassifiziert werden können. Nach Smoltczyk (2001) werden für dieses Materialien die Erfahrungswerte der Tabelle 7 für die Bodenkennwerte Reibungswinkel, Kohäsion und Wichte angegeben.

Tab. 7: Bodenkennwerte Reibungswinkel ϕ , Kohäsion c und Wichte γ (erdfeucht) von tonigen und schluffigen Sanden in den Talaeulehmen, Erfahrungswerte nach Smoltczyk, 2001

Bodenart	Anteil Korngröße < 0,06 mm [%]	Bodenkennwerte				
		ϕ [°]	c [kN/m ²]	c_u [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ unter Auftrieb [kN/m ³]
Sand mit Feinkorn (ST* bzw. SU*)	20	25	0	0	18,0	9,0
	40	32	0	0	21,5	8,5

Für die kiesigen Sande und sandigen Kiese der Talkiese können Erfahrungswerte für SW und GW nach DIN 18196 angegeben werden (Tabelle 8).

Tab. 8: Bodenkennwerte Reibungswinkel ϕ und Wichte γ (erdfeucht) für weitgestufte Sande und weitgestufte Kiese natürlicher Böden, Erfahrungswerte nach DIN 1055; näherungsweise anzusetzen für Talkiese

Bodenart	Lagerungsdichte	Bodenkennwerte		
		ϕ [°]	γ [kN/m ³]	γ unter Auftrieb [kN/m ³]
weitgestufte Sande (SW) und weitgestufte Kiese (GW)	mitteldicht	32,5	18 -19	10,5 – 11,5
	dicht	35	19,5 - 21	12 – 13,5

In der Literatur werden für das Steifemodul der in den Sondierungen angetroffenen Schluffe und Tone sowie der Sande und Kiese der Talauensedimente die in Tabelle 9 zusammengestellten Werte angegeben.

Tab. 9: Erfahrungswerte aus der Literatur für das Steifemodul von Schluffen und Tonen sowie von Sanden und Kiesen

Bodenart	Konsistenz/Lagerungsdichte	Steifemodul [MN/m ²]
Schluff	weich	2 – 5
	steif	5 – 15
Ton	weich	1 – 5
	steif	5 – 8
Sande	locker	20 - 50
Sande	mitteldicht	50 - 80
Kiese	mitteldicht	50 - 80
Kiese	dicht	80 - 200

6.2 Abschätzung der zulässigen Bodenpressung für Streifenfundamente

Eine Bodenpressung für Streifenfundamente für die heterogenen Auffüllungen kann nicht angegeben werden.

Eine Abschätzung für die zulässige Bodenpressung von Streifenfundamenten ist deshalb erst für die natürlichen Talablagerungen der Talkiese ab ca. 2,0 m bzw. 3,5 m u. GOK möglich.

Zulässige mittlere Bodenpressungen für nichtbindigen Baugrund für setzungsempfindliche Bauwerke in kN/m² bei Streifenfundamenten mit Breiten von 0,2 bis 2 m sind in Tabelle 10 zusammengestellt:

Tab. 10: Zulässige Bodenpressungen in kN/m² bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,5 bis 2 m für nichtbindigen Baugrund und setzungsempfindliches Bauwerk (nach DIN 1054)

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments in m	Zulässige Bodenpressung in kN/m ² bei Streifenfundamenten in Breiten b bzw. b'					
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
0,5	200	300	330	280	250	220
1,0	270	370	360	310	280	240
1,5	340	440	390	340	290	260
2,0	400	500	420	360	310	280

6.3 Abfallrechtliche Einstufung des Bodenmaterials

Eine Mischprobe des Bodenmaterials aus dem Tiefenabschnitt von 0,2 m u. GOK bzw. 0,4 m u. GOK bis 6,0 m u. GOK aus den beiden Bohrungen wurde im Labor auf die Parameter der Tabelle 6-1 der „Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ untersucht.

Die Laboruntersuchung der Mischprobe des Bohrguts aus RKS 1 und RKS 2 ergab die im Laborprüfbericht in Anlage 6 gelisteten Ergebnisse. Die Probe ist nach Tabelle 6-1 der Verwaltungsvorschrift unter Verwendung der Zuordnungswerte für Sand wegen des erhöhten Nickelgehaltes im Feststoff als Z0* zu bewerten und kann damit unter definierten Bedingungen bei der Verfüllung von Abgrabungen verwertet werden.

Wenn man von der oberflächennahen Parkplatzschotterfläche absieht, wurde auf dem Baufeld in den Profilen aufgefülltes Erdmaterial von 0,2 m u. GOK bzw. 0,4 m u. GOK bis in Tiefen von 3,5 m u. GOK bei RKS 1 bzw. 1,25 m u. GOK bei RKS 2 angetroffen. Bei einer Separierung der Auffüllungen von gewachsenem Boden beim Aushub, kann mittels getrennter Beprobung und separater Deklarationsanalytik möglicherweise nachgewiesen werden, dass sich die erkannte Nickel-Auffälligkeit auf die Auffüllungen beschränkt.

7. Gründung

Der Gründungserörterung liegen folgende Randbedingungen zugrunde:

- Aktuelles Geländeniveau bei RKS 1 im Nordteil des Baufeldes: GOK = 234,63 m NN,
- Tiefgarage mit Bauhöhe (Decke, Querträger, lichte Höhe, Bodenplatte, Sauberkeitsschicht) von zusammen 2,90 m (geschätzt),
- Erdplanum auf ca. 231,7 m NN, darunter bei RKS 1 Auffüllungen und bei RKS 2 Talkiese und
- Wasserstand am Erkundungstag ca. 0,45 m über Erdplanum.

7.1 Gründung mit Streifen- und Einzelfundamenten

Im Baufeld werden auf der Aushubsohle geringe Restmächtigkeiten von auszuräumenden Auffüllungen (Nordteil) bzw. locker bis mitteldicht gelagerte Talkiese anstehen. Nach Ausräumen der Auffüllungen kann in den Talkiesen mit Streifen- und Einzelfundamenten relativ setzungsarm gegründet werden. Eine Dimensionierung ist in Abhängigkeit von den tatsächlichen Lasten und deren räumlicher Verteilung vom Tragwerkplaner verantwortlich auszulegen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass wahrscheinlich keine temporäre Standsicherheit von Fundamentgräben erwartet werden darf. Ein Tieferführen von Fundamenten ist dadurch bautechnisch limitiert.

7.2 Flächengründung mit Bodenplatte

Prinzipiell ist eine Flächengründung mit elastisch gebetteter Bodenplatte auf den Talkiesen möglich. Auffüllungsreste wären durch definiert verdichtetes Bodenmaterial zu ersetzen.

Ob die Herstellung einer Platte bautechnisch und wirtschaftlich ein Vorteil gegenüber der Gründung mit Streifen- und Einzelfundamenten wäre, ist unter folgenden Gesichtspunkten zu prüfen:

- Die Bodenplatte ist in jedem Fall wasserdicht herzustellen.
- Nach der detaillierten Definition von Bauwerken und deren Lasten sind Aushubmassen, Mengen an Fundamentbeton gegen den Armierungsaufwand einer Platte abzuwägen.

7.3 Setzungen und Kippneigung

Aus den jetzt vorliegenden Erkundungsergebnissen ist die Möglichkeit einer setzungsarmen Gründung in den Talkiesen mit geringer Kippneigung zu erwarten.

Nähere Angaben hierzu können erst gemacht werden, wenn die detaillierte Bebauung mit ihrer Lastverteilung bekannt ist und Bereiche ohne Angaben zum Baugrund ergänzend erkundet sind.

