





Pro Anlagentechnik Vertreten durch Herrn Karl Dengler Siedlerstraße 48 71126 Gäufelden

Baugrunduntersuchung

BV Digitalhotel Aramis in Geisingen

Untersuchungsbericht Nr. 191119 vom 22. Januar 2020

Auftraggeber: Pro Anlagentechnik über Architekt Werner Hess

Umfang des

Untersuchungsberichts: 12 Textseiten, 2 Tabellen, 5 Anlagen, 1 Beilage

Ausfertigung Nr.:

KOPIE



Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkungen	3
	Lage	
3.	Durchgeführte Untersuchungen	3
	Geologische Verhältnisse	
	4.1 Kieshorizont	
	4.2 Schluffig-lehmige Auflage	4
5.	Hydrogeologische Verhältnisse	
	Beurteilung	_
	6.1 Grundwasser und Grundwasserschutz	
	6.2 Beurteilung des Untergrundes	5
	6.3 Pedologische Verhältnisse	
	6.4 Erdbebensicherheit	
	6.5 Abfalltechnische Charakterisierung.	6
7.	Empfehlungen	7
	7.1 Angaben zum Baufeld	7
	7.2 Gründung	
	7.3 Schutzmaßnahmen gegen Durchfeuchtung	
	7.4 Verfüllen der Arbeitsräume	
	7.5 Behandlung des Tagwassers	
	7.6 Herstellen der Verkehrsflächen	
	7.7 Wiederverwendung der Aushubmassen	
	Zusammenfassung	
9.	Schlussbemerkung	12

Tabellenanhang: 2 Tabellen

Anlagen:

Anlage 1: Übersichtsplan
Anlage 2: Lageplan
Anlage 3: Ergebnisse der Bohrungen
Anlage 4: Bodenkennwerte, Homogenbereiche

Anlage 5: Geologische Schnitte

Beilage: Laborbericht



1. Vorbemerkungen

Die Firma Pro Anlagentechnik, vertreten durch Herrn Karl Dengler, plant in Geisingen die Erstellung des Digitalhotels "Aramis". Es handelt sich dabei um einen Gebäudekomplex, bestehend aus einem zweigeschossigen Verwaltungsgebäude in der Nordwestecke, einer zweigeschossigen Zimmerzeile Nord (EFH = 676,50 m NN Westhälfte, 676,04 m NN Osthälfte), einer zweigeschossigen Zimmerzeile Süd (EFH = 675,50 m NN Westhälfte, EFH = 674,50 m NN Osthälfte) und einem Nebengebäude für Müll/Fahrräder/Lager unmittelbar östlich der Verwaltung.

Die Zufahrt erfolgt an der Nordwestecke des Baufelds. Kfz-Stellplätze sind südlich des Nebengebäudes, nördlich der nördlichen Zimmerzeile und am Westrand des Baufeldes gegenüber den beiden Zimmerzeilen vorgesehen.

Die Gebäude sollen nicht unterkellert werden. Es ist eine Gründung auf Bodenplatten geplant, wobei die aufgehenden Baukörper in Holzständerbauweise erstellt werden sollen.

Unser Büro wurde am 21.11.19 über Herrn Architekt Werner Hess beauftragt, eine Baugrunduntersuchung gemäß unserem Angebot vom 20.11.19 durchzuführen.

Folgende Unterlagen standen uns zur Verfügung:

- 1. Entwurf Lageplan ohne Vermaßung und ohne Datum
- 2. Vermessungsplan 1:500 vom 06.12.2019, Frank Braun

2. Lage

Das Bauvorhaben liegt auf Flurstück 2057/11 im Osten von Geisingen. Im Norden grenzt es an die Tuttlinger Straße. Im Osten und Süden befindet sich intensiv genutzte Ackerflur. Im Westen befinden sich ein Friedhof und weitere Ackerflur.

Das Baufeld wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen ackerbaulich genutzt. Es bestand eine Bestellung mit Wintergetreide.

Das Areal befindet sich topografisch auf dem Schwemmkegel des Wildtals. Dieser bildet auch die hochwasserfreie Siedlungsfläche von Geisingen. Das Areal fällt von Nordwesten nach Südosten zum Donautal ab.

3. Durchgeführte Untersuchungen

Am 16.12.19 wurden im zeitweisen Beisein von Herrn Dengler sieben Kleinbohrungen Durchmesser 30 – 50 mm niedergebracht. Die Platzierung der Bohrpunkte erfolgte in Rücksprache mit





Herrn Architekt Hess. Die Einmessung der Höhenkoten der Bohransatzpunkte erfolgte bauseits. Die Bohrungen wurden nach Abschluss der Arbeiten mit Quellton verschlossen.

Aus den Bohrungen wurden Bodenmischproben wie folgt entnommen:

MP 1: Lehmboden: BS 1: 0,2 – 3,2 m, BS 2: 0,20 – 1,1 m, BS 3: 0,2 – 1,20 m, BS 4: 0,2 – 1,2 m, BS 5: 0,2 – 3,3 m, BS 6: 0,2 – 0,7 m, BS 7: 0,2 – 0,9 m.

MP 2: Kalksteinkies: BS 1: 3,2 – 5,0 m, BS 2: 1,1 – 5,0 m, BS 3: 1,2 – 5,0 m, BS 4: 1,2 – 5,0 m, BS 5: 3,3 – 5,0 m, BS 6: 0,7 – 5,0 m, BS 7: 0,9 – 5,0 m.

Die Proben wurden durch das Labor Synlab Analytics & Services Germany GmbH entsprechend des Parameterumfangs der VwV Boden Tabelle 6.1 (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007) untersucht.

4. Geologische Verhältnisse

Der Untergrund besteht aus quartären Deckschichten mit einer Mächtigkeit von mehreren Metern. Künstliche Auffüllungen wurden in den Bohrungen nicht angetroffen.

4.1 Kieshorizont

Sandiger bis teilweise schluffiger Kalksteinkies von hellbeiger Farbe (Homogenbereich D) wurde wie folgt angetroffen: BS 1: 3.2 - 5.0 m, BS 2: 2.9 - 5.0 m, BS 3: 2.9 - 5.0 m, BS 4: 3.0 - 5.0 m, BS 5: 3.3 - 5.0 m, BS 6: 3.0 - 5.0 m, BS 7: 3.0 - 5.0 m. Es handelt sich hier um durch fließendes Wasser transportierten Kies mit deutlich gerundetem Korn. Die Eigenschaft dieser Schicht ist durchgehend rollig.

Über dem rolligen Kies folgt ein schluffig durchsetzter Kies (Homogenbereich C) wie folgt: BS 1: 2.5 - 3.2 m, BS 2: 1.1 - 2.9 m, BS 3: 1.2 - 2.9 m, BS 4: 1.2 - 3.0 m, BS 6: 0.7 - 3.0 m, BS 7: 0.9 - 3.0 m. Es besteht eine bindige Schluffmatrix von überwiegend weicher bis steifer Konsistenz. Aufgrund der Schluffanteile ist davon auszugehen, dass der Transport sowohl durch fließendes Wasser mit geringerer Strömungsgeschwindigkeit als auch durch Bodenfließen erfolgt ist.

4.2 Schluffig-lehmige Auflage

Nach oben zu schließt der Schwemmkegel mit einer lehmigen Auflage ab (Homogenbereich B). Diese wurde in den Bohrungen wie folgt angetroffen: BS 1: 0.2 - 2.5 m, BS 2: 0.2 - 1.1 m, BS



3: 0.2 - 1.2 m, BS 4: 0.2 - 1.2 m, BS 5: 0.2 - 3.3 m, BS 6: 0.2 - 0.7 m, BS 7: 0.2 - 0.9 m. Hierbei dürfte es sich um geologisch junge Ablagerungen sowie um Verwitterungsresiduen des darunter folgenden Kieskörpers handeln.

5. Hydrogeologische Verhältnisse

Das Objekt befindet sich in einer Schwemmkegellage. Der rollige Kiesuntergrund ist als gut wasserdurchlässig einzustufen. Der darüber folgende lehmige Kies und die schluffige Überdeckung weisen dagegen eine mäßige bis schlechte Wasserzügigkeit auf.

Oberflächennahes Grundwasser wurde innerhalb der von den Bohrungen aufgeschlossenen Tiefen nicht angetroffen.

6. Beurteilung

6.1 Grundwasser und Grundwasserschutz

Wegen der gut wasserdurchlässigen tieferen Kiesschichten besteht über die Dauer der Gründungsarbeiten eine Gefährdung des auf den tieferen Niveaus zu erwartenden Grundwassers. Baumaschinen sind daher mit geeignetem Hydrauliköl auszustatten. Das beim Reinigen der Arbeitsmittel (Transportbetonwagen, Betonpumpe) anfallende zementhaltige Schmutzwasser ist wegen der basischen Wirkung zu sammeln und fachgerecht zu entsorgen. Betankungen und Lagerungen von Kraftstoffen sind in unmittelbarer Nähe zu offenen Baugruben und Leitungsgräben zu unterlassen.

