



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de

**Geotechnischer Bericht zur orientierenden Untersuchung
im Rahmen der
Errichtung dreier Mehrfamilienhäuser
mit Garagen und Stellplätzen
an der Berggasse 39+41
in
71034 Dagersheim**

Auftraggeber:	BB Wohnbau Böblingen GmbH Max-Eyth-Straße 30 71088 Holzgerlingen
Auftragsdatum:	16.10.2017
Projekt-Nr.:	220050046
Seitenzahl Bericht:	13
Seitenzahl Anlagen:	26
Datum der Viertfertigung:	02.03.2022



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de

BGU Dr. Justus Krawinkel – Dipl. Geologe, Schorndorfer Str. 10, 73099 Adelberg

BB Wohnbau Böblingen GmbH
Herrn Volker Scheuermann
Max-Eyth-Straße 30

71088 Holzgerlingen

Adelberg, den 02.03.2022

BV BB Wohnbau Böblingen, Berggasse in Dagersheim, Zusammenfassende Beurteilung des Baugrunds

Sehr geehrter Herr [REDACTED]

ich wurde am 16.10.2017 mit Planzusendung gebeten, den Untergrund im Bereich des Bestands zu beurteilen. Bei dem Baufeld handelt es sich um die vermutlich unterste Abbaustrosse des ehemaligen Steinbruches. Zur Bergstraße hin war die erste Abbauwand. Diese ist heute mit einer Betonmauer verblendet. Zur Schwippe hin läuft das Gelände eben aus. Es wurde z.T. bis 3,50 m angefüllt.

Ein Baggerschurf wurden im Bereich des Neubau-Grundrisses am 14.10.2017 durchgeführt. Aus den Aufschlußdaten und anderer Gutachten geht hervor, dass Auffüllungen aus feinen und grobkörnigen Böden zwischen 1 und 4 m die Flusskiese der Schwippe überlagern. Als Gründungshorizont der unterkellerten Gebäude sind der Kalksteinfels und grobkörnige Auffüllungen aus gebrochenem Steinbruchmaterial (Gründungsebene ist die unterste Strosse eines ehem. Muschelkalksteinbruches) geeignet.

Da die Gebäude gegenüber früheren Planungen unterkellert (TG) sind, werden tiefe Baugruben ausgehoben.



Drei weitere Schürfe wurden am 18.06.2021 angelegt, um die Gründungsverhältnisse der Stützmauer unterhalb der Berggasse zu prüfen.

Im Bereich der **Baugrubensohle** stehen zur Schwippe Auffüllungen unterschiedlicher Zusammensetzung an, zur Berggasse hebt sich der Fels u.U. in Stufen auf das in den Schürfen 2-3 beschriebene Niveau (**Anlage 6, 6a**) .

An der **Baugrubenböschung** stehen Auffüllungen unterschiedlicher Zusammensetzung sowie Kies und Felsersatz/fester Fels an. Nord-, West- und Südflanke der Baugrube bestehen aus Kies und Felsersatz. Dieser verringert sich in dem Maße, wie sich der feste Fels aus dem Niveau der Schwippe hebt (**Anlage 6, 6a**).

Grund- und Sickerwasserzutritte wurden ab 3,50 m unter GOK festgestellt. Ein freier Grundwasserspiegel muß bei 445,50 mNN (Bemessungswasserstand) angenommen werden.

Eine Wasserprobe nach DIN 4030 wurde nicht genommen. Die Zuordnung wird aufgrund des hohen Kalkgehaltes im Boden als „nicht angreifend“ eingestuft. Damit fallen die Wässer in die Betonaggressivitätsklasse XA0.

Oberflächenwasser läuft der Baugrube momentan nicht zu. Das Wasser könnte, wenn durch ein Starkregen-Ereignis vorhanden im schluffig-kiesigen Ton schnell versickern. Es bedarf trotzdem einer Wasserhaltung bzw. einer Vorsorge gegen Starkregenereignisse (leicht geneigtes Erdplanum, randliche Gräben, Pumpensumpf mit Schachtring).

Versickerung: Es ist eine Retention des Regen- und Drainagewassers mit Notüberlauf zur Versickerung des Wassers über mindestens 2 Sickerschächte mit Einbindung in den Kalkstein bzw. in den Flusskies der Schwippe bisher nicht geplant.

Baugrubenaushub:

Der ausgehobene Boden (Auffüllungen) ist in die **Bodenklasse 3-4** (leicht bis mittelschwer lösbar Böden) u.U. auch Fels **Bodenklasse 7** einzustufen.



Bodenkennwerte:

Bodenart bzw. Schichtkomplex	Wichte (kN/m ³) γ	Reibungs- winkel: φ'	Kohäsion: (kN/m ²) c'	Steifemodul: (MN/m ²) E_s	DIN 18300
- 3,50 Auffüllung	19	25	5	15	s.u.
- 6,5 m Kies, sandig	21	40	0	50	s.u.
- 6,5 m Kalkstein, klüftig, bankig	22	45	50	200	s.u.

Tab.1

	Kies, sandig	Kalksteinfels
Bodenklasse DIN 18300	3	5-7
Auflockerung	10%-15%	0-5%
Frostempfindlichkeit	F3	F1

Tab.2: Bodenklassen, Homogenbereiche, Bodengruppen und Frostklassen

Gründung:

Für die Gründung der unterkellerten Mehrfamilienhäuser mit Stellplätzen müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden. Die Tragfähigkeitsgrenze fällt aufgrund heterogener Auffüllungen unterschiedlich aus und fällt nach Süden deutlich ab und liegt im südlichen Baufeld unterhalb der Bausohle, sodass sich unterschiedliche Tragfähigkeiten ergeben.

Die Tragfähigkeitswerte in Schicht 1 sind gering. Für Streifenfundamente die 0,5 m in den sandig-kiesig steinigen Schluff (Auffüllungen) einbinden, können durchgehend

Bodenpressungen von $\sigma \geq 180\text{-}200 \text{ kN/m}^2$ zugelassen werden.

Die Bodenplatte der Tiefgarage liegt daher im Norden auf Fels, im Süden dagegen auf groben Auffüllungen bzw. Kiesen auf.



Gründung auf Streifen- oder Einzelfundamenten

Gründungsboden	Boden	zulässige Bodenpressung
Gründung in Ton, schluffig-kiesig, steif	1	180 kN/m ²
Gründung in aufgefülltem Kalksteinschutt (z.T. Flußkies) (Aufholbeton)	2	350 kN/m ²
Gründung auf bankig, klüftigen Kalkstein	3	450 kN/m ²

Tab. 3

Mittig belastete Fundamente

Angegeben wird in Anlehnung an DIN 1054 der Bemessungswert des Sohlwiderstandes σ_{Rd} und der effektive zulässige Sohlwiderstand σ_{Ek} . Bei der Begrenzung der Setzung auf von 0,5 cm bis 1,0 cm sind folgende Tragfähigkeitswerte anzusetzen:

effektiv der zul. Bodenpressung σ_{Ek}

Streifenfundament angenommen	b= 0,6 m	σ_{Ek} = 180 kN/m ² (Boden 1)
Einzelfundament angenommen	a= 1,0 m	σ_{Ek} = 180 kN/m ² (Boden 1)

Bemessungswert der zul. Bodenpressung σ_{Rd}

Streifenfundament angenommen	b= 0,6 m	σ_{Rd} = 252 kN/m ² (Boden 1)
Einzelfundament angenommen	a= 1,0 m	σ_{Rd} = 252 kN/m ² (Boden 1)

effektiv der zul. Bodenpressung σ_{Ek}

Streifenfundament angenommen	b= 0,6 m	σ_{Ek} = 350 kN/m ² (Boden 2)
Einzelfundament angenommen	a= 1,0 m	σ_{Ek} = 350 kN/m ² (Boden 2)

Bemessungswert der zul. Bodenpressung σ_{Rd}

Streifenfundament angenommen	b= 0,6 m	σ_{Rd} = 490 kN/m ² (Boden 2)
------------------------------	----------	---



Einzelfundament angenommen $a = 1,0 \text{ m}$ $\sigma_{Rd} = 490 \text{ kN/m}^2$ (Boden 2)

effektiv der zul. Bodenpressung σ_{Ek}

Streifenfundament angenommen $b = 0,6 \text{ m}$ $\sigma_{Ek} = 450 \text{ kN/m}^2$ (Boden 3)

Einzelfundament angenommen $a = 1,0 \text{ m}$ $\sigma_{Ek} = 450 \text{ kN/m}^2$ (Boden 3)

Bemessungswert der zul. Bodenpressung σ_{Rd}

Streifenfundament angenommen $b = 0,6 \text{ m}$ $\sigma_{Rd} = 630 \text{ kN/m}^2$ (Boden 3)

Einzelfundament angenommen $a = 1,0 \text{ m}$ $\sigma_{Rd} = 630 \text{ kN/m}^2$ (Boden 3)

Bei Breiten $a > 2,0 \text{ m}$ darf die zulässige Bodenpressung von 180 kN/m^2 auf 210 kN/m^2 , im Boden 2 auf 380 kN/m^2 und im Boden 3 (Fels) auf 500 kN/m^2 erhöht werden.