7.4 Tiefgründung

Eine Tiefgründung ist nur dann ins Auge zu fassen, wenn die ergänzenden Erkundungen ergeben sollten, dass in den Talkiesen nicht ausreichend tragfähige Bereiche vorhanden sind und nahezu setzungsfrei gegründet werden soll.

Zur Überbrückung von nicht tragfähigen Schichten innerhalb der Talauesedimente können Tiefgründungen ausgeführt werden. Hierzu wären Gründungskörper auf > 10 m u. GOK bzw. > 6,5 m unter Erdplanum zu führen. Die Gründungskörper würden dann auf mitteldichten bis dichten sandigen Kiesen bzw. im tragfähigen Gipskeuper abgesetzt.

Als Tiefgründungsverfahren stehen z. B. folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Brunnengründung

Tiefgründung von Bohrpfählen

Tiefgründung mit Rammpfählen

Tiefgründung mit vermörtelten Schotterstopfsäulen (VSS-Pfähle)

Tiefgründung mit anderen Spezialverfahren

Brunnengründung

Die Ausführung einer setzungsarmen Tiefgründung kann mit einer Brunnen-gründung, die aus versenkten und ausbetonierten Schachtringen hergestellt wird, erfolgen. Die Lasten werden dabei auf tragfähige Schichten in den mitteldicht bis dicht gelagerten Talkiesen abgetragen. Die Oberfläche dieser Kiese liegt in einer Tiefe von ca. 4 bis 5 m u. GOK.

Der Vorteil dieser Maßnahme, dass sie mit üblichen Baustellengeräten ohne besondere Baustelleneinrichtungskosten ausgeführt werden kann, kommt bei dieser Tiefe zum Tragen. Die Maßnahme ist deshalb durchaus verfolgenswert.

Tiefgründung mit Bohrpfählen

Eine Tiefgründung mit als Ortbetonbohrpfahl hergestellten Bohrpfählen hat ihren wesentlichen Vorteil im setzungsarmen Absetzen von hohen Punktlasten. Die hohen Baustelleneinrichtungskosten und Herstellungskosten für Bohrpfähle lassen jedoch

erfahrungsgemäß nur dann eine Wirtschaftlichkeit für dieses Bauvorhaben erwarten, wenn weit auseinanderliegende, hohe Punktlasten abzusetzen sind.

Tiefgründung mit Ramppfählen

Die Tiefgründung mit Ramppfählen ist ebenfalls eine setzungsarme Gründungsvariante, mit der nicht ausreichend tragfähige Böden im Baufeld überbrückt und die Lasten in den Talkiesen bzw. im Gipskeuper abgesetzt werden können. Die Länge für solche Ramppfähle liegt – bezogen auf das o. g. Erdplanum – auch bei einer rein exemplarischen Einbindetiefe von nur 1 m bei mindestens 8 m. Die tatsächlich erforderliche Einbindetiefe ist vom Verfahren und den Untergrundverhältnissen abhängig.

Bei diesen Verfahren werden fertige Pfähle oder duktile Gusspfähle eingerammt oder durch Vibration eingerüttelt. Dies führt zu hohen Geräusch- und Schwingungsübertragungen im Untergrund, deren Wirkung auf die Bebauung in der Umgebung vorab geprüft werden muss. Zu prüfen ist auch, inwieweit der Untergrund für rammende Geräte tragfähig ist und ob der Untergrund womöglich thixotrop reagiert.

Das erforderliche Raster für eine Gründung mit Ramppfählen ist vom Statiker vorzugeben.

Für die Eignungsprüfung dieses Verfahrens wäre im Vorfeld der Nachweis eines c_u -Werts von $\geq 15 \text{ kN/m}^2$ z. B. anhand von in Situ-Messungen (Flügelsonde) erforderlich. Es ist aus den jetzt bekannten Daten wahrscheinlich, dass dies als Tatsachenbefund festgestellt werden kann.

Tiefgründung mit vermörtelten Schotterstopfsäulen (VSS-Pfähle)

Die Zulassung dieses Verfahrens beschränkt sich auf Bodenprofile mit maximal 0,5 m mächtigen Einzellagen von weichen oder breiigen Schichten. In diesen Horizonten würde das eingebrachte Material zur Seite ausweichen. Bei der bisherigen Erkundung wurde festgestellt, dass weiche Schichten nur in dm- Mächtigkeit vorliegen. Das Verfahren kann – wenn weitere Erkundungen dies bestätigen – als geeignet bewertet werden.

Tiefgründung mit anderen Spezialverfahren

Für eine setzungsarme bis nahezu setzungsfreie Tiefgründung kommen natürlich auch weitere Spezialtiefbauverfahren in Frage. Derartige Spezialverfahren sollten im Rahmen der Ausschreibung grundsätzlich als Sondervorschläge zugelassen werden. Mit Abgabe der Sondervorschläge sind auch beurteilungsfähige Eignungsnachweise abzufragen und anschließend zu prüfen und verantwortlich zu bewerten.

8. Angaben zur Bauausführung

8.1 Erdaushub

Für die Herstellung der Tiefgarage wird ein quasi flächendeckender Aushub im Baufeld erfolgen müssen. Auf der Baustelle wird es keine Möglichkeiten für eine Zwischenlagerung geben.

Wir halten es für empfehlenswert, die Schotterlage auf der Parkplatzfläche, die Auffüllungen und die Talauersedimente streng separiert auszubauen.

Bereichsweise werden Aushubmassen aus weichem Auffüllungsmaterial und steifem Talaeulehm anfallen. Diese Aushubmassen sind stark witterungsempfindlich und als veränderlich fest einzustufen. Bei Frost und anderen Klimaeinflüssen tritt innerhalb kurzer Zeiträume eine Verwitterung ein und es liegen plastifizierte Böden vor.

8.2 Baugrubenböschung und –sicherung

Die Baugrube wird mit großer Wahrscheinlichkeit bis an die Grundstücksgrenzen reichen, d. h. an befestigte Straßen mit verlegtem Leitungsbestand bzw. lokal nahe an bestehende Bebauung heranreichen. Freie Baugrubenböschungen werden nicht möglich sein. Es ist eine geeignete Baugrubensicherung für das geplante Bauvorhaben auszulegen und auszuführen.

8.3 Wasserhaltung

Die Aushubsohle wird unter dem am Erkundungstag angetroffenen Grundwasserstand liegen. Bis in eine Höhe von knapp 2,5 m u. GOK kann ein Voraushub

im Trockenen erfolgen. Für die Fortsetzung zu größerer Tiefe hin ist eine vorausseilende Grundwasserabsenkung erforderlich. Hierzu sind entsprechende Brunnen einzurichten. Die Wasserhaltung ist über die Bauphase so lange zu betreiben, bis durch den Baufortschritt die Auftriebthematik keine Rolle mehr spielt. Im Gründungskörper sind in der Bauphase Flutungsöffnungen vorzusehen.

Die Wasserhaltung ist objektspezifisch anhand von noch zu erhebenden geohydraulischen Befunden zu planen und rechtzeitig bei der Unteren Wasserbehörde zu beantragen.

8.4 Bemessungswasserstand

Aufgrund der Lage des Baufeldes in einer in der Hochwassergefahrenkarte (Quelle: www.hochwasser-bw.de) ausgewiesenen Überflutungsfläche sind die dort enthaltenen Angaben für HQ₁₀₀ zu beachten: WSP = 235,1 m NN (UT = 0,1 m Überflutungstiefe).

8.5 Beweissicherung

Aufgrund der nahezu umläufig zum Baufeld bestehenden Bebauung ist vor Beginn der Bauarbeiten eine Beweissicherung erforderlich.