6.2 Beurteilung des Untergrundes

Die schluffig-tonige Bedeckung und der schluffig durchsetzte Kies weisen eine mäßige Tragfähigkeit und eine deutliche Setzungsempfindlichkeit auf. Einen guten Baugrund bildet dagegen der rollige Kieshorizont.

Die setzungsempfindlichen Schichten können mit einer Bodenpressung von maximal 200 kN/m² belastet werden. Sofern mit Bemessungswerten gerechnet wird, kann mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden. Die zu erwartenden Setzungen werden sich um ca. 2-3 cm bewegen.

Im rolligen Kieshorizont kann die zulässige Bodenpressung auf 400 kN/m² angehoben werden. Die zu erwartenden Setzungen werden sich hier im Millimeterbereich bewegen, wobei diese voraussichtlich schon während der Bauphase konsolidieren werden.

Folgende Bodenklassen wurden angetroffen:



Bodenart	Klasse (DIN 18300 2012-	Homogenbereich (DIN
	09	18300 2016-09)
Ackerkrume	1	A
Schluff, tonig, sandig, teilweise	4 - 5	В
kiesig		
Kies, schluffig, bindig	4 - 5	C
Kies, sandig, rollig	3	D

Böden der ehemaligen Bodenklasse 2 nach DIN 18300 2012-09 wurden in den Bohrungen nicht angetroffen. Es ist jedoch zu beachten, dass derartige Böden bei Befahrungen mit schweren Baufahrzeugen bei ungünstiger Witterung entstehen können.

Die bodenmechanischen Kennwerte sowie die zur Einteilung der Homogenbereiche angenommenen Kennwerte sind in Anlage 4 zusammengestellt. Die Werte wurden aufgrund von Erfahrungswerten abgeschätzt. Genauere Aussagen machen großkalibrige Aufschlüsse und ein kostspieliges Laborprogramm erforderlich.

6.3 Pedologische Verhältnisse

Im Untersuchungsgebiet besteht der Bodentyp einer infolge der Hanglage und der Jahrhunderte alten intensiven Bodennutzung gekappten Parabraunerde. Der Ap-Horizont besteht aus sandigem Lehm mit überwiegend Einzelkorngefüge und einem der ackelbaulichen Nutzung entsprechend geringen Humusgehalt. Der BvC-Horizont wird von einem sandigen Lehm mit leicht kohärenten Gefüge gebildet.

6.4 Erdbebensicherheit

Nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg 1:350.000 Auflage 2005 liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 1. Es besteht die Untergrundklasse R. Die Schichten des Schwemmkegels sind in die Baugrundklasse C einzustufen. Dies gilt auch für die weichplastischen Schluffanteile, da hier das Kieskorn ein Skelett bildet.

6.5 Abfalltechnische Charakterisierung

Nach den im Tabellenanhang zusammengefassten Analysenergebnissen ist die Lehmbedeckung in die Kategorie Z 1.1 einzustufen. Ausschlaggebend ist der erhöhte Arsenwert von 19 mg/kg. Da dieser Wert aller Wahrscheinlichkeit nach geogen bedingt ist, kann unter Zustimmung der überwachenden Behörden die Öffnungsklausel der VwV Boden angesetzt werden.

Der Kiesuntergrund ist nach der vorläufigen Analyse als Z 0 – Boden einzustufen.



Je nach abnehmender Stelle können für abzufahrenden Erdaushub ggf. weitere Beprobungen und Analysen gefordert werden.

7. Empfehlungen

7.1 Angaben zum Baufeld

Das Baufeld kann über die Nordwestecke von der Tuttlinger Straße aus angefahren werden. Der landwirtschaftliche Aufwuchs ist vor Aufnahme der Arbeiten zu mähen, das Mähgut ist zu beseitigen.

Die im Baufeld gegebenen Böden sind bei Trockenwetterlage bedingt mit schweren Baufahrzeugen befahrbar. Bei Niederschlägen und zur nasskalten Jahreszeit besteht generell keine Befahrbarkeit.

Um die Baustelle witterungsunabhängig andienen zu können, ist die Anlage von Baustraßen erforderlich. Diese sind zweckmäßigerweise so zu legen, dass sie später als verbessertes Erdplanum für die Haus- und Stellplatzzufahrten weiterverwendet werden können.

Die Bauzufahrten können durch einen Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung mit Bindemitteln hergestellt werden. Im Fall des Bodenaustausches ist zunächst ein Mehraushub von 50 cm durchzuführen. Nach Auslegen eines Geotextils mittlerer Güteklasse ist ein mindestens 40 cm starker Bodenaustausch aufzubauen. Geeignet sind beispielsweise Schroppen der Körnung 0/100 mm. Der Bodenaustausch ist vor Kopf einzubauen. Er ist zu entwässern.

Im Fall einer Bodenverbesserung ist ein Mischbindemittel mindestens 40 cm in den Boden einzufräsen. Der Bindemittelbedarf beträgt überschlägig 50 kg/m². Frisch behandelte Böden sind sofort zu verdichten. Eine Befahrbarkeit für schwere Baufahrzeuge stellt sich nach einer Wartezeit von ca. drei Tagen ein. Aufgrund der Geländeneigung ist im Fall der Bodenbehandlung zu beachten, dass die Oberflächen bei Niederschlägen ein glitschiges Verhalten annehmen können. Dem kann im Bedarfsfall durch Abstreuen mit Splitt begegnet werden.

Zu beachten ist des Weiteren, dass verwehter Bindemittelstaub zu Schänden an benachbarten Gebäuden und hier parkenden Kfz sowie zur Verstaubung der Feldfrucht auf angrenzenden Ackerflächen führen kann. Bodenbehandlungen bei Wind und Regenwetter sind daher zu unterlassen.

Die gegebene Geländeneigung macht zum Niveauausgleich bergseitige Abtragsarbeiten und talseitige Auffüllungen erforderlich. Da nicht unterkellert werden soll, entfällt jedoch die Notwendigkeit von Baugruben mit üblicher Kellertiefe. Im Abtragsbereich können Böschungen bis maximal 1,25 m senkrecht angelegt werden. Höhere Böschungen sind nicht steiler als 60° zu neigen.



7.2 Gründung

Unter dem Aspekt in Holzständerbauweise über Bodenplatten zu erstellender Baukörper kann eine Flachgründung auf elastisch gebetteten Bodenplatten in Erwägung gezogen werden.

Im Hinblick auf die lehmig texturierten Deckschichten wird vorgeschlagen, die Bodenplatten jeweils auf einer 1 m starken Gründungsebene zu betten. Dies ist erforderlich, um das Setzungsverhalten der vergleichsweise schmalen und langgesteckten Baukörper auszugleichen. Die Setzungen werden sich überschlägig um ca. 1-2 cm bewegen.

Es ist zunächst ein entsprechender Mehraushub vorzunehmen. Nach Auslegen eines Geotextils zur Trennung gegen den feinkörnigen Untergrund sind die Gründungsebenen unter lagenweiser Verdichtung auf DPr > 100 % aufzubauen. Für die Herstellung sind güteüberwachte Korngemische – beispielsweise 0-45 mm mit 100 % Brechsand - einzusetzen. Derartige Gemische finden im Regelfall im Feldwegebau Anwendung. Natursandhaltige Korngemische wie im qualifizierten Straßenbau sind unter der geplanten Nutzung nicht erforderlich.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, die gegebenen bindigen Böden im Bereich der Gründungsflächen durch Einfräsen von Mischbindemittel zu verbessern. Auch hier wird eine Stärke von 1 m empfohlen. Die Einarbeitung kann dadurch erfolgen, dass zunächst ein Abtrag erfolgt, sodass die zum Einsatz kommende Bodenfräse das Niveau von 1 m unter Erdplanum erreicht. Nach Einfräsen des Mischbindemittels ist sofort zu verdichten. Im Anschluss kann der aus dem Baufeld stammende Aushub in einer Schüttstärke eingebaut werden, die wirksam mit der Bodenfräse durchgearbeitet werden kann. Nach Auftrag des Bindemittels ist durchzufräsen und zu verdichten. Die nächste Schüttlage ist unter der gleichen Vorgehensweise aufzubauen. Nach derzeitigem Stand ist von einem Bindemittelbedarf von 50 kg/m³ auszugehen.

Unabhängig von Bodenaustausch oder Bodenverbesserung sind die Gründungsebenen soweit über die Hausgründe hinauszuziehen, dass sich ab Unterkante Bodenplatte ein Lastabtragungswinkel von nicht steiler als 45° ergibt. Vorteil der Bodenverbesserung ist, dass Abfuhr von Bodenmassen und Zukauf von Fremdmassen auf ein absolut notwendiges Maß reduziert werden. Im Fall der Bodenverbesserung mit Bindemitteln wird nochmals auf die Staubproblematik hingewiesen.