Setzungs- und Grundbruchberechnung (Angabe der Bettungsmoduln)

Der Geltungsbereich der zulässigen Bodenpressung kann für den Regelfall nach Tabellenwerten bemessen werden. Setzungs- und Grundbruchberechnung zu beiden Gründungsvarianten können aber bei Abweichungen durchgeführt werden.

Dabei ergibt sich für die Variante „**Einzelfundamente in Ton, schluffig-kiesig**“ ein Bettungsmodul von $K_s = 5 \text{ MN/m}^3$ bei $1,0 \text{ cm}$ Setzung: Die zulässige Bodenpressung beträgt 180 kN/m^2 bei halbfester Konsistenz und $0,5 \text{ m}$ Einbindetiefe.

Dabei ergibt sich für die Variante „**Einzelfundamente in Fels (Kalksteinschutt, Boden 2**“ ein Bettungsmodul von $K_s = 40 \text{ MN/m}^3$ bei $1,0 \text{ cm}$ Setzung: Die zulässige Bodenpressung beträgt 350 kN/m^2 bei Nachverdichtung und $0,5 \text{ m}$ Einbindetiefe.

Dabei ergibt sich für die Variante „**Einzelfundamente in Fels (Kalkstein, bankig-plattig, Boden 3**“ ein Bettungsmodul von $K_s = 50 \text{ MN/m}^3$ bei $1,0 \text{ cm}$ Setzung: Die zulässige Bodenpressung beträgt 450 kN/m^2 bei $0,5 \text{ m}$ Einbindetiefe.



Die oben aufgeführten Werte und Berechnungen beruhen auf Annahmen. Sollten konkrete Statik-Unterlagen vorliegen, die mit den o.g. Annahmen nicht übereinstimmen (höhere Lasten/Einzellasten z.B. für die optionale Aufstockung, zulässige Bodenpressung, etc.) wird um Rückmeldung zwecks Anpassung gebeten.

Aufgrund der **anzunehmenden Inhomogenität der Gründungsverhältnisse** müssen Maßnahmen geplant werden, um größere Setzungsunterschiede auszugleichen. Bei den angenommen Fundamentabmessungen werden die lastinduzierten Setzungsunterschiede nicht > 1cm betragen.

Bemessung gegen Erdbeben

Der angefragte **Teilort Dagersheim (Böblingen, PLZ 71032)** befindet sich mit seinem Ortsmittelpunkt in der Erdbebenzone 1.

Die Erdbebenzone 1 umfaßt Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,5 bis < 7,0 zugeordnet ist. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in dieser Erdbebenzone 0,4 m/s².

Die Gefährdung innerhalb jeder Erdbebenzone wird als einheitlich angenommen, abgesehen von Variationen, die sich durch unterschiedliche Untergrundbedingungen ergeben. Dazu wird zwischen den geologischen Untergrundklassen R - Fels, S - weicher Untergrund und T - Untergrund vom Übergangstyp unterschieden.

Im einzelnen sind die Untergrundklassen wie folgt definiert:

R : Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund

S : Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung

T : Übergangsbereiche zwischen Gebieten der Untergrundklasse R und der Untergrundklasse S sowie Gebiete relativ flachgründiger Sedimentbecken

In Kombination mit der **Baugrundklasse** am entsprechenden Standort (anhand der Charakteristika bis ca. 20 m Tiefe)

A : Unverwitterte Festgesteine



B : Hauptsächlich mäßig verwitterte Festgesteine oder grob- bis gemischtkörnige Lockergesteine in fester Konsistenz

C : Hauptsächlich gemischt- bis feinkörnige Lockergesteine in mindestens steifer Konsistenz

sind gemäß DIN 4149 Normspektren für die Untergrund- und Baugrundklassen-Kombinationen A-R, B-R, B-T, C-T, C-R und C-S festgelegt.

Der angefragte Ort Dagersheim (Böblingen, PLZ 71032) befindet sich mit seinem Ortsmittelpunkt im Gebiet der Untergrundklasse R.

In Kombination mit der **Baugrundklasse** am entsprechenden Standort (anhand der Charakteristika bis ca. 20 m Tiefe)

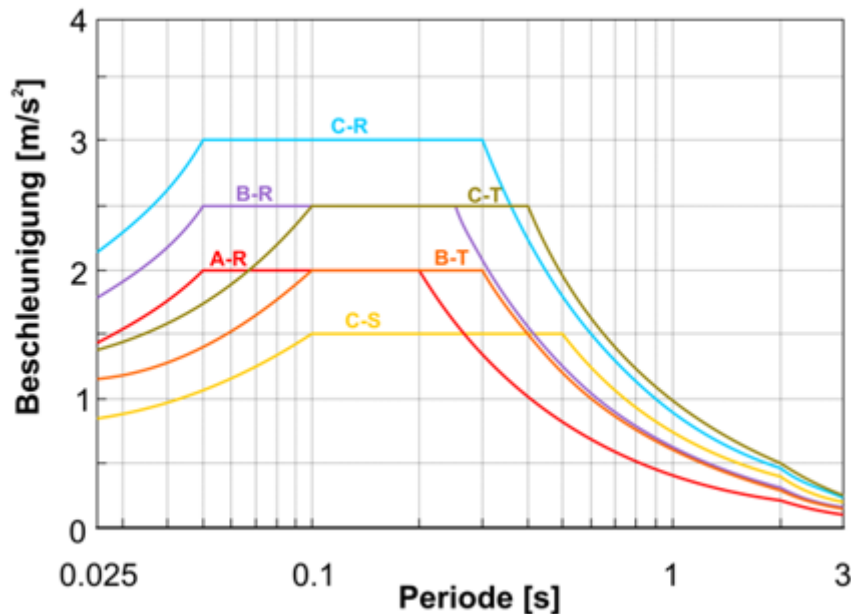
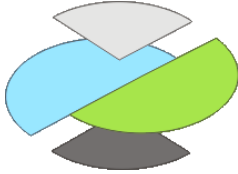
A : Unverwitterte Festgesteine

B : Hauptsächlich mäßig verwitterte Festgesteine oder grob- bis gemischtkörnige Lockergesteine in fester Konsistenz

C : Hauptsächlich gemischt- bis feinkörnige Lockergesteine in mindestens steifer Konsistenz

sind gemäß DIN 4149 Normspektren für die Untergrund- und Baugrundklassen-Kombinationen A-R, B-R, B-T, C-T, C-R und C-S festgelegt.

Die **Normspektren für die Erdbebenzone 3** haben folgende Form:



Normspektren nach DIN 4149: 2005 für die Erdbebenzone 3 und den Bedeutungsfaktor 1

Die Normspektren in den Erdbebenzonen 2 und 1 ergeben sich durch Multiplikation mit 0,75 bzw. 0,5 aus den dargestellten Normspektren der Erdbebenzone 3.