8.6 Erdbebensicherheit

Das geplante Bauvorhaben an der Ulrichstraße 33 in Beutelsbach liegt auf der „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg 1 : 350 000“, 1. Auflage 2005, in „Erdbebenzone 0“.

Hierzu werden folgende Angaben gemacht:

„Die Erdbebenzonen beruhen auf der Berechnung der Erdbebengefährdung auf dem Niveau einer Nicht-Überschreitenswahrscheinlichkeit von 90 % innerhalb von 50 Jahren für nachfolgend angegebene Intensitätswerte (EMS-Skala):

Erdbebenzone 0:

Gebiet, in dem gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus rechnerisch mit Intensitäten 6 bis $< 6,5$ zu erwarten sind.“

Die Gefährdung innerhalb jeder Erdbebenzone wird als einheitlich angenommen, abgesehen von Variationen, die sich durch unterschiedliche Untergrundbedingungen ergeben.

Der Bereich des Bauvorhabens wird aufgrund der vorhandenen Untergrundverhältnisse der **Untergrundklasse R**, Gebiet mit felsartigem Gesteinsuntergrund, zugeordnet. Dies gilt für eine Tiefe von unterhalb 20 m.

9. Weiteres Vorgehen

Wenn sich die Planungen für das Bauvorhaben näher konkretisieren, sind objektspezifische Erkundungen zur Klärung der Tragfähigkeit in den Talkiesen vor allem in besonders belasteten Gründungsbereichen durchzuführen.

Zur Gewinnung geohydraulischer Kennwerte für die Auslegung der Wasserhaltung ist das Einrichten von mindestens einer Grundwassermessstelle in den Talkiesen notwendig und es sind hierfür Pumpversuche durchzuführen. Dabei können auch Grundwasserproben gewonnen und die chemische Grundwasserbeschaffenheit untersucht werden (z. B. Betonaggressivität).

10. Schlussbemerkung

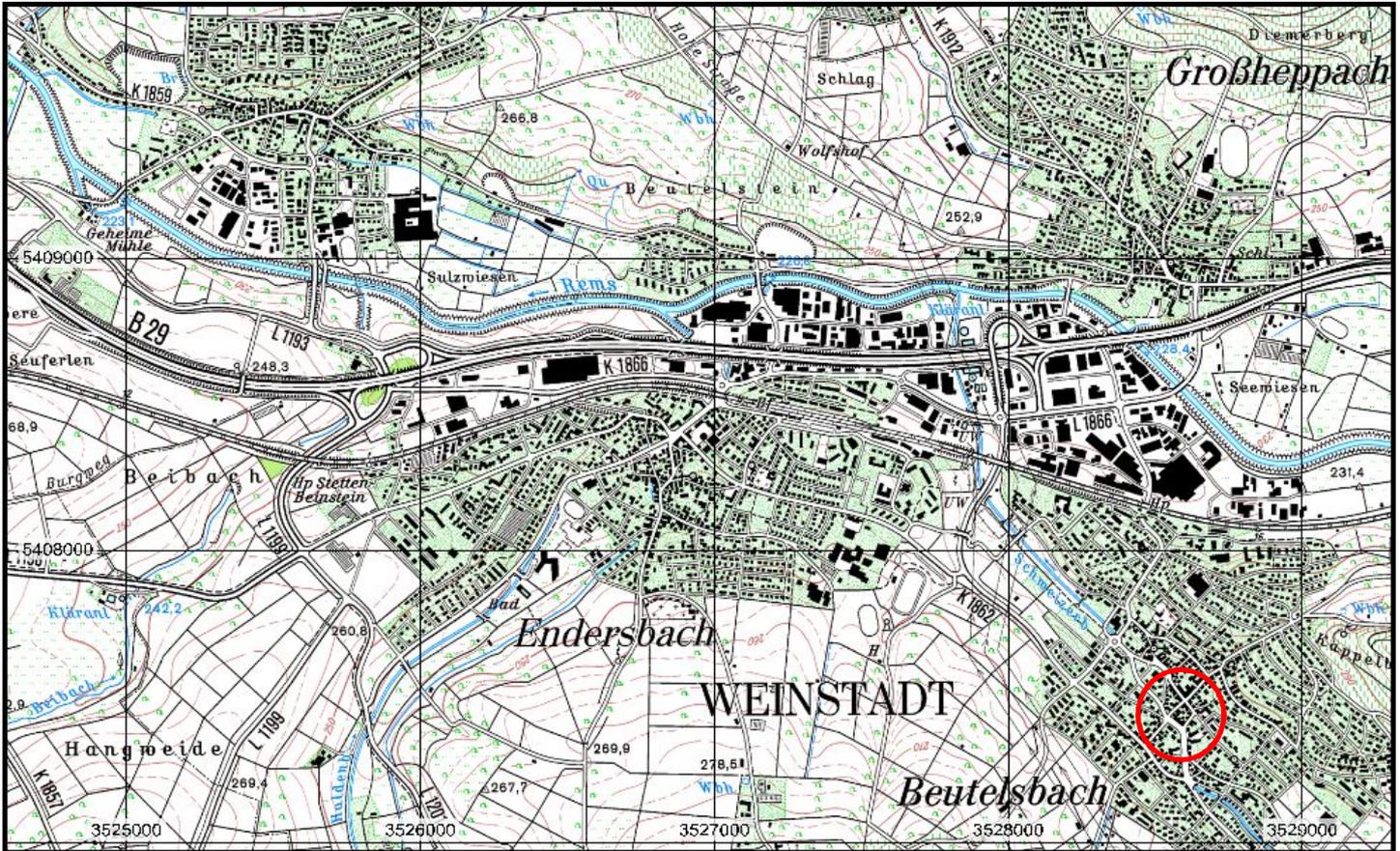
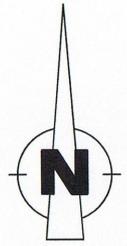
Die Aussagen wurden auf Basis von wenigen punktuellen Untergrundaufschlüssen getroffen. Abweichungen kleinräumiger Natur und mit Auswirkung auf das Bauvorhaben sowohl beim Schichtaufbau und Bodeneigenschaften können nicht ausgeschlossen werden. Deshalb empfehlen wir, den Geologen zu der Baumaßnahme hinzuzuziehen.

Der Gutachter ist in die weitere Planung, insbesondere bei der Gründung, mit einzubeziehen. Die Gründungssohle ist vom Gutachter abzunehmen.

Im vorliegenden Gutachten wurden nur die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse untersucht. Eine eventuelle Altlastenrelevanz ist nicht Gegenstand des Gutachtens.