Der Bettungsmodul kann auf dem verbesserten Boden bzw. dem Bodenaustausch mit ks = 25 MN/m³ angesetzt werden. Für den gewachsenen Untergrund beträgt dieser ks = 10 MN/m³. Dies ist bei der Bemessung der Bodenplatte zu berücksichtigen.

Bei Gründung auf dem rolligen Kieshorizont kann die höhere Bodenpressung ausgenutzt werden. In diesem Fall werden punktuelle Fundamentvertiefugen über Magerbetonplomben erforderlich, wobei das Raster und die Anzahl der Plomben von der statischen Erfordernis abhängen. Frisch hergestellte Plombengruben sind zügig durch die Plomben zu versiegeln. Über den Plom-



benköpfen sind Streifenfundamente als tragende Balken zu bemessen. Die erdberührenden Bodenplatten sind wegen der Schrumpfgefahr der gegebenen tonigen Böden als tragende Decken zu bemessen.

7.3 Schutzmaßnahmen gegen Durchfeuchtung

Das Bauvorhaben liegt in einem schlecht wasserzügigen Hanggelände. Dies bedeutet, dass sich bei länger anhaltenden Niederschlägen und bei Schneeschmelze Staunässe in den Arbeitsräumen ansammeln kann. Es wird daher empfohlen, auf den Arbeitsraumsohlen eine funktionsfähige Drainage anzulegen. In diesem Fall ist eine konventionelle Bauwerksabdichtung gegen nicht drückende Nässe möglich. Unter den erdberührenden Bodenplatten ist eine jeweils mindestens 20 cm starke Filterschicht zum Schutz gegen aufsteigende Erdfeuchte vorzusehen.

7.4 Verfüllen der Arbeitsräume

Falls Arbeitsräume erforderlich werden sollten, sind diese bis 1 m unter Gelände mit verdichtungsfähigen kornabgestuften Massen von guter Wasserdurchlässigkeit aufzubauen. Geeignet ist beispielsweise lehmfreies Vorsieb. Es ist lagenweise auf DPr > 98 % zu verdichten. Unter den Hauszugängen sind die kornabgestuften Massen bis zum Niveau des Erdplanums hochzuziehen. Die Abdichtung gegen Tagwasser hat hier der Belag zu übernehmen.

Unter Grünflächen ist der oberste Meter mit bindigem Boden von geringer Wasserdurchlässigkeit aufzubauen. Es ist lagenweise auf DPr > 95 % zu verdichten. Hierzu können die im Baufeld anfallenden Böden verwendet werden, sofern der zum Zeitpunkt der Arbeiten herrschende natürliche Wassergehalt eine ausreichende Verdichtung zulässt.

7.5 Behandlung des Tagwassers

Das von den Verkehrsflächen ablaufende Schmutzwasser ist zu sammeln und über den Kanal abzuleiten. Untergeordnete Verkehrsflächen wie Stellplätze und Fußwege können mit sickerfähigen Belägen ausgestattet werden, um den Anteil an zu beseitigendem Tagwasser zu reduzieren. Zu beachten sind die Vorgaben der zuständigen unteren Wasserbehörde.

Das von den Dächern ablaufende Wasser kann über Sickerschächte im rolligen Kieskörper (Homogenbereich D) versickert werden. Voraussetzung hierzu ist die Zustimmung der zuständigen unteren Wasserbehörde. Um eine einwandfreie Versickerung zu gewährleisten, sind etwaige Versickerungsanlagen in den rolligen Kieskörper einzubinden. Der schluffige und am bindigen Verhalten zu erkennende oberflächennahe Kies (Homogenbereich C) eignet sich hierzu nicht, da hier keine ausreichende Versickerungsfähigkeit gegeben ist.



7.6 Herstellen der Verkehrsflächen

Die mit Kfz zu befahrenden Verkehrsflächen sind gemäß ZTV E-StB 17 zu bauen. Gemäß dieser Vorschrift ist auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von Ev2 \geq 45 MN/m² und ein Verhältnis von Ev2/Ev1 \leq 2,2 erforderlich. Diese Werte werden auf den gegebenen Böden nicht erzielt. Je nach Witterung und Jahreszeit wird sich der Verformungsmodul um Ev2 ca. 5 -20 MN/m² bewegen. Das Erdplanum bedarf daher einer Verbesserung durch Bodenaustausch oder Behandlung mit einem Mischbindemittel.

Im Fall des Bodenaustauschs ist zunächst ein Mehraushub von 40 cm vorzunehmen. Nach Auslegen eines Geotextils zur Trennung gegen den feinkörnigen Untergrund ist ein 40 cm starker Bodenaustausch aus kornabgestuften verdichtungsfähigen Massen wie beispielsweise Schroppen der Körnung 0/100 mm vor Kopf einzubauen. Der Bodenaustausch ist zu entwässern.

Im Fall der Bodenverbesserung ist das Mischbindemittel mindestens 40 cm in den Boden einzufräsen, danach ist sofort zu verdichten. Auf die Staubproblematik und die Voraussetzungen bezüglich der Witterung wird nochmals hingewiesen.

Es wird empfohlen, die ständig genutzten Fahrgassen mit einer Schwarzdecke zu versiegeln. Pflasterungen sind unter den gegebenen Baugrundverhältnissen als kritisch zu sehen, da das bei länger anhaltenden Niederschlägen in den Fugen versickernde Tagwasser zu einer Herabsetzung der inneren Reibung der Tragschichten und zur Verminderung der Tragfähigkeiten führt. Hierdurch werden Verformungen der Pflasterbeläge zwangsläufig vorprogrammiert.

Untergeordnete Verkehrsflächen können dagegen mit sickerfähigen Belägen befestigt werden.

7.7 Wiederverwendung der Aushubmassen

Die Ackerkrume ist in den zu überbauenden Bereichen abzuschieben und zu Wiederbegrünungsmaßnahmen bereitzustellen. Eine Wiederverwendung zu Melioration landwirtschaftlicher Flächen und im GaLa-Bau setzt voraus, dass eine Gewinnung bei mindestens steifer bis halbfester Konsistenz erfolgt. Letztere ist dann gegeben, wenn der Boden brockig zerfällt. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen war dieser Sachverhalt nicht gegeben, da der Boden durch Niederschläge aufgeweicht war.

Im aufgeweichten Zustand (Boden ist knetbar) werden die für die landwirtschaftliche Nutzung wichtigen Grobporen im Zuge der Bodengewinnung zerstört, sodass der Boden dann zu Mangelbelüftung, Staunässe und verstärkter Anfälligkeit zur Verschlämmung neigt. In der Folge stellt sich Stockwuchs ein.

Der Boden ist bei geeigneter Konsistenz vor Kopf zu gewinnen und darf mit schweren Baumaschinen nicht befahren werden. Sofern Zwischenlagerungen erforderlich werden, ist der Boden





auf Mieten mit maximal 2 m Höhe zu setzen. Die Mieten dürfen nicht befahren werden. Sie sind zum Schutz vor Intensivvernässungen durch Niederschläge durch Ansaaten zu schützen. Geeignet ist beispielsweise Getreide.

Die tieferen Bodenschichten eignen sich ohne zusätzliche technische Behandlung nur zu Auffüllungen, an die keine qualifizierten Anforderungen gestellt werden.

Die lehmigen Deckschichten und der schuffige Kies sind als Z 1.1 - Material einzustufen. Der rollige Kies ist nach der vorläufigen Analyse als Z 0 – Boden zu bewerten.

8. Zusammenfassung

Das Bauvorhaben befindet sich in der mäßig wasserzügigen Hanglage eines Schwemmkegels. Oberflächennahes Grund- oder Hangwasser besteht innerhalb der für die Baumaßnahme relevanten Tiefe nicht.

Das Baufeld kann in der Nordwestecke über die Tuttlinger Straße angefahren werden. Um die Baustelle witterungsunabhängig andienen zu können, sind Baustraßen erforderlich. Zur Herstellung der Planien für die einzelnen Baukörper sind Massenausgleichsmaßnahmen erforderlich.

Eine Flachgründung unter der Prämisse auf Bodenplatten zu erstellender Baukörper in Holzständerbauweise ist möglich, wenn für die einzelnen Baukörper entsprechende Gründungsebenen durch Bodenaustausch oder Verbesserungen der gegebenen Böden mit Mischbindemittel hergestellt werden. Die Gründungsebenen sind jeweils soweit über die Hausgründe hinauszuziehen, dass ab Unterkante der Bodenplatten ein Lastabtragungswinkel von nicht steiler als 45° gewährleistet wird.

Alternativ ist eine Tiefergründung der Baukörper im rolligen Kies über punktuelle Magerbetonplomben möglich.

In den Untergrund eingreifende Bauteile sind gegen Durchfeuchtung zu schützen. Unter erdberührenden Bodenplatten sind Flächenfilter erforderlich.