Es gilt die Kombination B-R

Wiedereinbaufähigkeit der anstehenden Böden: Oberböden und bindige Böden (Schluffe) sind grundsätzlich nicht in lastabtragenden Bereichen wiedereinbaueeignet. Sofern davon auszugehen ist, dass Bereiche einer reinen Garten-/Grünflächennutzung ohne Wege- und Gebäudebau unterliegen, so kann das ausgehobene organische und bindige Material dort wieder verfüllt werden. In diesem Fall ist mit Nachsackungen zu rechnen, welche nachgearbeitet werden müssen.

Entsorgung von Bauaushub (s. Anlage 11-13)

Eine Mischprobe aus den Auffüllungen wurde nach VwV und DepV untersucht.

Die Bodenmischprobe wird nach VwV der Klasse Z0 zugeordnet

Die Bodenmischprobe wird nach DepV der Klasse DK0 zugeordnet



Gründungsbereich

Zur besseren Befahrbarkeit und zur günstigeren Lastabtragung sollte die Bausohle 0,3 m tiefer als geplant ausgehoben werden. Diese Sohle ist je nach Wassergehalt mit einem Mischbinder (50/50) zu stabilisieren. Mindestens sollten dabei 25 kg Mischbinder/m² bei einer Frästiefe von 0,4 m ausgestreut werden. Dies entspricht ca. 65 kg/m³ Boden.

Auf das stabilisierte Erdplanum ist eine Lage von 0,3 m 0/45 Kalkschotter (oder zertifiziertes Betonrecycling sehr guter Qualität: kein Holz, keine Baurestanteile ! ausreichender Wassergehalt) aufzubringen und zu verdichten. Bei einer Fundamenttiefe von 0,5 m liegen die Fundamentsohlen dann noch im Bereich der stabilisierten Schicht.

Relevante Höhenangaben (mNN)	
OK FF EG	421,00
GOK (Straße)	421,20
GOK(nördlicher Garten)	423,50
Geplante Aushubsohle	420,50
OK Felskante (Norden)	s. Anlage 6
OK Felskante (Süden)	s. Anlage 6
Tragfähigkeitsgrenze (Norden)	s. Anlage 6
Tragfähigkeitsgrenze (Süden)	s. Anlage 6
Grundwasser	Grundwasser ab 418,50 mNN
Bemessungswasserstand	420,50 mNN

Tab. 4

Für den **Kranstandort** muß ein Fundament aus betongefüllten Brunnenringen vorgesehen werden. Die Brunnenringe müssen mind. 0,5 m unterhalb der Tragfähigkeitsgrenze einbinden. Alternativ muß der Kran auf einem zuvor bemessenen Schotterpolster oder auf einer Straße (Bemessung !) aufgestellt werden.



Für die **Gründung im Bereich der Stellplätze, Winkelstützwänden und Zuwegungen im Bereich der Tiefgarage** ist ein Schotterpolster mit mind. 0,5m über einer Stabilisierung vorzusehen.

Für Plattengründungen (im Fall des vorgeschlagenen Unterbaus aus 0,5 m stabilisiertem oder verdichtetem Boden unter 0,3 m Schotter kann ein **Bettungsmodul von $K_s = 15 \text{ MN/m}^2$** , angesetzt werden.

Baugrubenverbau und Böschungssicherung (s. Anlage 6) :

Es kann bis auf die nördliche Baugrubenseite allseitig mit 45° geböscht werden. Allerdings sollte für die Baugrubenwände über die Bauzeit eine vernagelte Spritzbetonwand vorgesehen werden. U.U. treten beim Baugrubenaushub auch gröbere Blockschuttlagen auf. Diese können nicht frei geböscht werden, sondern müssen entsprechend gesichert werden.

Grenzmantelreibungen für die verschiedenen Sicherungssysteme

Grenzwerte $\tau_m = q_{s,k}$ für Verpressanker (Ø 100 - 150 mm)

Schicht	Schicht-UK [mNN]	Lagerungsdichte / Konsistenz / Festigkeit	$\tau_m = q_{s,k}$ bei Verpresskörperlängen von [kN/m²]		
			3 m	6 m	9 m
Auffüllungen (straßenseitig)	416,70 - 421,00	dicht	150 (240)	130 (210)	110 (170)
Verwitterungshorizont, Übergang Kies /Kalkstein	414,00 - 415,00	dicht	900	900	700
Festgestein (hier: Nodosus-Kalk)	414,00	klüftig	900	900	700

Tab.5



Charakteristische Grenzmantelreibung $q_{s,k}$ für verpresste Mikropfähle

Schicht	Schicht-UK [mNN]	Lagerungsdichte / Konsistenz / Festigkeit	$\tau_m = q_{s,k}$ bei Verpresskörperlängen von [kN/m²]		
			3 m	6 m	9 m
Auffüllungen (straßenseitig)	416,70 - 421,00	locker	150 (240)	130 (210)	110 (170)
Verwitterungshorizont, Übergang Kies /Kalkstein	414,00 - 415,00	dicht	900	900	700
Festgestein (hier: Nodosus-Kalk)	414,00	dicht	600 - 700	600-800	1000

Tab. 6

Charakteristische Grenzmantelreibung $q_{s,k}$ für Bodennägel

Schicht	Schicht-UK [mNN]	Lagerungsdichte / Konsistenz / Festigkeit	$\tau_m = q_{s,k}$ bei Verpresskörperlängen von [kN/m²]		
			3 m	6 m	9 m
Auffüllungen (straßenseitig)	416,70 - 421,00	locker	100	140	180
Verwitterungshorizont, Übergang Kies /Kalkstein	414,00 - 415,00	dicht	900	900	700
Festgestein (hier: Nodosus-Kalk)	414,00	dicht	600 - 700	600-800	1000

Tab.7

Im Fels kann senkrecht bzw. mit 85° geböscht werden.

Bauwerksabdichtung:

Es gab bei Schurf 1 bei 3,50 u. GOK Grundwasserzutritte .

Es ist mit Zutritten von geringen Wassermengen am Hang zu rechnen.

Eine genaue Aussage zu möglicherweise anfallenden Wassermengen ist nur durch
 Langzeitbeobachtungen möglich.

Die Bauwerke sind gegen Bodenfeuchtigkeit und ausreichend drainiert abzudichten.



Empfehlung zur Ableitung des Drainagewassers:

Das Drainagewasser kann vermutlich nicht in die Kanalisation geleitet werden. Es ist daher in einer Sumpfung (zugänglich und spülbar) zu sammeln und in einer Zisterne für die Gartenbewässerung vorzuhalten.

Es gilt der Lastfall der „Bodenfeuchte“ gemäß

DIN 18533 W1.1.-E aufgrund der Versickerbarkeit des Bodens.

Rücksprache wegen Hochwassergefährdung dringend erforderlich

Verwendung des Baugrubenaushubes (Umwelttechnische Beprobung, s. Anlage 11 bis 13)

Baubeginn, Bausohlenabnahme und Verdichtungskontrollen:

Der Baubeginn ist dem Baugrundgutachter rechtzeitig mitzuteilen. Die beauftragte Erdbaufirma sollte eigene Beprobungen zur Zuordnung des Bauaushubes rechtzeitig ankündigen. Der Beginn des Verbaus sowie die Fertigstellung der Bausohle ist dem Gutachter mitzuteilen bzw. Tragfähigkeits- und Verdichtungskontrollen sind durchzuführen. Für weitere Fragen und Auskünfte stehe ich jederzeit gerne zur Verfügung.