SUG Strategie Umwelt und Geologie

ANLAGEN

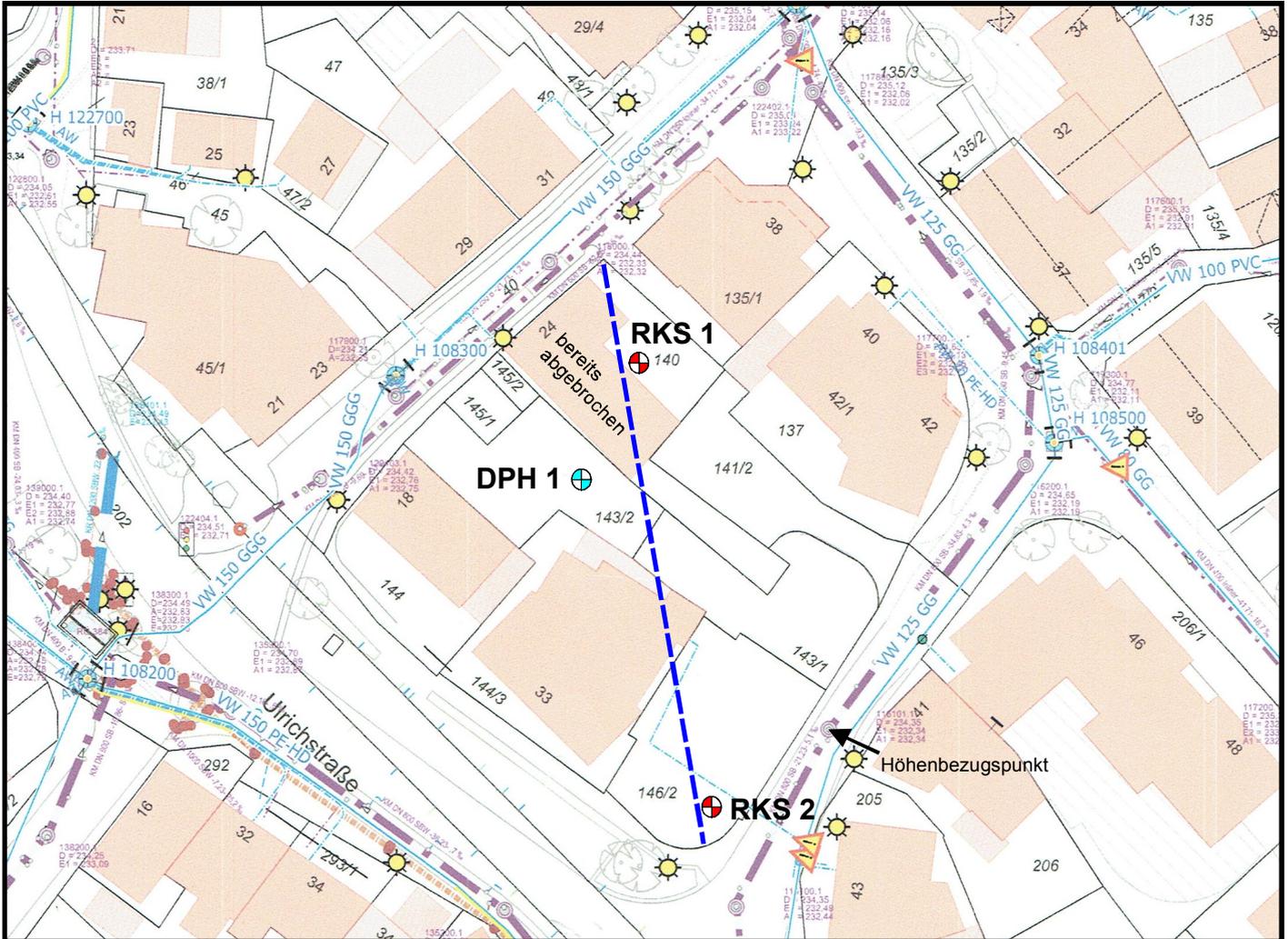
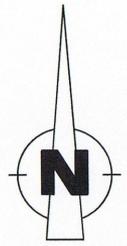


Legende:



Untersuchungsbereich

Projekt:	Weinstadt-Beutelsbach: BV Stadtbücherei		Anlage:	1	
			Maßstab:	1 : 25.000	
Darstellung:	Übersichtslageplan aus topographischer Karte 1 : 25.000		Projekt-Nr.:	17038	
			Name	Datum	
			Bearbeiter:	sö	28.07.2017
			gezeichnet:	hs	28.07.2017
			geprüft:		
Format:			DIN A4		
Bauherr / Auftraggeber:			SUG Strategie Umwelt und Geologie		
Stadtverwaltung Weinstadt Poststraße 17 71384 Weinstadt			Dr. Helmut Schlöser Sperberweg 3, 73547 Lorch Tel.: 0 71 72 / 18 81-08, Fax: 0 71 72 / 18 81-25 mail@sug-schloeser.de		



Plangrundlage: Kanal-WL-Beleucht.pdf



Legende:

- DPH Rammsondierung
- RKS Rammkernsondierung
- Profilschnittlinie

Projekt: Weinstadt-Beutelsbach: BV Stadtbücherei		Anlage: 2
		Maßstab: 1 : 500
		Projekt-Nr.: 17038
Darstellung: Lageplan mit Erkundungspunkten und Schnittlinie des geologischen Prinzipschnittes		Name Datum
		Bearbeiter: s0 28.07.2017
		gezeichnet: hs 28.07.2017
		geprüft:
		Format: DIN A4
Bauherr / Auftraggeber: Stadtverwaltung Weinstadt Poststraße 17 71384 Weinstadt		SUG Strategie Umwelt und Geologie Dr. Helmut Schlöser Sperberweg 3, 73547 Lorch Tel.: 0 71 72 / 18 81-08, Fax: 0 71 72 / 18 81-25 mail@sug-schloeser.de

Sondierungen

Schichtenverzeichnisse

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Anlage 3.1.1

SUG Strategie Umwelt und Geologie
Dr. Helmut Schlöser

Bohrung **RKS 1**

Projekt: **Weinstadt-Beutelsbach: Stadtbücherei**

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Kies (Kalksteinschotter und Betonbruch), stark sandig, + schwach schluffig b) mit Ziegelbruch und bindigen Klumpen c) dicht d) trocken e) grau f) Schotterfläche g) Auffüllung h) [GW] i) [+]				Auffüllung			
1,20	a) Sand, stark kiesig (Betonbruch und Ziegelbruch), + schwach schluffig, sehr schwach tonig b) mit bindigen Klumpen c) locker d) erdfeucht e) graubraun f) Arbeitsraumfüllung g) Auffüllung h) [SW] i) -				Auffüllung Mischprobe Bohrgut	Eimer	0,20	6,00
2,60	a) Schluff, stark tonig, humos, schwach feinsandig, + sehr schwach kiesig (Sandstein, hellgrau, hart, gerundet) b) mit Ziegelzerreißel und Wurzelresten c) weich d) erdfeucht e) dunkelbraun f) alter Oberboden ? g) Auffüllung h) [UM] i) -				Auffüllung			
3,50	a) Sand (gerundet), stark schluffig, schwach tonig + b) vereinzelt mit Tonscherben und Ziegelbruch, mit schwarzen Flecken von organischer Substanz c) locker d) nass e) dunkelgrau f) umgelagerter Talauelehm g) Auffüllung h) [SU*] i) -				Auffüllung			
3,70	a) Kies, stark sandig, sehr schwach schluffig + b) c) mitteldicht d) nass e) graubraun f) Talkiese g) Quartär h) GW i) -				Quartär			

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Anlage 3.1.1

SUG Strategie Umwelt und Geologie
Dr. Helmut Schlöser

Bohrung RKS 1

Projekt: Weinstadt-Beutelsbach: Stadtbücherei

Seite: 2

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			e) Farbe	Bemerkungen	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
3,90	a) Sand (kantig), schwach kiesig +				Quartär			
	b)							
	c) locker	d) nass	e) senfgelb					
	f) Talkiese	g) Quartär	h) SW	i) -				
4,00	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig +				Quartär			
	b)							
	c) mitteldicht	d) nass	e) rötlichbraun					
	f) Talkiese	g) Quartär	h) GW	i) -				
6,00	a) Sand (kantig), stark kiesig, schwach schluffig +				Quartär	Wasserstand bei Bohrende 2,45 m u. GOK		
	b)							
	c) mitteldicht	d) nass	e) braungrau					
	f) Talkiese	g) Quartär	h) SW	i) -				
	a)							
	+							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	+							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Anlage 3.1.2