Von den Dächern ablaufendes Tagwasser kann über Versickerungsanlagen beseitigt werden. Voraussetzung hierzu ist, das die Versickerungsanlagen in den rolligen Kiesuntergrund (Homogenbereich D) einbinden. Die Versickerungsanlagen bedürfen der wasserrechtlichen Erlaubnis.

Die ständig zu befahrenden Fahrgassen sind im Interesse einer ausreichenden Haltbarkeit gemäß ZTV E-StB 17 zu bauen. Die Fahrbahnen sind hier mit Schwarzdecken zu befestigen. Sickerfähige Beläge ist in untergeordneten Verkehrsflächen möglich.



Abzufahrender Erdaushub aus der lehmigen oberen Zone ist nach der vorläufigen Analyse als Z 1.1 – Boden einzustufen (Homogenbereiche B und C) Der rollige Kies (Homogenbereich D) ist als Z 0 – Boden zu bewerten. Je nach abnehmender Stelle können ggf. weitere Beprobungen und Analysen gefordert werden.

Die Ackerkrume bedarf bezüglich der Wiedernutzung einer adäquaten Behandlung, die außerdem geeignete Witterungsverhältnisse voraussetzt.

9. Schlussbemerkung

Der vorliegende Untersuchungsbericht basiert auf sieben Kleinbohrungen und der Analyse von zwei Bodenmischproben. Er bezieht sich ausschließlich auf das oben beschriebene Bauvorhaben und kann daher nicht auf mögliche andere Standorte übertragen werden. Da die Bohrungen und Analysen zwangsläufig nur punktuelle Aufschlüsse darstellen, sind Abweichungen möglich.

Sollten sich im Zuge der Baumaßnahme unerwartete oder hier nicht besprochene Probleme herausstellen, bitten wir umgehend um Nachricht. Auszugsweise Vervielfältigungen des vorliegenden Untersuchungsberichtes sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verfassers zulässig.

Deckenpfronn, den 22.01.2020



Dr. Wilhelm

Tabelle 1: VwV Boden Lehm/Schluff

Analysenwerte Probe MP 1 (Lehm) und Zuordnungswerte nach VwV Umweltministerium Baden-Württemberg v. 14.3.2007

			Z0				
	1 1	MP 1	Lehm/	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
			Schluff				
Parameter	Dimension						
Cyanide gesamt	mg/kg TS	<0,3	-	-	≤3	≤3	≤10
EOX	mg/kg TS	<0,5	≤1	≤1	≤3	≤3	≤10
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg TS	<50	≤100	≤200	≤300	≤300	≤1000
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg 10	<50	≤100	≤400	≤600	≤600	≤2000
BTX (AKW)	mg/kg TS	n.n.	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1
LHKW	mg/kg TS	n.n.	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1
PAK ₁₆	mg/kg TS	0,056	≤3	≤3	≤3	≤9	≤30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	≤0,3	≤0,6	≤0,9	≤0,9	≤3
PCB ₆	mg/kg TS	n.n.	≤0,05	≤0,1	≤0,15	≤0,15	≤0,5
Arsen	mg/kg TS	19	≤15	≤15	≤45	≤45	≤150
Blei	mg/kg TS	30	≤70	≤140	≤210	≤210	≤700
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	≤1	≤1	≤3	≤3	≤10
Chrom gesamt	mg/kg TS	48	≤60	≤120	≤180	≤180	≤600
Kupfer	mg/kg TS	17	≤40	≤80	≤120	≤120	≤400
Nickel	mg/kg TS	39	≤50	≤100	≤150	≤150	≤500
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	≤0,5	≤1	≤1,5	≤1,5	≤5
Zink	mg/kg TS	75	≤150	≤300	≤450	≤450	≤1500
Thallium	mg/kg TS	<0,25	≤0,7	≤0,7	≤2,1	≤2,1	≤7
Eluat							
pH-Wert		8,2	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
elektrische Leitfähigkeit	μS/cm	108	≤250	≤250	≤250	≤1500	≤2000
Chlorid	mg/l	<0,5	≤30	≤30	≤30	≤50	≤100
Sulfat	mg/l	1,51	≤50	≤50	≤50	≤100	≤150
Cyanide gesamt	μg/l	<5	≤5	≤5	≤5	≤10	≤20
Phenolindex	µg/l	<10	≤20	≤20	≤20	≤40	≤100
Arsen	µg/l	<1,0	-	≤14	≤14	≤20	≤60
Blei	µg/l	<1,0	-	≤40	≤40	≤80	≤200
Cadmium	μg/l	<0,10	-	≤1,5	≤1,5	≤3	≤6
Chrom gesamt	μg/l	<1,0		≤12,5	≤12,5	≤25	≤60
Kupfer	μg/l	1,2	-	≤20	≤20	≤60	≤100
Nickel	μg/l	1,7	-]	≤15	≤15	≤20	≤70
Quecksilber	μg/l	<0,1	-	≤0,5	≤0,5	≤1	≤2
Zink	μg/l	3,7	_	≤150	≤150	≤200	≤600
Einstufung nach VwV UM		Z 1.1					

n.n.=nicht nachweisbar bzw. unterhalb der erforderlichen Nachweisgrenze

Tabelle 2: VwV Boden Sand

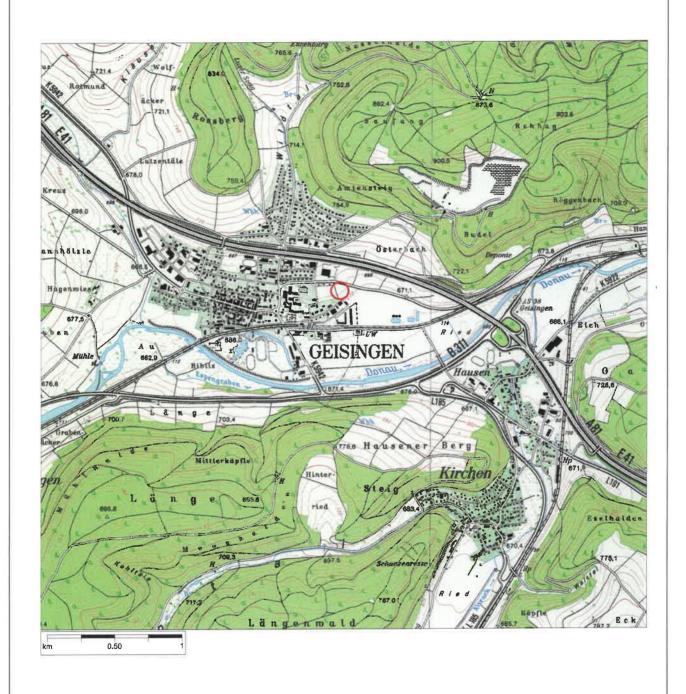
Analysenwerte Probe MP 2 (Kies, sandig) und Zuordnungswerte nach VwV Umweltministerium Baden-Württemberg v. 14.3.2007

			Z0				
		MP 2	Sand	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Parameter	Dimension					<u> </u>	
Cyanide gesamt	mg/kg TS	<0,3	-	-	≤3	≤3	≤10
EOX	mg/kg TS	<0,5	≤1	≤1	≤3	≤3	≤10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	ma/ka TC	<50	≤100	≤200	≤300	≤300	≤1000
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg TS	<50	≤100	≤400	≤600	≤600	≤2000
ВТХ	mg/kg TS	n.n.	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1
LHKW	mg/kg TS	n.n.	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1
PAK ₁₆	mg/kg TS	n.n.	≤3	≤3	≤3	≤9	≤30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	≤0,3	≤0,6	≤0,9	≤0,9	≤3
PCB ₆	mg/kg TS	n.n.	≤0,05	≤0,1	≤0,15	≤0,15	≤0,5
Arsen	mg/kg TS	7,2	≤10	≤15	≤45	≤45	≤150
Blei	mg/kg TS	7,9	≤40	≤140	≤210	≤210	≤700
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	≤0,4	≤1	≤3	≤3	≤10
Chrom gesamt	mg/kg TS	14	≤30	≤120	≤180	≤180	≤600
Kupfer	mg/kg TS	5,4	≤20	≤80	≤120	≤120	≤400
Nickel	mg/kg TS	11	≤15	≤100	≤150	≤150	≤500
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	≤0,1	≤1	≤1,5	≤1,5	≤5
Zink	mg/kg TS	26	≤60	≤300	≤450	≤450	≤1500
Thallium	mg/kg TS	<0,25	≤0,4	≤0,7	≤2,1	≤2,1	≤7
Eluat							
pH-Wert		8,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
elektrische Leitfähigkeit	μS/cm	56	≤250	≤250	≤250	≤1500	≤2000
Chlorid	mg/l	<0,5	≤30	≤30	≤30	≤50	≤100
Sulfat	mg/l	1,5	≤50	≤50	≤50	≤100	≤150
Cyanide gesamt	μg/l	<5	≤5	≤5	≤5	≤10	≤20
Phenolindex	μg/l	<10	≤20	≤20	≤20	≤40	≤100
Arsen	μg/l	<1,0	-	≤14	≤14	≤20	≤60
Blei	μg/l	<1,0	-	≤40	≤40	≤80	≤200
Cadmium	µg/l	<0,1	-	≤1,5	≤1,5	≤3	≤6
Chrom gesamt	μg/l	<1,0	-	≤12,5	≤12,5	≤25	≤60
Kupfer	µg/l	<1,0	_	≤20	≤20	≤60	≤100
Nickel	μg/l	<1,0	-	≤15	≤15	≤20	≤70
Quecksilber	μg/l	<0,1		≤0,5	≤0,5	≤1	≤2
Zink	μg/i	1,0	-	≤150	≤150	≤200	≤600
Einstufung nach VwV UM		Z 0					