Adelberg, den 02.03.2022

Dr. Justus Krawinkel – Dipl.-Geologe



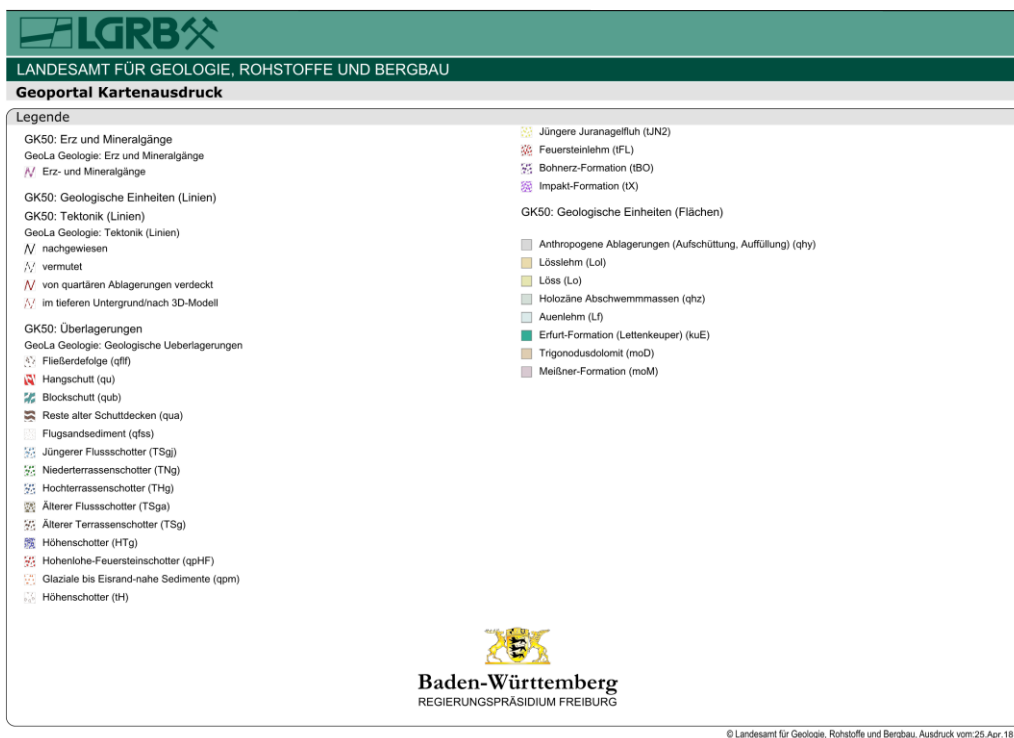
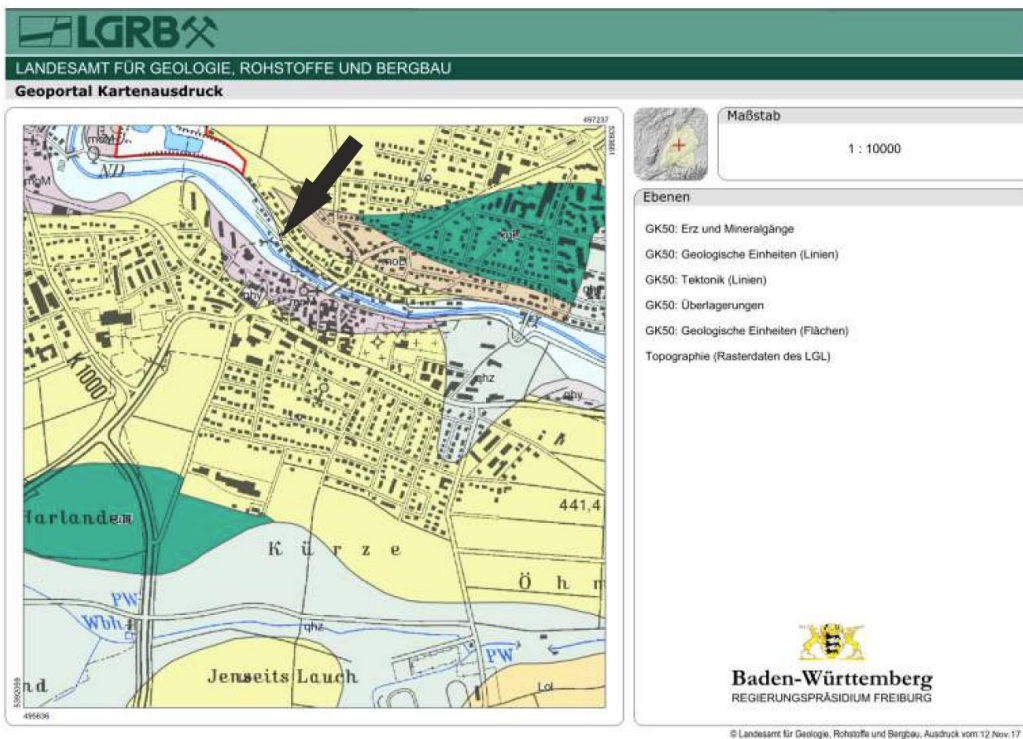
BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Anlage 1: Geographische Lage des untersuchten Grundstückes (s. Pfeil)



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
 Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
 Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
 E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Anlage 2: Geologische Lage des untersuchten Grundstückes (s. Pfeil) mit Legende



LAGEPLAN

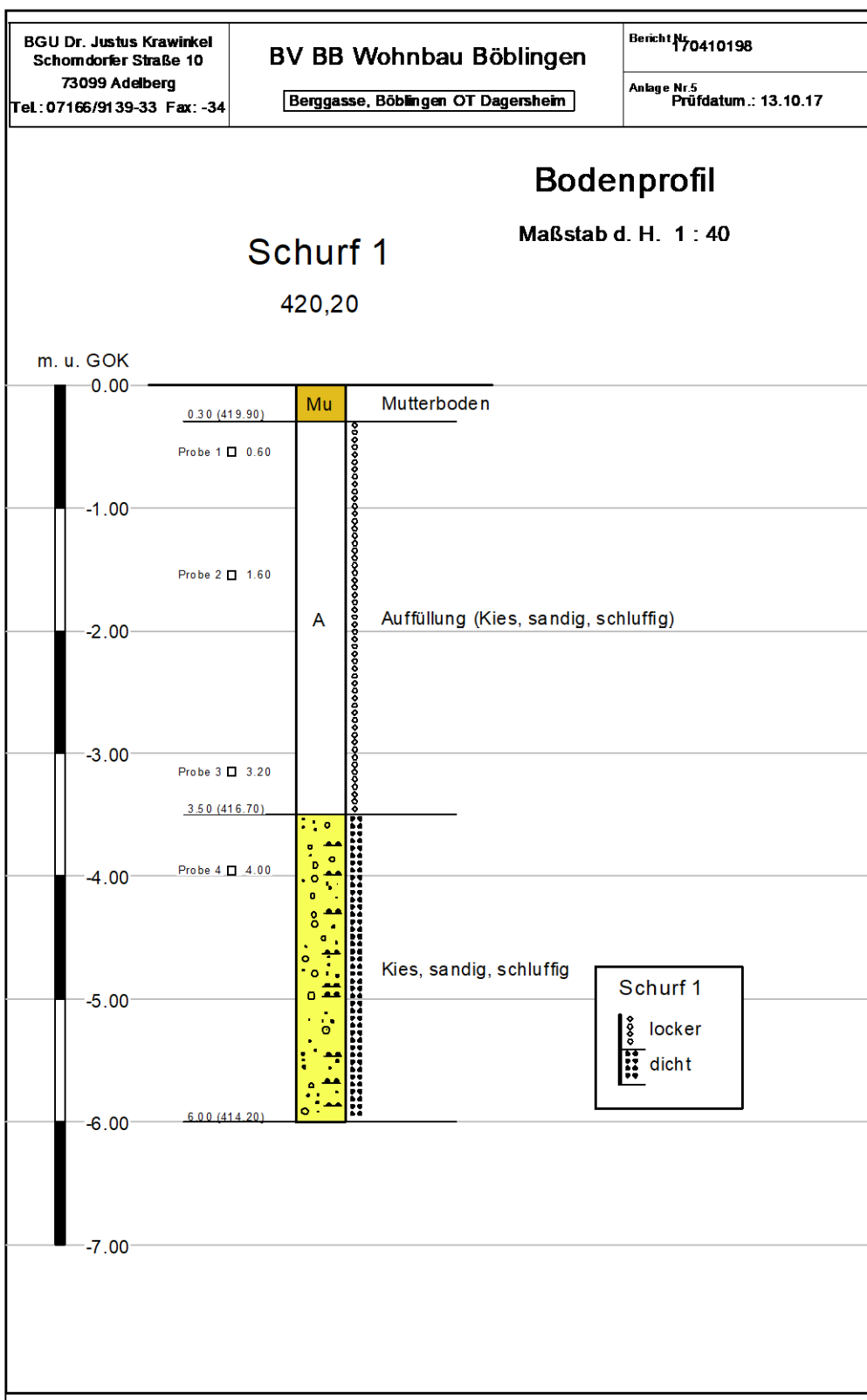


Neubau von 2 x 4 + 7 WE
mit TG & Stellplätzen
Berggasse 39 und 41
71034 BB - Dagersheim