SUG Strategie Umwelt und Geologie
Dr. Helmut Schlöser

Bohrung **RKS 2**

Projekt: **Weinstadt-Beutelsbach: Stadtbücherei**

Seite: 1

1	2				3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,40	a) Kies (Kalksteinschotter und Betonbruch), sandig +				Auffüllung				
	b)	c) dicht		d) trocken					e) hellgrau
	f) Schotterfläche	g) Auffüllung	h) [GW]	i) [+]					
1,25	a) Schluff, stark tonig, schwach feinsandig + vereinzelt mit Ziegelzerreißel, mit Wurzelresten und b) Sandstein (gelb, mürb), mit schwarzen Flecken von organischer Substanz				Auffüllung Mischprobe Bohrgut	Eimer	0,40	6,00	
	c) weich	d) erdfeucht	e) rotbraun						
	f) umgelagerter Talauelehm	g) Auffüllung	h) [UL]	i) -					
2,00	a) Schluff, stark tonig, schwach feinsandig +				Quartär				
	b)	c) steif		d) erdfeucht					e) rotbraun
	f) Talauelehm	g) Quartär	h) UM	i) -					
2,60	a) Kies (Sand-, Ton-, Mergel- und Kalkstein), sandig +				Quartär				
	b)	c) mitteldicht		d) feucht					e) bunt, graubraun und grau
	f) Talkies aus Gips- keuperkompon.	g) Quartär	h) GW	i) -					
3,30	a) Kies (Sand-, Ton-, Mergel- und Kalkstein), sandig +				Quartär				
	b)	c) mitteldicht		d) nass					e) bunt, graubraun und grau
	f) Talkies aus Gips- keuperkompon.	g) Quartär	h) GW	i) -					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Anlage 3.1.2

SUG Strategie Umwelt und Geologie
Dr. Helmut Schlöser

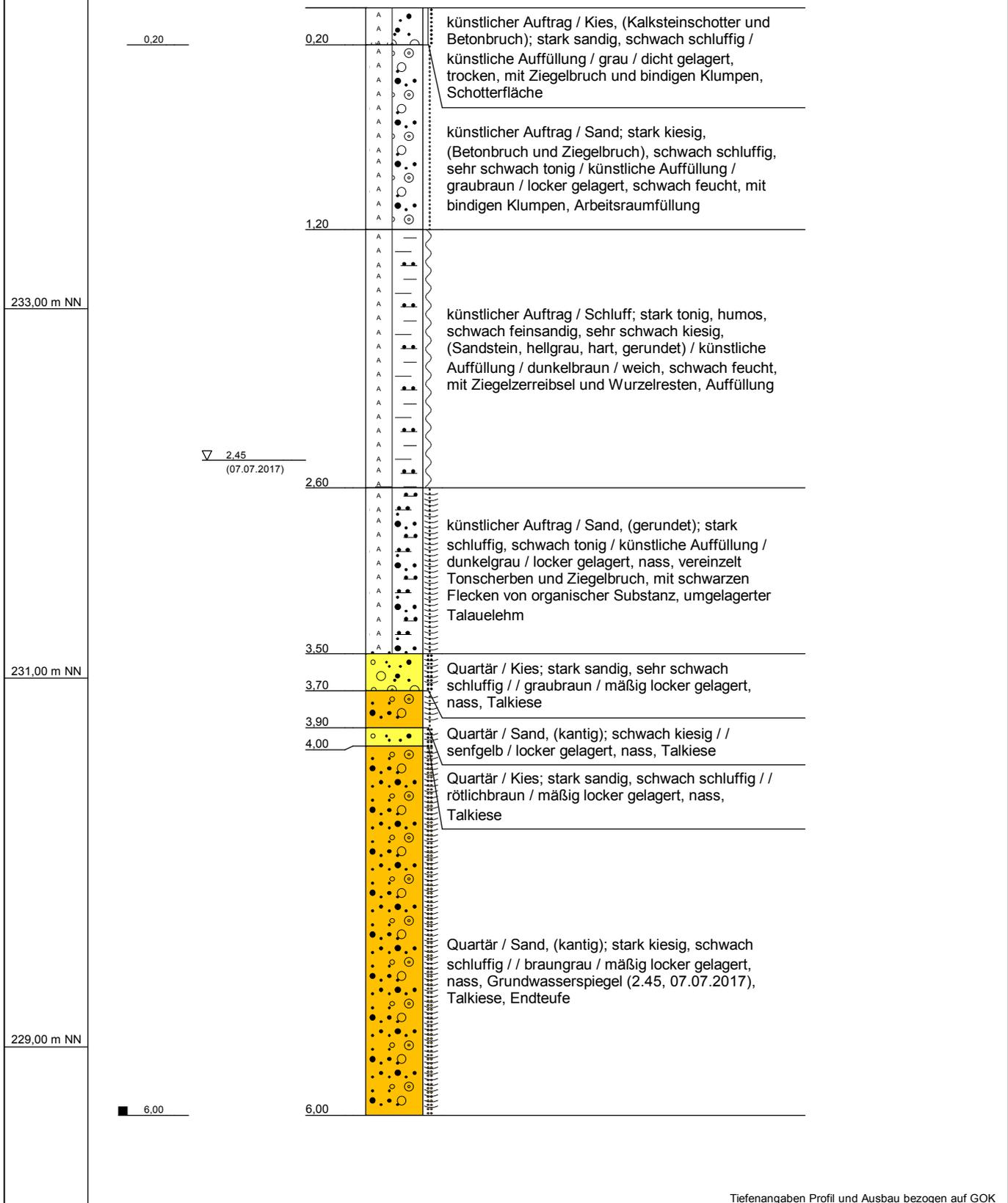
Bohrung: **RKS 2**
Projekt: **Weinstadt-Beutelsbach: Stadtbücherei**

Seite:2

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,10	a) Sand, stark kiesig, schwach schluffig +				Quartär			
	b) bindige Anteile steif bis halbfest							
	c) dicht	d) nass	e) bunt					
	f) Talkies aus Gips- keuperkompon.	g) Quartär	h) SW	i) -				
6,00	a) Sand, stark feinkiesig (Sandstein, kantig) +				Quartär Wasserstand bei Bohrende 2,58 m u. GOK			
	b)							
	c) dicht	d) nass	e) graubraun					
	f) Talkiese	g) Quartär	h) SW	i) -				
	a) +							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) +							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) +							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Bohrprofile