n.n.=nicht nachweisbar bzw. unterhalb der erforderlichen Nachweisgrenze

Büro für Geologie und Umweltfragen Hirschgasse 1, 75392 Deckenpfronn



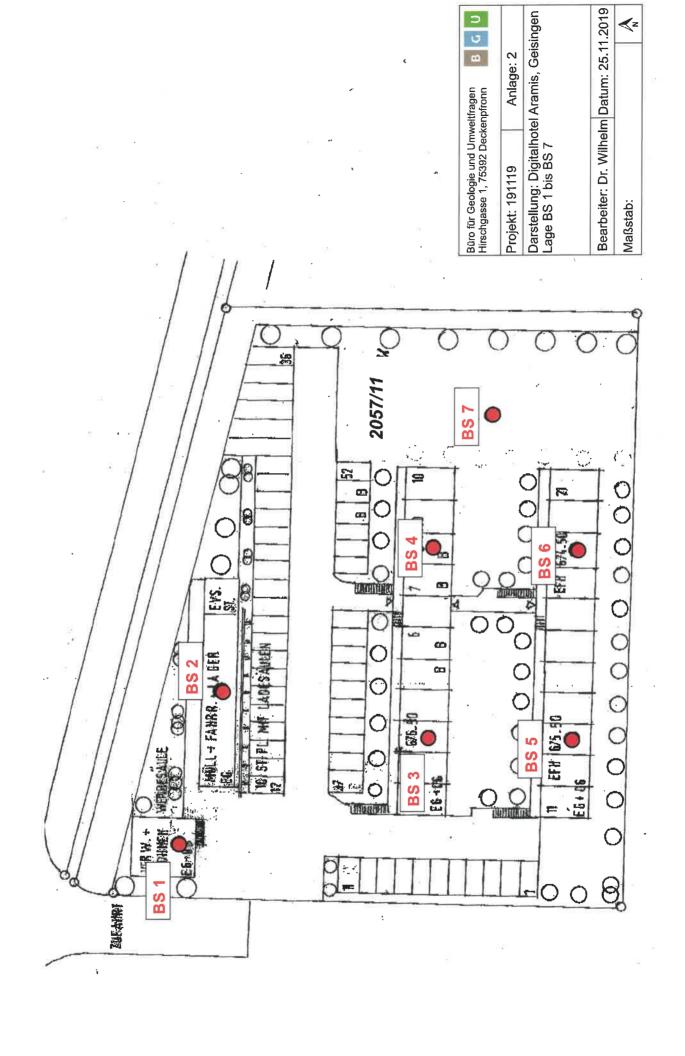


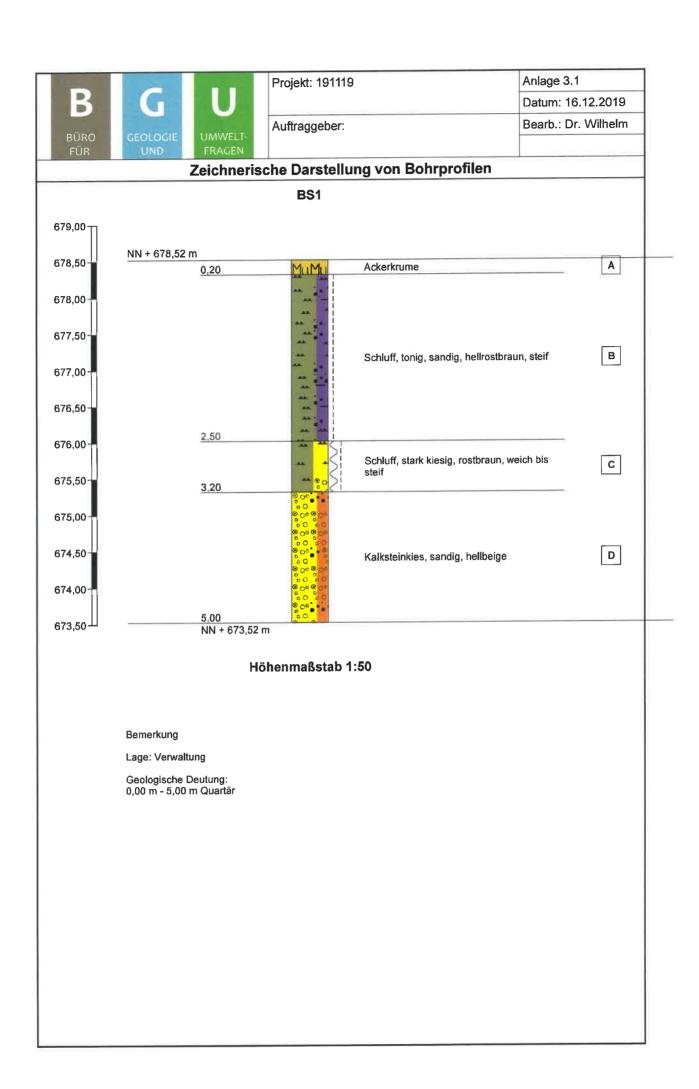
Projekt: 191119 Anlage: 1 Bearbeiter: Dr. Wilhelm

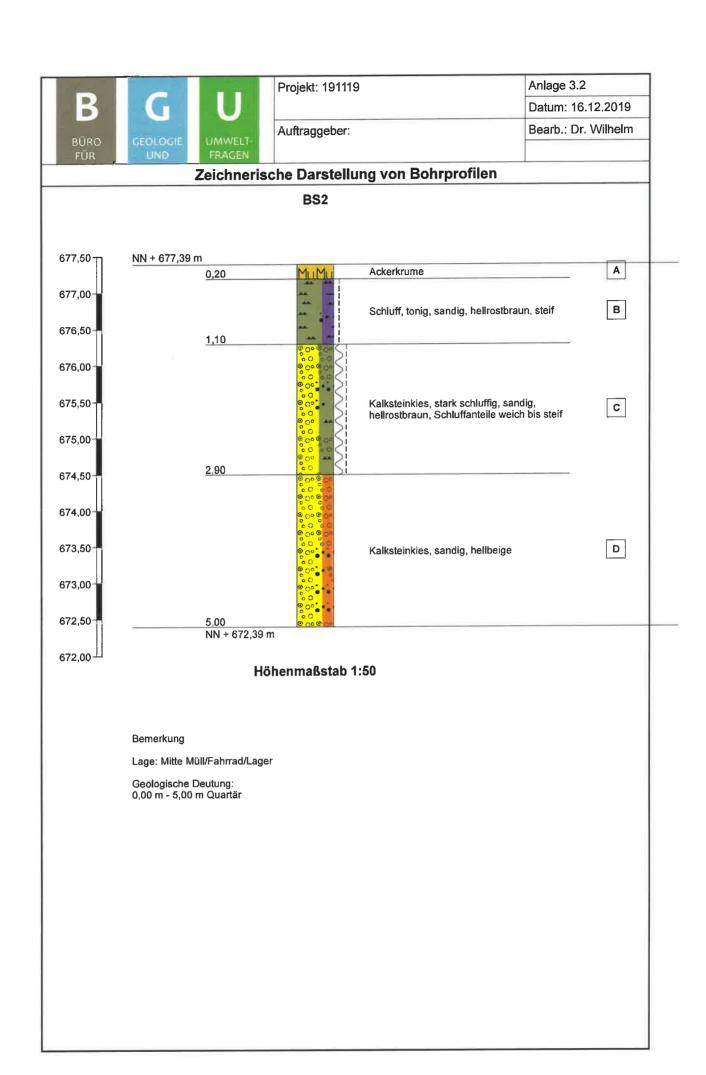
Darstellung: Ausschnitt aus der Topographischen Karte Baden-Württemberg