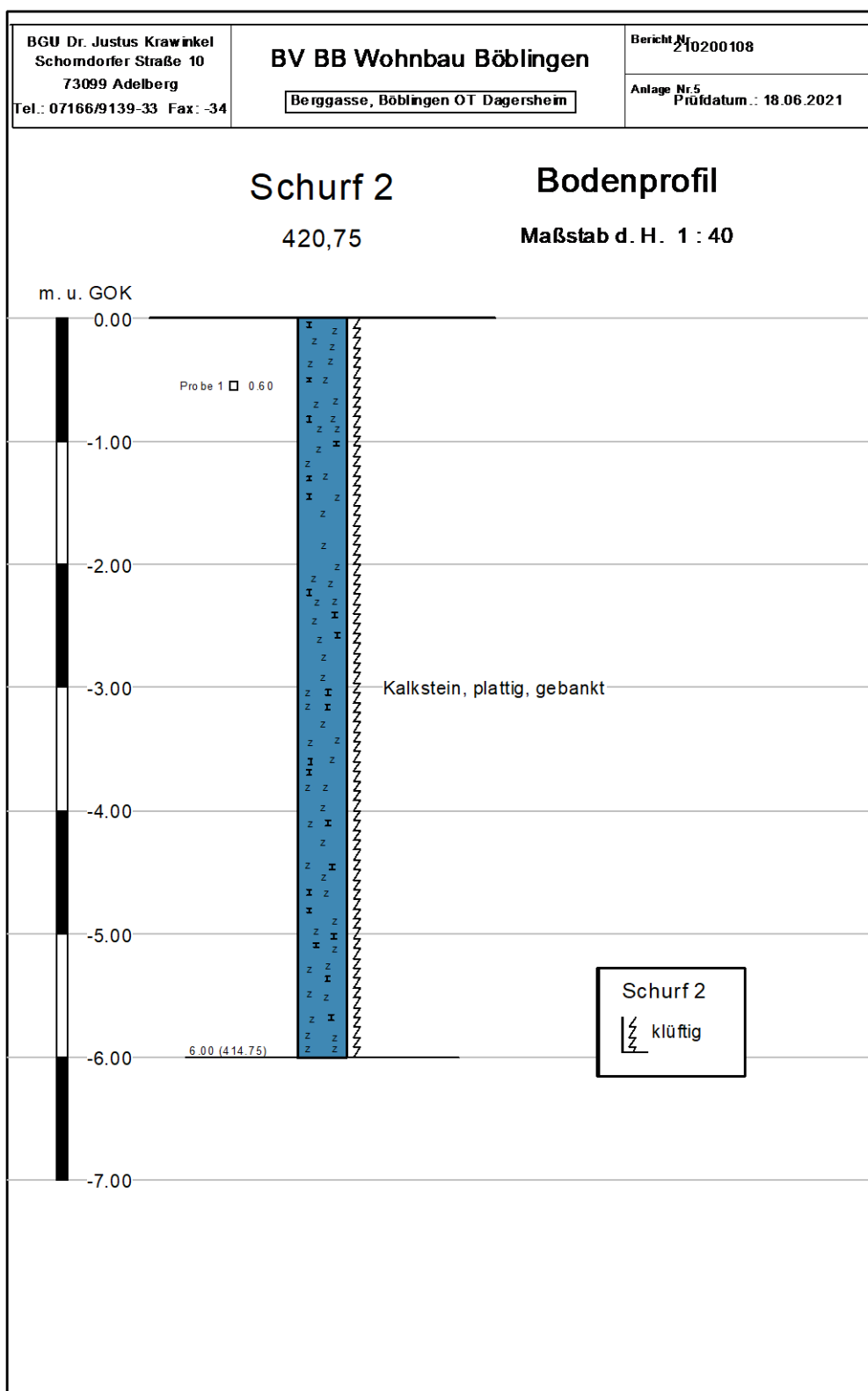
16



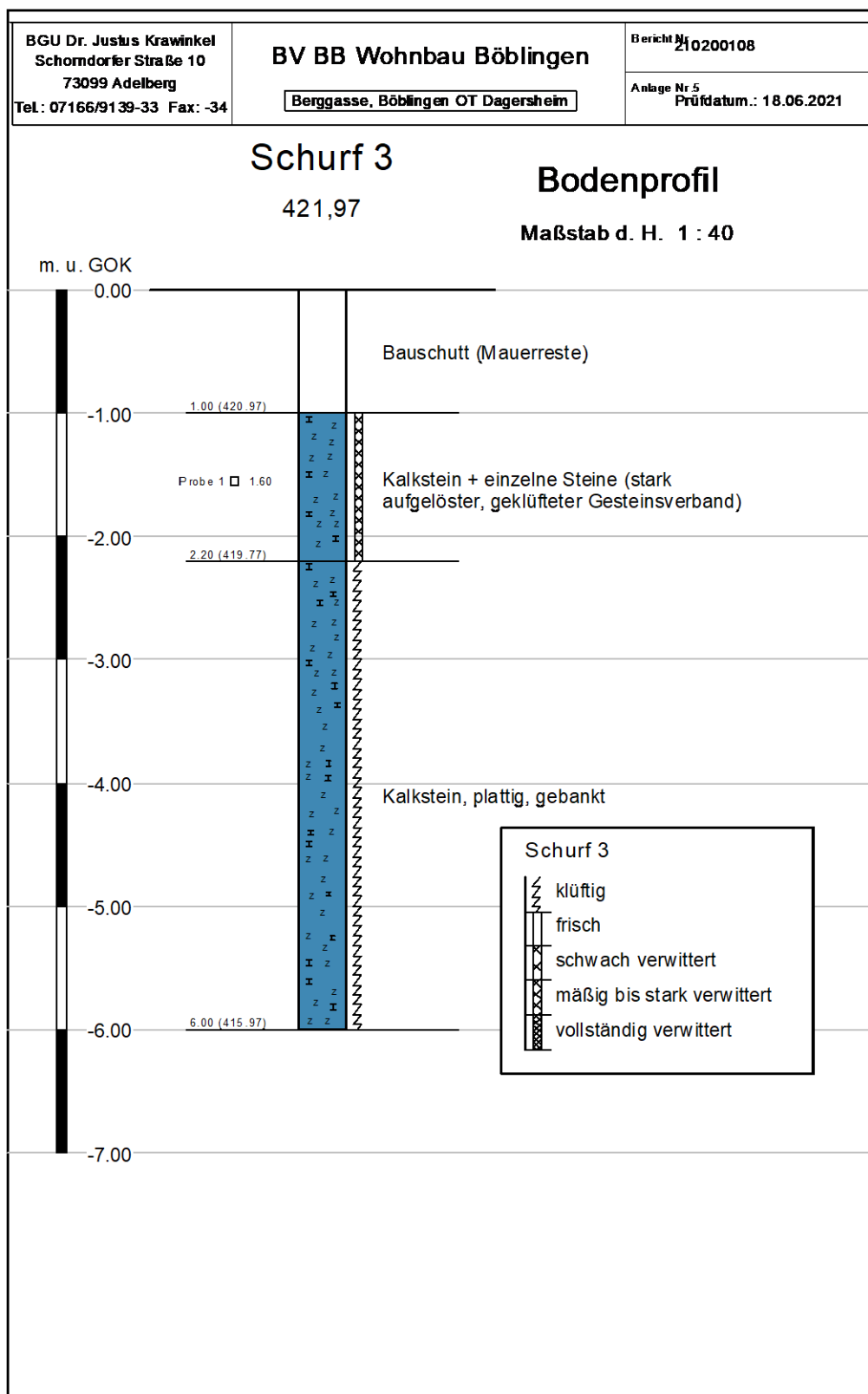
BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
 Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
 Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
 E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Anlage 5 Bodenprofil Schurf 1