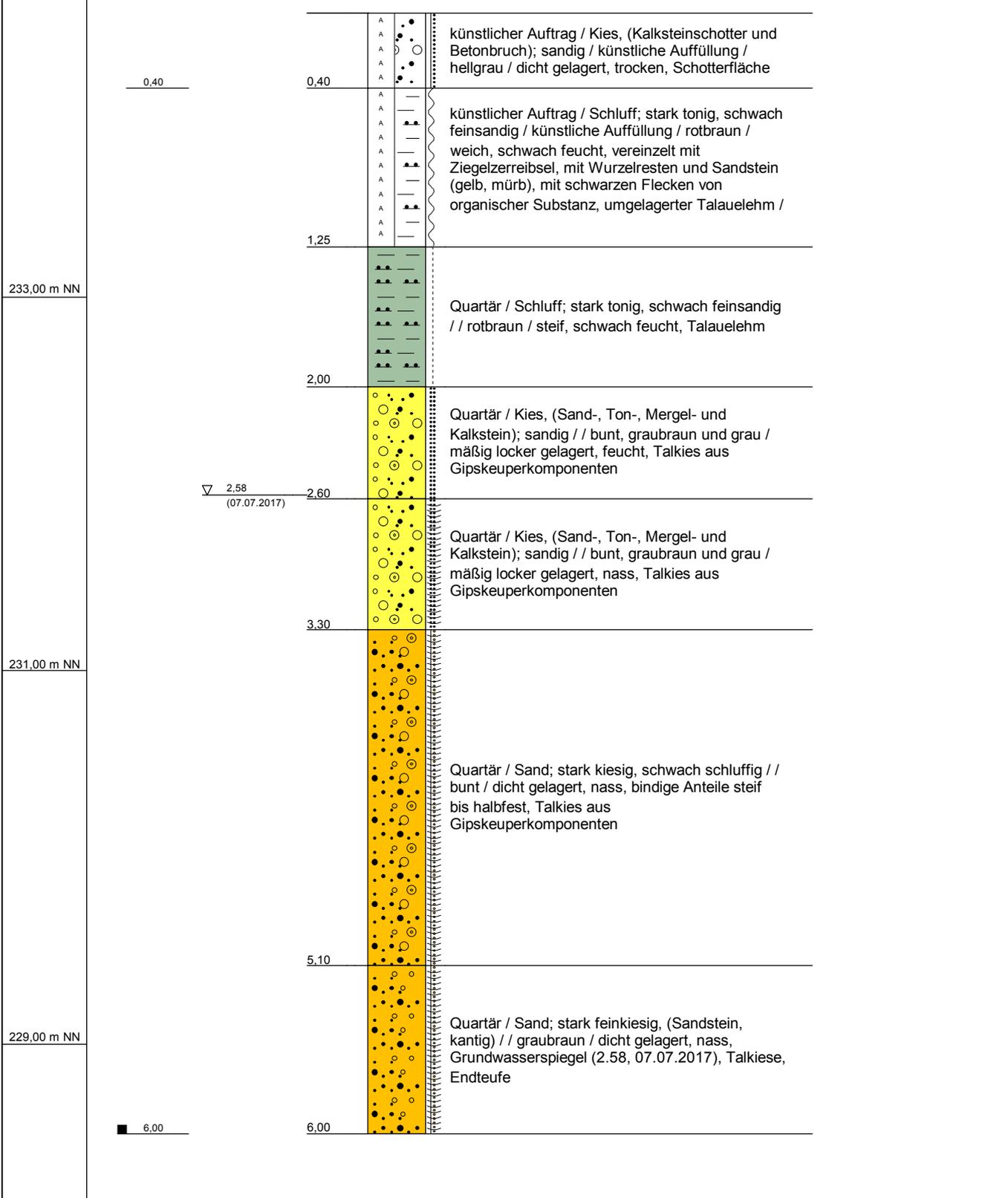
RKS 1
234,63 m NN



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	RKS 1	RW: 0	<p>Anlage 3.2.1 SUG Strategie Umwelt und Geologie Dr. Helmut Schlöser Sperberweg 3 73547 Lorch Tel.: 0 71 72 / 18 81-08 Fax: 0 71 72 / 18 81-25 mail@sug-schloeser.de</p>
Projekt	Beutelsbach	HW: 0	
Lokalität	Stadtbücherei	Höhe NN: 234,63	
Bearbeiter	Dr. Helmut Schlöser	Datum: 07.07.2017	
Bohrfirma	Droemer Geotechnik	Maßstab : 1:30	