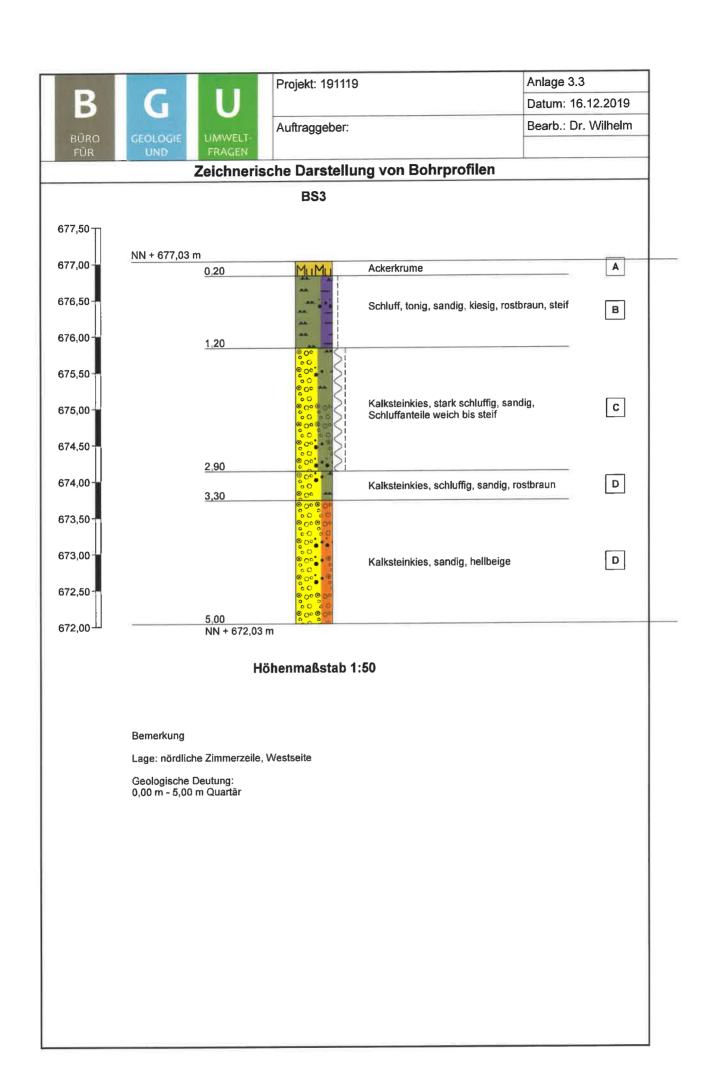
Datum: 25.11.2019 Maßstab: 1:25000

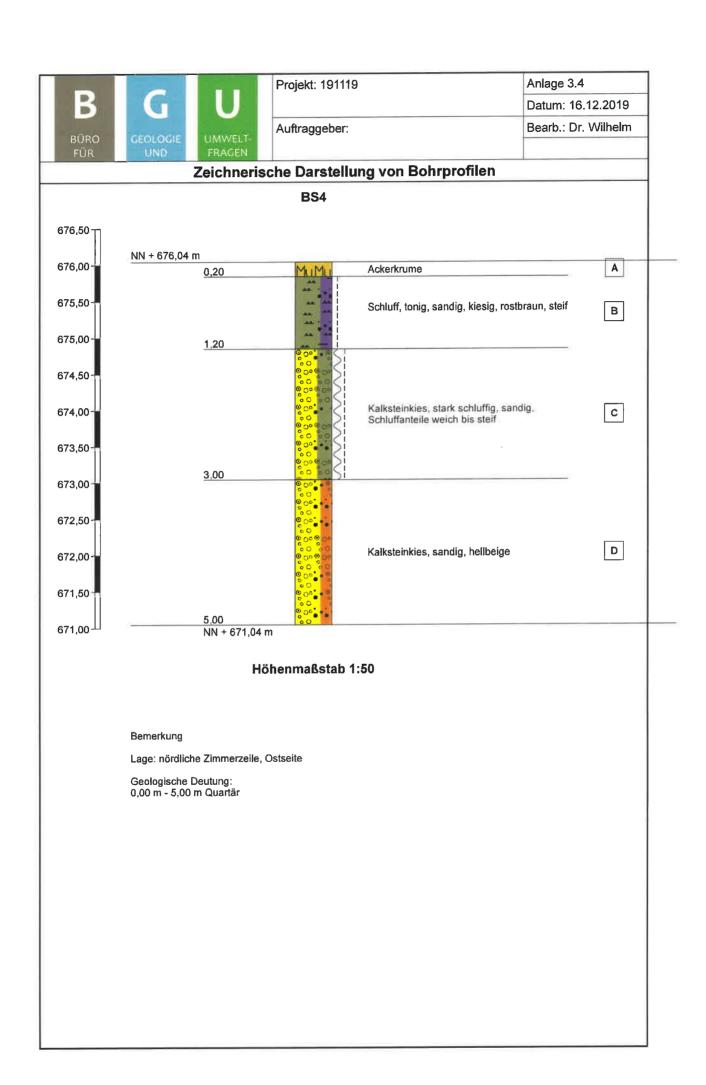


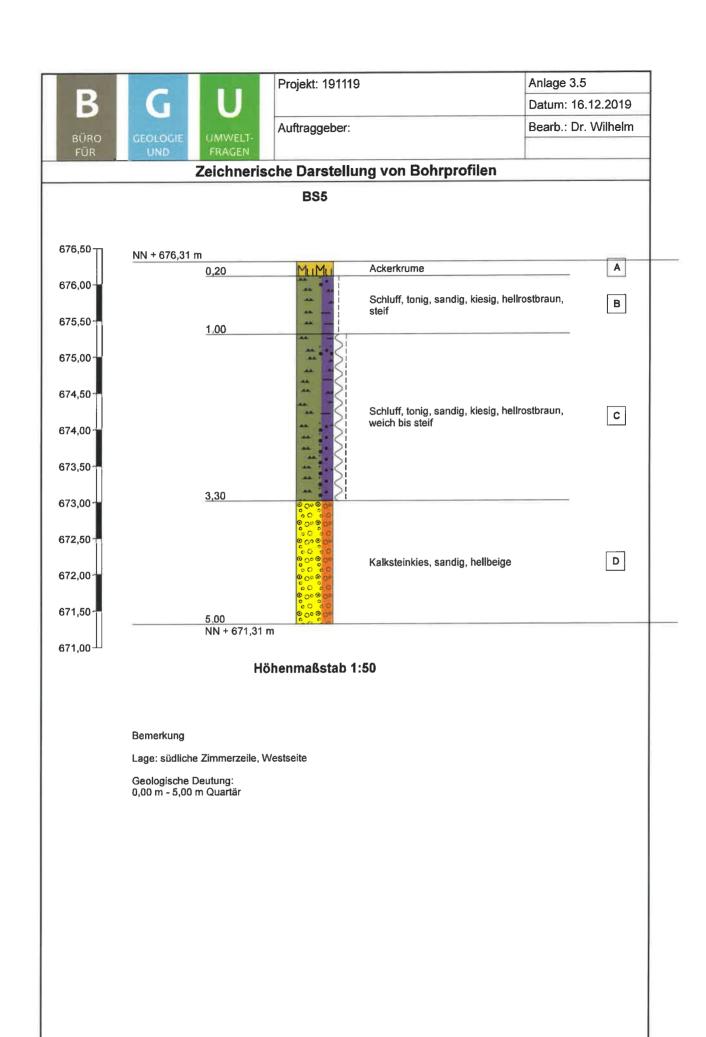


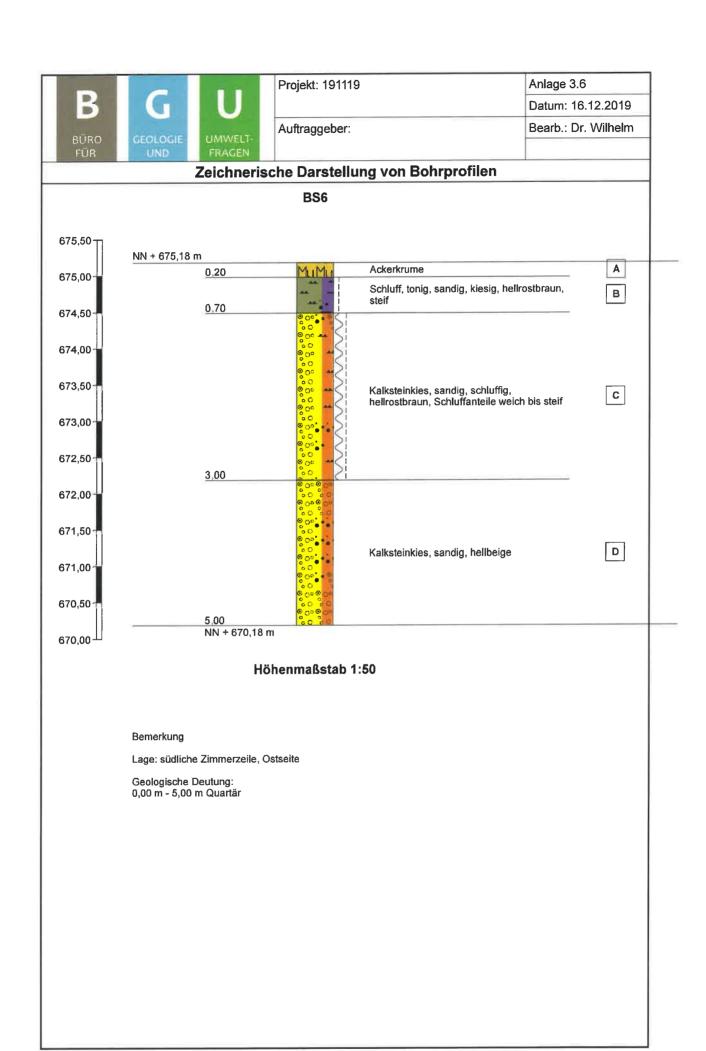


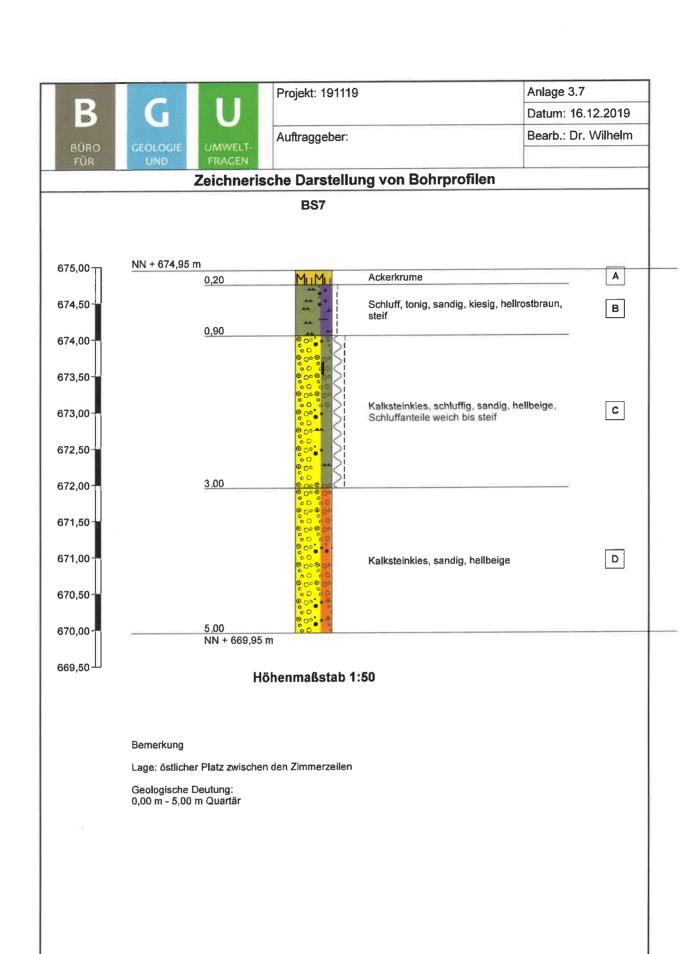














Untersuchungsbericht Nr. 191119, Anlage 4.1

Bodenmechanische Kennwerte

Ackerkrume:

 kN/m^3 = 18Wichte γ = 27Reibungswinkel φ kN/m² = 2С Kohäsion $= 5 MN/m^2$ Es Steifeziffer OU Bodengruppe

Α

Homogenbereich

Quartär: Schluff, tonig, sandig

= 19kN/m³ Wichte γ Reibungswinkel = 27φ $= 3 \text{ kN/m}^2$ С Kohäsion $= 10 MN/m^2$ Es Steifeziffer TL - TM Bodengruppe В Homogenbereich

Quartär: Kalksteinkies, schluffig

kN/m³ = 19Wichte γ = 32 ° Reibungswinkel φ $= 0 - 2 \text{ kN/m}^2$ Kohäsion С $= 15 \quad MN/m^2$ Es Steifeziffer GU* Bodengruppe \mathbf{C} Homogenbereich

Quartär: Kalksteinkies, sandig

 kN/m^3 = 19Wichte γ = 32Reibungswinkel φ $= 0 kN/m^2$ Kohäsion С $=20 \text{ MN/m}^2$ Steifeziffer Es GI Bodengruppe D Homogenbereich

Grundlagen für die Einteilung in Homogenbereiche

Angaben aus Erfahrungswerten abgeschätzt