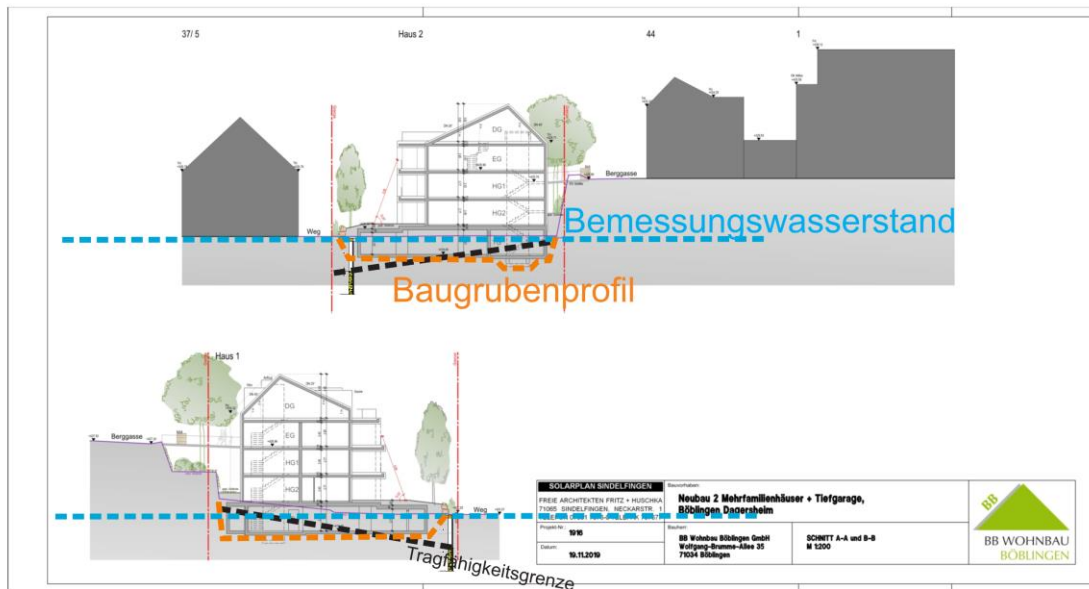
Anlage 5a Bodenprofil Schurf 2



Anlage 5b Bodenprofil Schurf 3



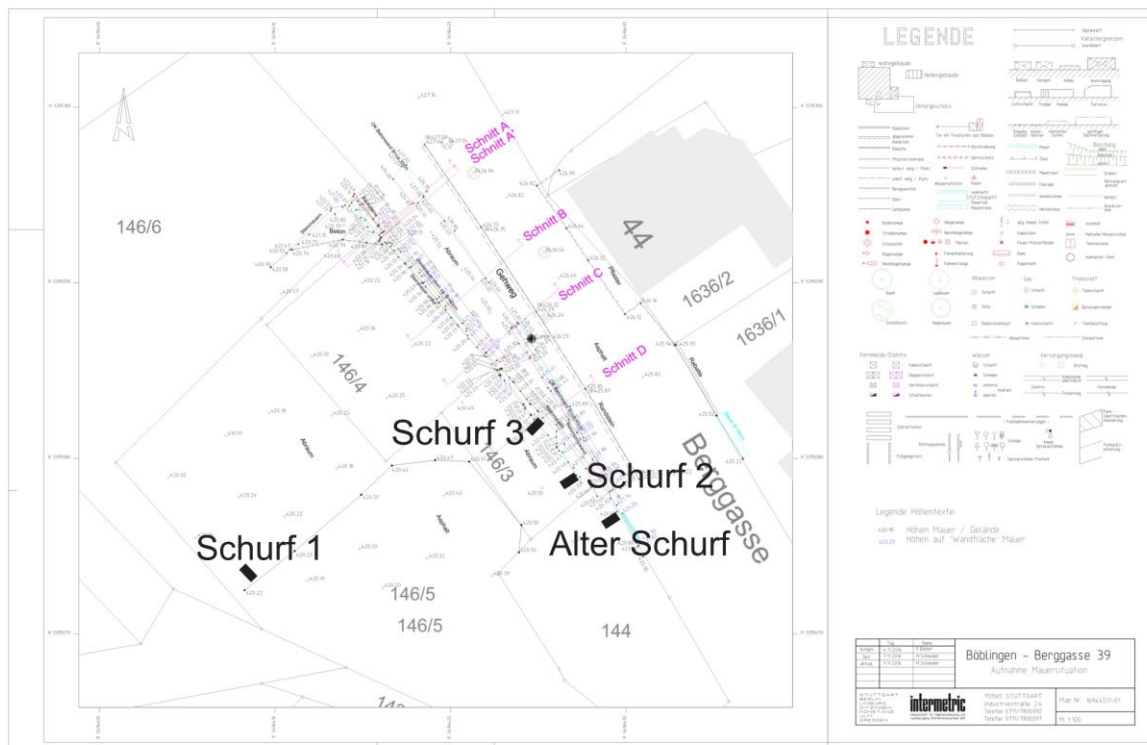
BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
 Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
 Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
 E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Anlage 6 Gebäudeschnitte (mit WU-Keller !) mit Tragfähigkeitsgrenze, Bemessungswasserstand, Baugrubenprofil und Gründungsempfehlung. Wasseraustritte am Hang



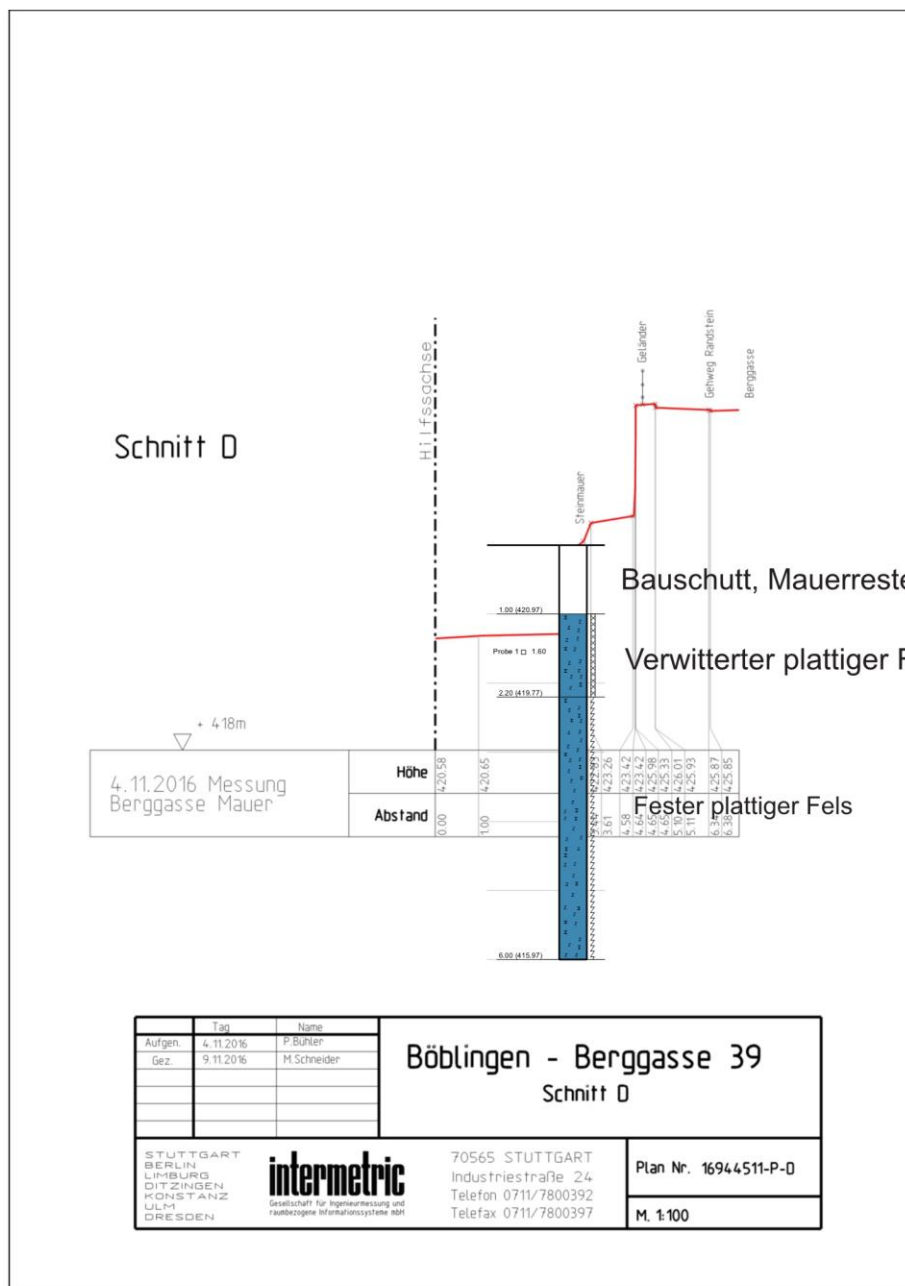
BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
 Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
 Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
 E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Anlage 6b Felslage im Bereich der Böschung, Lage der Schürfruben