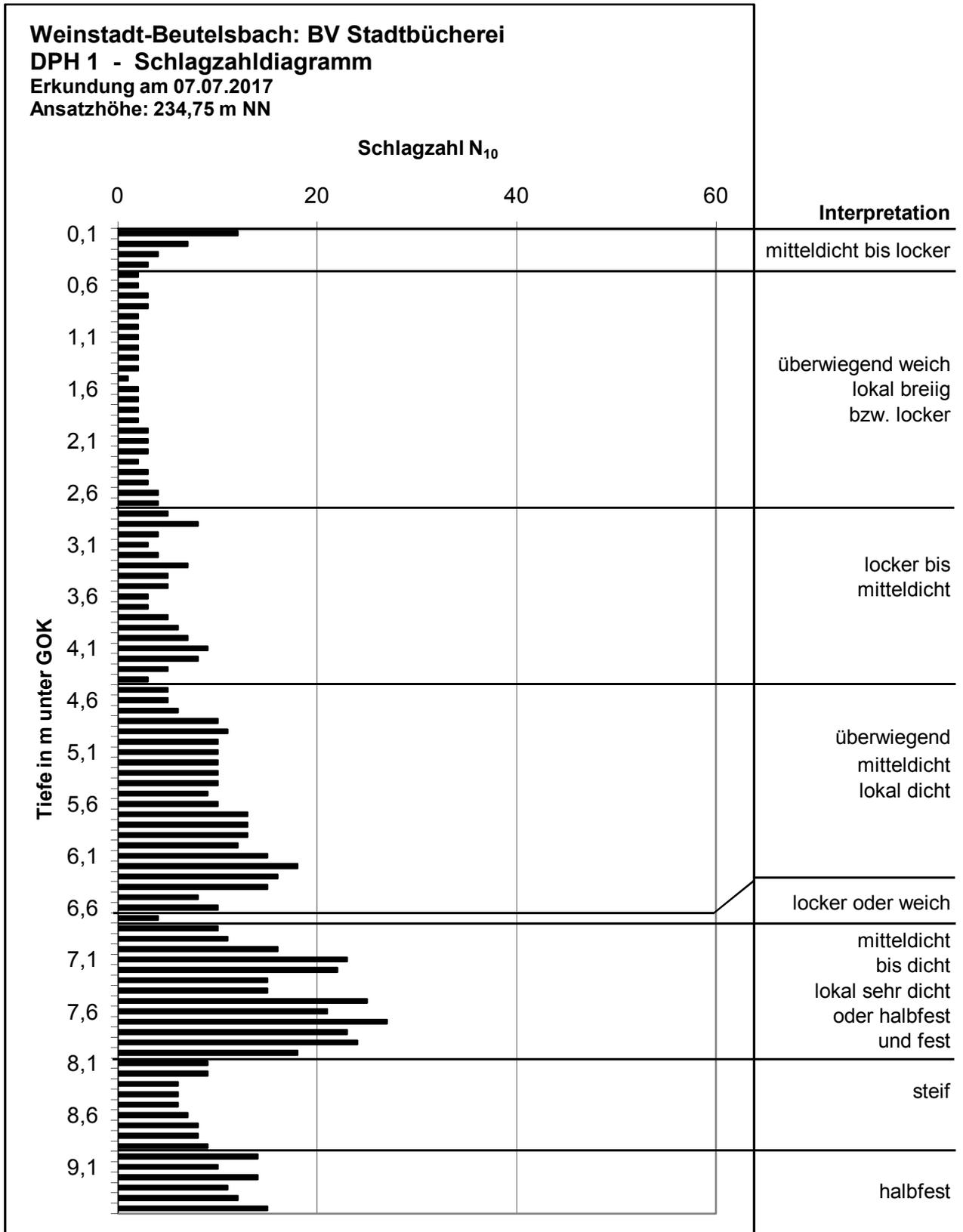
RKS 2
234,52 m NN

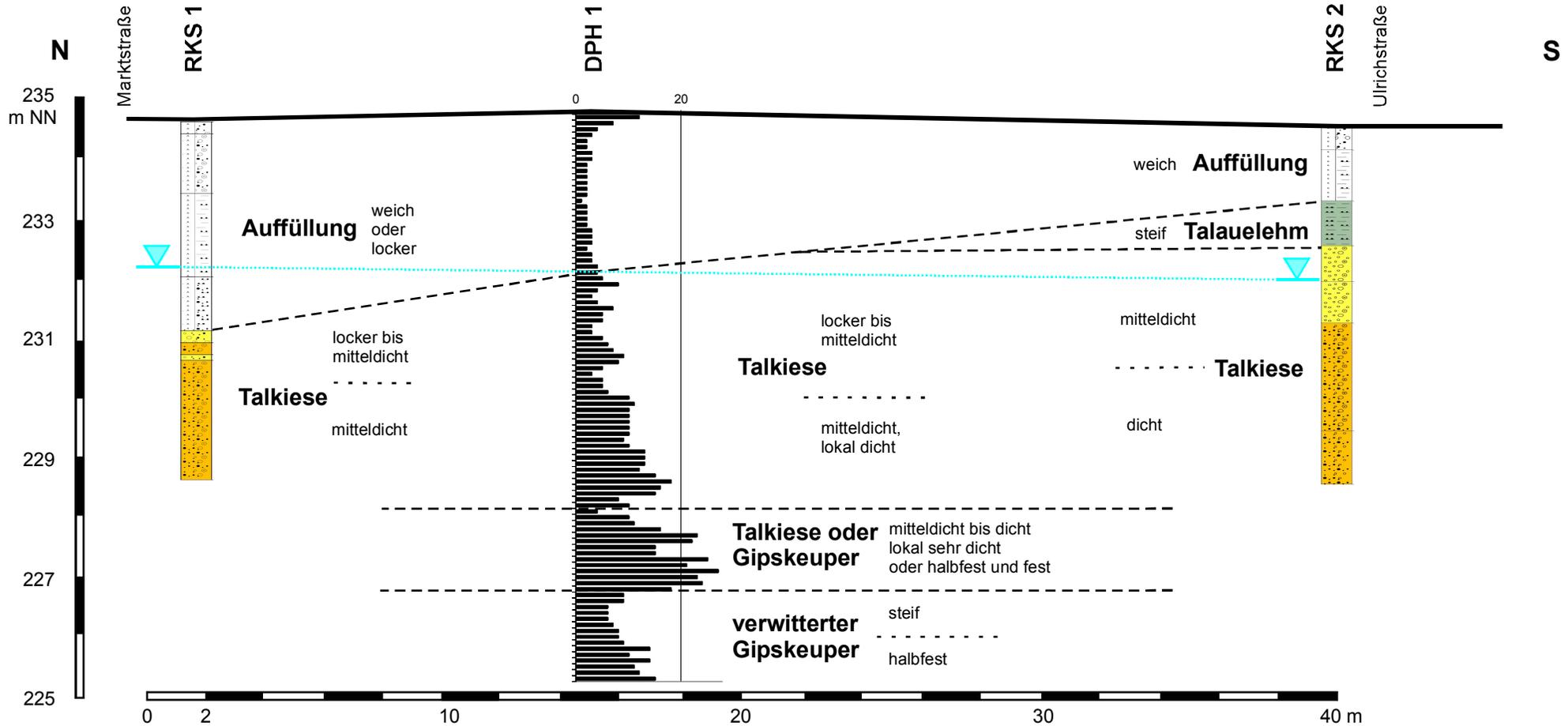


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	RKS 2	RW: 0	<p>Anlage 3.2.2</p> <p>SUG Strategie Umwelt und Geologie Dr. Helmut Schlöser Sperberweg 3 73547 Lorch Tel.: 0 71 72 / 18 81-08 Fax: 0 71 72 / 18 81-25 mail@sug-schloeser.de</p>
Projekt	Beutelsbach	HW: 0	
Lokalität	Stadtbücherei	Höhe NN: 234,52	
Bearbeiter	Dr. Helmut Schlöser	Datum: 07.07.2017	
Bohrfirma	Droemer Geotechnik	Maßstab : 1:30	

Schlagzahldiagramm





Legende:

- aktuelle Geländeoberfläche
- - - Schichtgrenze (Interpretation)
- · - · Grenze Wechsel der Lagerungsdichte oder Konsistenz innerhalb einer Schicht
- ▼ Grundwasserspiegel, gemessen am 07.07.2017
- ⋯ abgeleiteter Grundwasserspiegel

Projekt: Weinstadt-Beutelsbach: BV Stadtbücherei	Anlage: 4	
	Maßstab: h: 1:200; v: 1:100	
	Projekt-Nr.: 17038	
Darstellung: Geologischer Prinzipschnitt NS	Name	Datum
	Bearbeiter: s0	28.07.2017
	gezeichnet: hs	28.07.2017
	geprüft:	
	Format:	DIN A4
Bauherr / Auftraggeber: Stadtverwaltung Weinstadt Poststraße 17 71384 Weinstadt	SUG Strategie Umwelt und Geologie Dr. Helmut Schlöser Sperberweg 3, 73547 Lorch Tel.: 0 71 72 / 18 81-08, Fax: 0 71 72 / 18 81-25 mail@sug-schloeser.de	

Probennahmeprotokoll

Anhang C

Probenahmeprotokoll

SUG Strategie Umwelt und Geologie
Dr. Helmut Schlöser
Sperberweg 3
73547 Lorch
Tel. 07172/188108
Fax 07172/188125
eMail: mail@sug-schloeser.de

A. Allgemeine Angaben

Anschriften

- 1 Veranlasser / Auftraggeber: Stadt Weinstadt Betreiber / Betrieb: /
- 2 Landkreis / Ort / Straße: Rems-Murr-Kreis: Weinstadt Objekt / Lage: Neubau Stadtbücherei
Ulrichshofe 33 ehemal: Parkplatz Fläche
- 3 Grund der Probenahme: Orientierende Bauplan-erkundung
- 4 Probenahmetag / Uhrzeit: 07.07.2017
- 5 Probenehmer / Dienststelle / Firma: Dr. rer. nat. Dipl.-Geol. Helmut Schlöser/SUG
- 6 Anwesende Personen: Dipl.-Geol. Ingo Dresemmer, Hirschhofstr. 38, 72813 St. Johann
- 7 Herkunft des Abfalls (Anschrift): Ulrichshofe 33 - Bausold BV Stadtbücherei
- 8 Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: keine
- 9 Untersuchungsstelle: WESSLING G-5H, Impershofe 5, 69190 Walldorf

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

- 10 Abfallart / Allgemeine Beschreibung: mineralischer Erdmörtel, hier Bauplan-erkundung
aus orientierender Erkundung; Bausold Hartwe ca 10% (Beton, Ziegel etc.)
- 11 Gesamtvolumen / Form der Lagerung: ca. 200 / keine
- 12 Lagerungsdauer: keine, da Beprobung unmittelbar zur Behauptung
- 13 Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung, Niederschläge): keine
- 14 Probenahmegerät und -material: Handschienfel, 1-reser. Hammer, alles aus Edelstahl

15 Probenahmeverfahren: händische Probenahme aus Behältern

16 Anzahl der Einzelproben: — Mischproben: — Sammelproben: —

Sonderproben (Beschreibung): —

17 Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: Mischprobe aus Gesamtbehälter

18 Probenvorbereitungsschritte: keine erforderlich

19 Probentransport und -lagerung: Transport unmittelbar in das Labor

Kühlung (evtl. Kühltemperatur): gekühlt

20 Vor-Ort-Untersuchung: keine erforderlich

21 Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: Bezeichnung der Probe

Bentelsbach; Stadtbücherei MP RUS 1 + RUS 2 07.07.2017

22 Topographische Karte als Anhang? ja nein Hochwert: Rechtswert:

im SUG-Bericht

23 Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u.s.w.):

siehe SUG-Bericht Projekt-Nr. 77038 zur
orientierenden Baufund erkundung mit:
• Lageplänen,
• Behrprofilen und
• Deklarationsanalytik

24 Ort: Bentelsbach Unterschrift(en): Probenehmer: U. Sch.

Datum: 07.07.2017 Anwesende / Zeugen: ?