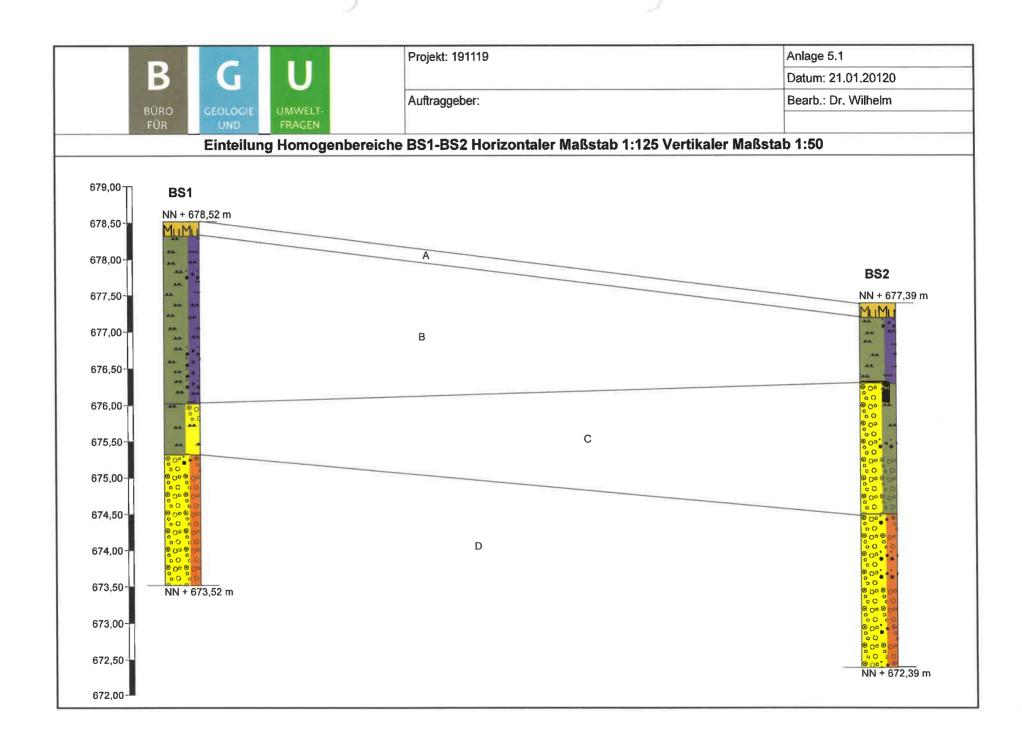
Angaben aus	Erfahrungswerten abgeschätzt		
Nr.	Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich A	Homogenbereich B
1	Korngrößenverteilung	U, t, s, o	U, t, s
2a	Anteil an Steinen	keine	keine
2b	Anteil an Blöcken	keine	keine
2c	Anteil an großen Blöcken	keine	keine
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	entfällt	entfällt
4	Dichte	1,8 t/m³	1,9 t/m³
5	Kohäsion	2 kN/m²	3 kN/m²
6	einaxiale Druckfestigkeit	entfällt	25 kN/m²
7	Sensitivität	n.b.	n.b.
8	Wassergehalt	ca. 20 %	ca. 20 %
9	Konsistenz	steif	steif
10	Konsistenzzahl	> 0,75	> 0,75
11	Plastizität	n.b.	n.b.
12	Plastizitätszahl	n.b.	n.b.
13	Durchlässigkeit	5x10-5 m/s	
14	Lagerungsdichte	DPr > 97 %	DPr > 97 %
15	Kalkgehalt	n.b.	n.e.
16	Sulfatgehalt	n.b.	n.b.
17	organischer Anteil	ca. 5 %	< 5 %
18	Benennung und Beschreibung organischer Böden	n.b.	n.b.
19	Abrasivität	kaum abrasiv	
20	Bodengruppe	OU	TL - TM
21	ortsübliche Bezeichnung	Ackerkrume	Decklehm

n.e. = nicht erforderlich n.b. = nicht bestimmt Grundlagen für die Einteilung in Homogenbereiche