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
 Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
 Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
 E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Anlage 6c Felslage im Bereich der Böschung, Böschungsschnitte (hier: Schnitt D, Lage der Schnitte s. Anlage 6b, S.21)



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Prüfberichtsnummer: AR-18-WS-002297-01

Seite 1 von 13

Eurofins Umwelt West GmbH (Online-Labor) · Vorgebirgsstrasse 20 · 50389 · Wesseling

**BGU Baugrunduntersuchung
Geoinformationen Umweltmanagement
Dr. Justus Krawinkel
Schorndorfer Straße 10
73099 Adelberg**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 71802369
Prüfberichtsnummer: AR-18-WS-002297-01
Auftragsbezeichnung: Boden, Müll und Wasser
Anzahl Proben: 5
Probenart: Boden mit Bauschutt und Bauschutt / Bausubstanz
Probenahmedatum: 06.07.2018,
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 09.07.2018
Prüfzeitraum: 09.07.2018 - 11.07.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Mark Christjani
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 0

Digital signiert, 11.07.2018
Mark Christjani
Prüfleitung



Eurofins Umwelt West GmbH (Online-Labor) Tel. +49 2236 897 0
Vorgebirgsstrasse 20 Fax +49 2236 897 555
50389 Wesseling
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. André Bartholomé, Dr. Thomas Henk,
Veronika Kutscher, Dr. Heinrich Ruhoff,
Dr. Sebastian Wiljes
Amtsgericht Köln HRB 44724
USt-ID.Nr. DE 121 85 3679

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 199 977 984
IBAN DE23 250 500 00 0199 977 984
BIC/SWIFT NOLA DE 34XXX



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
 Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
 Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
 E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Umwelt

Prüfberichtsnummer: AR-18-WS-002297-01

Seite 2 von 13

				Probenbezeichnung		180260112a	180260112b	180180072
				Probenart		Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt	Bauschutt / Bausubstanz
				Probenahmedatum/ -zeit		06.07.2018	06.07.2018	14.05.2018
				Probennummer		718005470	718005471	718005472
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Probenmenge inkl. Verpackung	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	4,1	5,3	7,0
Fremdstoffe (Art)	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja	nein	ja
Rückstellprobe	WS	LG004	Hausmethode	100	g	1130	1830	-
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	WS	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	86,2	76,0	95,0
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	WS	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	-
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657								
Arsen (As)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	5,0	8,0	4,4
Blei (Pb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	10	16	6
Cadmium (Cd)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,4	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	16	34	12
Kupfer (Cu)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	12	12	60
Nickel (Ni)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	14	28	10
Quecksilber (Hg)	WS	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	-
Zink (Zn)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	63	42	39
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
Glühverlust	WS	LG004	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	2,6	3,9	-
TOC	WS	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	0,6	0,9	-
EOX	WS	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	WS	LG004	LAGA KW/04: 2009-12	0,02	Ma.-%	< 0,02	< 0,05	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	WS	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	WS	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	720



				Probenbezeichnung		180260112a	180260112b	180180072
				Probenart		Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt	Bauschutt / Bausubstanz
				Probenahmedatum/ -zeit		06.07.2018	06.07.2018	14.05.2018
				Probennummer		718005470	718005471	718005472
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Toluol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Ethylbenzol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
m-/p-Xylol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
o-Xylol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Summe BTEX	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	-
Isopropylbenzol (Cumol)	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Styrol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Summe BTEX + Styrol + Cumol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	-
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	WS	LG004	DIN EN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
trans-1,2-Dichlorethen	WS	LG004	DIN EN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
cis-1,2-Dichlorethen	WS	LG004	DIN EN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Chloroform (Trichlormethan)	WS	LG004	DIN EN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
1,1,1-Trichlorethan	WS	LG004	DIN EN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Tetrachlormethan	WS	LG004	DIN EN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Trichlorethen	WS	LG004	DIN EN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Tetrachlorethen	WS	LG004	DIN EN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
1,1-Dichlorethen	WS	LG004	DIN EN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
1,2-Dichlorethan	WS	LG004	DIN EN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Summe LHKW (10 Parameter)	WS	LG004	DIN EN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	-



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
 Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
 Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
 E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Umwelt

Prüfberichtsnummer: AR-18-WS-002297-01

Seite 4 von 13

				Probenbezeichnung		180260112a	180260112b	180180072
				Probenart		Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt	Bauschutt / Bausubstanz
				Probenahmedatum/ -zeit		06.07.2018	06.07.2018	14.05.2018
				Probennummer		718005470	718005471	718005472
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,09
Acenaphthen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,19
Anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,15
Fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,51
Pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,43
Benzo[a]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,25
Chrysen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,23
Benzo[b]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,28
Benzo[k]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,10
Benzo[a]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,19
Indeno[1,2,3-cd]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,13
Dibenzo[a,h]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,16
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	2,71
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	2,71
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4								
pH-Wert	WS	LG004	DIN 38404-C5			8,7	8,7	11,4
Temperatur pH-Wert	WS	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	23,4	23,6	24,1
Leitfähigkeit bei 25°C	WS	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	121	147	1110
Wasserlöslicher Anteil	WS	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	0,05	Ma.-%	0,05	0,15	-
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	WS	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	50	mg/l	53	150	-



				Probenbezeichnung		180260112a	180260112b	180180072
				Probenart		Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt	Bauschutt / Bausubstanz
				Probenahmedatum/ -zeit		06.07.2018	06.07.2018	14.05.2018
				Probennummer		718005470	718005471	718005472
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4								
Fluorid	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2	< 0,2	-
Chlorid (Cl)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	1,2	5,2
Sulfat (SO ₄)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	2,9	5,4	110
Cyanide, gesamt	WS	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	-
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	WS	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	-
Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4								
Antimon (Sb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	-
Arsen (As)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,004	0,003	< 0,001
Barium (Ba)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,025	0,012	-
Blei (Pb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,005
Kupfer (Cu)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,006
Molybdän (Mo)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002	0,002	-
Nickel (Ni)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	WS	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	-
Zink (Zn)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4								
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	WS	LG004	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	2,7	3,3	-
Phenolindex, wasserdampfgefährlich	WS	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010



Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 718005470
 Probenbeschreibung 180260112a

Probenvorbereitung

Probenehmer

Auftraggeber

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

ja

Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.

Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

1130 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang: gilt nur für die beauftragten Parameter



Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 718005471
 Probenbeschreibung 180260112b

Probenvorbereitung

Probennehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	nein
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1830 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter



angewendete Vergleichstabelle: Baden-Württemberg: VwV Verwertung von Böden (29.12.2017)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	180260112a	180260112b	Z0 Sa	Z0 Le	Z0 T	Z0* II	Z0* S
Probennummer				718005470	718005471					
Anzuwendende Klass				Z0 Lehm/Schluff	Z0 Lehm/Schluff					
Anionen aus der Originalsubstanz										
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17	< 0,5	< 0,5					
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)										
Cyanide, gesamt	mg/kg TS									
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13										
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO	5,0	8,0	10	15	20	15	15
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO	10	16	40	70	100	100	140
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO	0,4	< 0,2	0,4	1	1,5	1	1
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO	16	34	30	60	100	100	120
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO	12	12	20	40	60	60	80
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO	14	28	15	50	70	70	100
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO	< 0,07	< 0,07	0,1	0,5	1	1	1
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	1	0,7	0,7
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO	63	42	60	150	200	200	300
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466										
Arsen (As)	mg/kg TS					10	15	20	15	15
Blei (Pb)	mg/kg TS					40	70	100	100	140
Cadmium (Cd)	mg/kg TS					0,4	1	1,5	1	1
Chrom (Cr)	mg/kg TS					30	60	100	100	120
Kupfer (Cu)	mg/kg TS					20	40	60	60	80
Nickel (Ni)	mg/kg TS					15	50	70	70	100
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS					0,1	0,5	1	1	1
Thallium (Tl)	mg/kg TS					0,4	0,7	1	0,7	0,7
Zink (Zn)	mg/kg TS					60	150	200	200	300
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz										
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	1
Kohlenwasserstoffe C10-C	mg/kg TS	40	DIN EN 140	< 40	< 40					200
Kohlenwasserstoffe C10-C	mg/kg TS	40	DIN EN 140	< 40	< 40	100	100	100	100	400
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (F										
EOX	mg/kg TS					1	1	1	1	1
Kohlenwasserstoffe C10-C	mg/kg TS									200
Kohlenwasserstoffe C10-C	mg/kg TS					100	100	100	100	400
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Original										
Summe BTEX	mg/kg TS		HLUG HB	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz										
Summe LHKW (10 Paramet	mg/kg TS		DIN EN ISO	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1
PAK aus der Originalsubstanz										
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6
Summe 16 EPA-PAK exkl.B	mg/kg TS		DIN ISO 18	(n. b.)	(n. b.)	3	3	3	3	3
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)										
Benzo[a]pyren	mg/kg TS					0,3	0,3	0,3	0,3	0,6
Summe 16 EPA-PAK exkl.B	mg/kg TS					3	3	3	3	3
PCB aus der Originalsubstanz										



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
 Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
 Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
 E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de

Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 153	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)										
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS					0,05	0,05	0,05	0,05	0,1
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttteleuat nach										
pH-Wert			DIN 38404	8,7	8,75 - 9,5	8,75 - 9,5	8,75 - 9,5	8,75 - 9,5	8,75 - 9,5	8,75 - 9,5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 278	121	147	250	250	250	250	250
Anionen aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4:										
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO	< 1,0	1,2	30	30	30	30	30
Sulfat (SO ₄)	mg/l	1,0	DIN EN ISO	2,9	5,4	50	50	50	50	50
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO	< 5	< 5	5	5	5	5	5
Elemente aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4:										
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO	4	3				14	14
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO	< 1	< 1				40	40
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO	< 0,3	< 0,3				1,5	1,5
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO	< 1	< 1				12,5	12,5
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO	< 5	< 5				20	20
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO	< 1	< 1				15	15
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO	< 0,2	< 0,2				0,5	0,5
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO	< 10	< 10				150	150
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttteleuat nach										
Phenolindex, wasserdampf	µg/l	10	DIN EN ISO	< 10	< 10	20	20	20	20	20

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten
 Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Origin.



angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (02.05.2013)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	180260112a	180260112b	DK 0	DK I	DK II	DK III
Probennummer				718005470	718005471				
Anzuwendende Klasse				DK 0	DK 0				
Probenvorbereitung									
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		DIN 19747	4,1	5,3				
Fremdstoffe (Menge)	g		DIN 19747	0,0	0,0				
Rückstellprobe	g	100	Hausmeth	1130	1830				
Probenbegleitprotokoll									
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz									
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14	86,2	76,0				
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz									
Glühverlust	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15	2,6	3,9	3	3	5	10
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13	0,6	0,9	1	1	3	6
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz									
Benzol	mg/kg TS								
Toluol	mg/kg TS								
Ethylbenzol	mg/kg TS								
m-/p-Xylol	mg/kg TS								
o-Xylol	mg/kg TS								
Styrol	mg/kg TS								
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS								
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS					6			
Benzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB 6	< 0,05	< 0,05				
Toluol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB 6	< 0,05	< 0,05				
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB 6	< 0,05	< 0,05				
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB 6	< 0,05	< 0,05				
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB 6	< 0,05	< 0,05				
Styrol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB 6	< 0,05	< 0,05				
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	HLUG HB 6	< 0,05	< 0,05				
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS		HLUG HB 6	(n. b.)	(n. b.)	6			
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15	< 0,01	< 0,01				
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15	< 0,01	< 0,01				
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15	< 0,01	< 0,01				
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15	< 0,01	< 0,01				
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15	< 0,01	< 0,01				
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15	< 0,01	< 0,01				
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15	< 0,01	< 0,01				
Summe PCB (7)	mg/kg TS		DIN EN 15	(n. b.)	(n. b.)	< 1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14	< 40	< 40				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14	< 40	< 40	500			
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				



Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18	< 0,05	< 0,05				
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18	(n. b.)	(n. b.)	30			
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TS								
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Ma.-%	0,02	LAGA KW/	< 0,02	< 0,05	0,1	0,4	0,8	4
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4									
pH-Wert			DIN 38404	8,7	8,7	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1,0	DIN EN 14	2,7	3,3	50	50	80	100
Phenolindex, wasserdampfgefährdend	mg/l	0,01	DIN EN ISO	< 0,01	< 0,01	0,1	0,2	50	100
Arsen (As)	mg/l	0,001	DIN EN ISO	0,004	0,003	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO	< 0,001	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	DIN EN ISO	< 0,0003	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	DIN EN ISO	< 0,005	< 0,005	0,2	1	5	10
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	DIN EN ISO	< 0,001	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	mg/l	0,01	DIN EN ISO	< 0,01	< 0,01	0,4	2	5	20
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO	< 1,0	1,2	80	1500	1500	2500
Sulfat (SO ₄)	mg/l	1,0	DIN EN ISO	2,9	5,4	100	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid	mg/l	0,005	DIN EN ISO	< 0,005	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l					1	5	15	50
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO	< 0,2	< 0,2	1	5	15	50
Barium (Ba)	mg/l	0,001	DIN EN ISO	0,025	0,012	2	5	10	30
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	DIN EN ISO	< 0,001	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	mg/l	0,001	DIN EN ISO	0,002	0,002	0,05	0,3	1	3
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO	< 0,001	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	mg/l	0,001	DIN EN ISO	< 0,001	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	50	DIN EN 15	53	150	400	3000	6000	10000
Eluatkriterien nach DIN 19528									
Antimon (Sb)	mg/l					0,1	0,12	0,15	1

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten
 Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
 Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
 Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
 E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de

Überflutungsflächen

LU:W



Anlage 10 Hochwassergefahrenkarte mit ausgewiesenem geschütztem Bereich bei HQ 100



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Anlage 11a Fotos von Böschung mit Schürfen am 18.06.2021, Beton-/Spritzbetonwand steht auf Fels (alte Schürfgrube)



Anlage 11b Fotos von Böschung mit Schürfen am 18.06.2021, Spritzbetonwand steht auf Fels (Schurf 1)



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Anlage 11c Fotos von Böschung mit Schürfen am 18.06.2021, Mauern stehen auf Felszersatz/Fels (Schurf 2)



BGU Baugrunduntersuchung · Geoinformationen · Umweltmanagement
Dr. Justus Krawinkel, Dipl.-Geologe, Schorndorfer Straße 10, 73099 Adelberg,
Fon: 07166/913933 Fax: 07166/913934 Mobil: 0172/7464331
E-Mail: Justus.Krawinkel@t-online.de



Anlage 11c Fotos von Böschung mit Schürfen am 18.06.2021, Mauern stehen auf Felszersatz/Fels (Schurf 2)