Laborprüfbericht

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

SUG Strategie Umwelt und Geologie
Herr Dr. Helmut Schlöser
Sperberweg 3
73547 Lorch

Geschäftsfeld: Umwelt
Anspruchspartner: S. Lippe
Durchwahl: +49 6227 8209 11
Fax:
E-Mail: Sabine.Lippe@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Weinstadt-Beutelsbach: Stadtbücherei

Prüfbericht Nr.	CWA17-016183-1	Auftrag Nr.	CWA-06822-17	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-110061-01				
Eingangsdatum	12.07.2017				
Bezeichnung	MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme	07.07.2017				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	12.07.2017				
Untersuchungsende	17.07.2017				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	17-110061-01		
Bezeichnung	MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017		
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	Ja		
Fremdbestandteile	Nein		
Anzahl der Prüfproben	2		
Zerkleinerung	Nein		
Brechen	Nein		
Siebung	Nein		
homogenisierte Laborprobe	Frakt. Teilen		
Rückstellprobe	g	1000	
Lufttrocknung (40°C)	für Elemente		
Trocknung (105°C)	für TS, Elemente		
Mahlen	für Elemente		
Gesamtmasse der Originalprobe	g	6600	
Homogenisierung	13.07.2017		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	117

Prüfbericht Nr.	CWA17-016183-1	Auftrag Nr.	CWA-06822-17	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-110061-01				
Königswasser-Extrakt		TS	13.07.2017		
Feuchtegehalt	%	TS	15		
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.	17-110061-01				
Bezeichnung	MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017				
Trockenrückstand	Gew%	OS	86,6		

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.	17-110061-01				
Bezeichnung	MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017				
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		
Styrol	mg/kg	TS	<0,1		
Cumol	mg/kg	TS	<0,1		
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-		

Summenparameter

Probe Nr.	17-110061-01				
Bezeichnung	MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017				
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1		
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50		

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	17-110061-01				
Bezeichnung	MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017				
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-		
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-		
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-		

Prüfbericht Nr. **CWA17-016183-1** Auftrag Nr. **CWA-06822-17** Datum **18.07.2017**
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.				17-110061-01
Bezeichnung				MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017
Dichlormethan	mg/kg	TS		<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS		<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS		<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS		<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS		<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS		<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS		<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS		-/-

Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.				17-110061-01
Bezeichnung				MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017
Arsen (As)	mg/kg	TS		6,8
Blei (Pb)	mg/kg	TS		21
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS		<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS		24
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS		15
Nickel (Ni)	mg/kg	TS		19
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS		<0,1
Thallium (Tl)	mg/kg	TS		<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS		45

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				17-110061-01
Bezeichnung				MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017
Naphthalin	mg/kg	TS		<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	TS		0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS		<0,01
Fluoren	mg/kg	TS		<0,01
Phenanthren	mg/kg	TS		0,08
Anthracen	mg/kg	TS		0,02
Fluoranthen	mg/kg	TS		0,17
Pyren	mg/kg	TS		0,13
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS		0,08
Chrysen	mg/kg	TS		0,10
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS		0,09
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS		0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS		0,08
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS		0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS		0,05

Prüfbericht Nr.	CWA17-016183-1	Auftrag Nr.	CWA-06822-17	Datum	18.07.2017
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.				17-110061-01
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	0,06	
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,94	

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.				17-110061-01
Bezeichnung				MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017
pH-Wert		W/E	9,6	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	183	

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.				17-110061-01
Bezeichnung				MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	1,5	
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005	
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	53	

Elemente

Probe Nr.				17-110061-01
Bezeichnung				MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017
Arsen (As)	µg/l	W/E	9,6	
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<5,0	
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5	
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0	
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	6,8	
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0	
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<10	

Summenparameter

Probe Nr.				17-110061-01
Bezeichnung				MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017
Phenol-Index nach Destillation	µg/l	W/E	<10	

Prüfbericht Nr.	CWA17-016183-1	Auftrag Nr.	CWA-06822-17	Datum	18.07.2017
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 ^A
Probenvorbereitung DepV	DIN 19747 ^A
Homogenisierung	WES 092
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN ISO 18287 ^A
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308 ^A
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039 ^A
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)	DIN EN ISO 10301 mod. ^A
BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)	DIN ISO 22155 ^A
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 ^A
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 ^A
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	DIN ISO 17380 ^A
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 ^A
Cyanide in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14403 ^A
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 ^A
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 17294-2 ^A
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 ^A
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
WE	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf



Charlotte Bethge
 M. Sc. Geowissenschaften
 Sachverständige Umwelt und Wasser

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

SUG Strategie Umwelt und Geologie

Herr Dr. Helmut Schlöser

Sperberweg 3

73547 Lorch

CWA17-016183-1

CWA-06822-17

S. Lippe

+49 6227 8209 11

Sabine.Lippe@wessling.de

18.07.2017

Untersuchungsergebnisse

Projekt: Weinstadt-Beutelsbach: Stadtbücherei

Charlotte Bethge

Sachverständige Umwelt und Wasser

Anhang zu Prüfbericht Nr.: CWA17-016183-1

Probe Nr.: 17-110061-01
 Probe Bezeichnung: MP RKS 1 + RKS 2 07.07.2017

Parameter	Dimension	Z0	Z0	Z0	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert	Einstufung	
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton								
pH-Wert ¹	-	6,5-9,5						6-12	5,5-12		9,6	Z1.2
Leitfähigkeit ¹	µS/cm	250						1500	2000		183	Z0
Chlorid	mg/l	30						50	100		1,5	Z0
Sulfat ²	mg/l	50						100	150		53	Z1.2
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15/20 ³		45		150	6,8	Z0	
	µg/l	-	-	-	14		20		60	9,6	Z0	
Blei	mg/kg TS	40	70	100	100	140	210		700	21	Z0	
	µg/l	-	-	-	40		80		200	<5	Z0	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1,0	1,5	1,0		3,0		10	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	1,5		3		6	<0,5	Z0	
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	100	120	180		600	24	Z0	
	µg/l	-	-	-	12,5		25		60	<5	Z0	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	60	80	120		400	15	Z0	
	µg/l	-	-	-	20		60		100	6,8	Z0	
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	70	100	150		500	19	Z0*	
	µg/l	-	-	-	15		20		70	<5	Z0	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1,0	0,7		2,1		7	<0,4	Z0	
	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0		1,5		5	<0,1	Z0	
	µg/l	-	-	-	0,5		1		2	<0,2	Z0	
Zink	mg/kg TS	60	150	200	200	300	450		1500	45	Z0	
	µg/l	-	-	-	150		200		600	<10	Z0	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	-	-	-	-	-	3		10	<0,1	Z0	
	µg/l	5						10		20	<5	Z0
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1		3		10	<0,5	Z0	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	100	100	100	100	200	300		1000	<50	Z0	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	-	-	-	-	400	600		2000	<50	Z0	
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1		1		1	-/-	Z0	
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1		1		1	-/-	Z0	
PCB ₆	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15		0,5	-/-	Z0	
PAK ₁₆	mg/kg TS	3	3	3	3		3	9	30	0,94	Z0	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9		3	0,08	Z0	
Phenolindex	µg/l	20						40		100	<10	Z0

¹ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

² Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

³ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.