Angahen aus Erfahrungswerten abgeschätzt

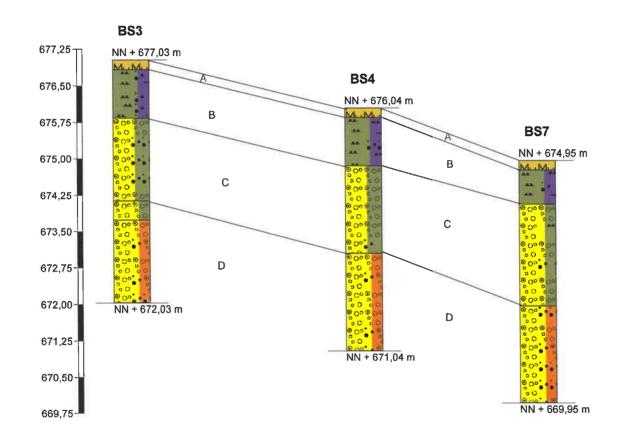
Angaben aus	Erfahrungswerten abgeschätzt		
Nr.	Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich C	Homogenbereich D
1	Korngrößenverteilung	G, u, s	G, s
2a	Anteil an Steinen	keine	keine
2b	Anteil an Blöcken	keine	keine
20	Anteil an großen Blöcken	keine	keine
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	entfällt	entfällt
4	Dichte	1,9 t/m³	1,9 t/m³
5	Kohäsion	0 - 2 kN/m²	0 kN/m²
6	einaxiale Druckfestigkeit	50 kN/m²	300 kN/m²
7	Sensitivität	n.b.	n.b.
8	Wassergehalt	ca. 20 %	ca. 10 %
9	Konsistenz	weich bis steif	rollig
10	Konsistenzzahl	0,5 - 0,75	
11	Plastizität	n.b.	entfällt
12	Plastizitätszahl	n.b.	entfällt
13	Durchlässigkeit	1x10-6 m/s	1x10-5 m/s
14	Lagerungsdichte	DPr > 97 %	DPr > 97 %
15	Kalkgehalt	n.b.	n.b.
16	Sulfatgehalt	n.b.	n.b.
17	organischer Anteil	< 5 %	< 1 %
18	Benennung und Beschreibung organischer Böden	n.b.	n.b.
19	Abrasivität	abrasiv	abrasiv
20	Bodengruppe	GU*	GI
21	ortsübliche Bezeichnung	lehmiger Kies	Kalksteinkies

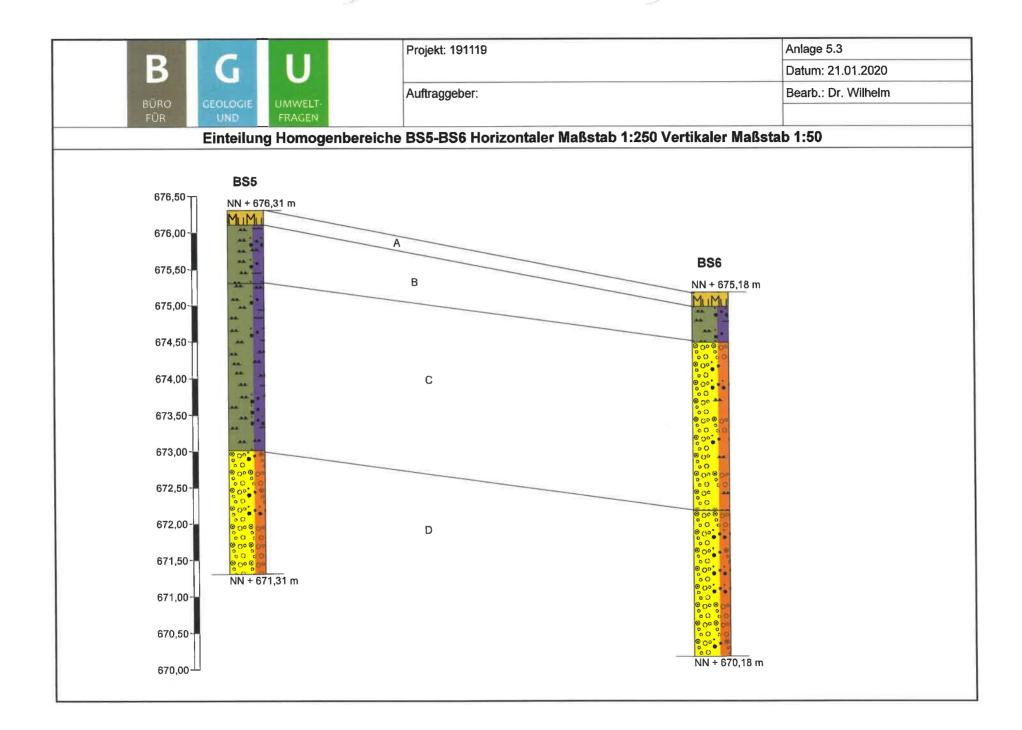
n.e. = nicht erforderlich n.b. = nicht bestimmt



			Projekt: 191119	Anlage 5.2
В	G	U		Datum: 21.01.2020
13.11	STOLOGIE	LANAGE T	Auftraggeber:	Bearb.: Dr. Wilhelm
BURO FUR	GEOLOGIE UND	UMWELT- FRAGEN		

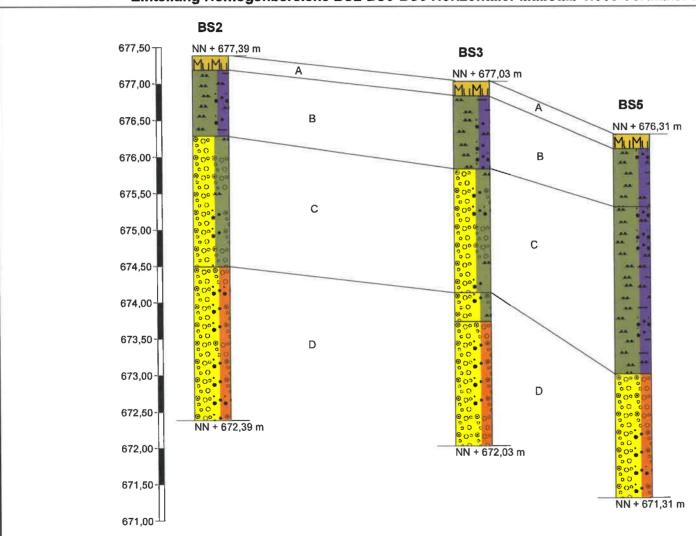
Einteilung Homogenbereiche BS3-BS4-BS7 Horizontaler Maßstab 1:500 Vertikaler Maßstab 1:75





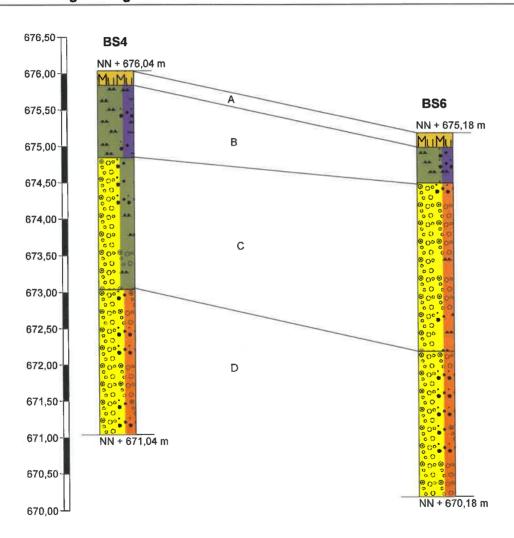
ſ	i de la companya de l	Top Total		Projekt: 191119	Anlage 5.4
l	В	G	U		Datum: 21.01.2020
١	BŪRO	CEOLOGIE	UMWELT-	Auftraggeber:	Bearb.: Dr. Wilhelm
١	FUR	GEOLOGIE UND	FRAGEN		
r		Cintaila.	Uamaaaak	arciaha DC2 DC2 DCE Harizantalar Maffatah 115	500 Vertikeler Meßeteb 1.50

Einteilung Homogenbereiche BS2-BS3-BS5 Horizontaler Maßstab 1:500 Vertikaler Maßstab 1:50



ſ				Projekt: 191119	Anlage 5.5
I	В		U		Datum: 21.01.2020
١	BÜRO	CTOLOGIE	UMWELT-	Auftraggeber:	Bearb.: Dr. Wilhelm
١	FÜR	GEOLOGIE UND	FRAGEN		
Ì		par 4 19		The state of the s	L 4.E0

Einteilung Homogenbereiche BS4-BS6 Horizontaler Maßstab 1:250 Vertikaler Maßstab 1:50





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

BGU Büro f.ür Geologie u. Umweltfragen Dr. Hansel & Partner Herr Dr. Wilhelm Hirschgasse 1 75392 Deckenpfronn

Standort Fellbach

Durchwahl:

0711-16272-0

Telefax:

0711-16272-999

E-Mail:

sui-stuttgart@synlab.com

Internet:

www.synlab.de

Seite 1 von 7

Datum:

30.12.2019

Prüfbericht Nr.:

UST-19-0183658/01-1

Auftrag-Nr.:

UST-19-0183658

Ihr Auftrag:

vom 18.12.2019

Projekt:

191115 // Aramis

Probenahme:

16.12.2019

Probenahme durch:

Auftraggeber

Eingangsdatum:

18.12.2019

Prüfzeitraum:

18.12.2019 - 30.12.2019

Probenart:

Boden

DAKKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14004-01-01
D-PL-14004-01-02
D-PL-14004-01-03
D-PL-14004-01-04
D-PL-14004-01-05

Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:	UST-19-0183658-01	UST-19-0183658-02
Bezeichnung:	MP 1, Lehm	MP 2, Kies

Original

Trockenmasse	%	79,2	94,2
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	<0,3
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	<50

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Styrol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	<0,05
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05



UST-19-0183658/01-1 UST-19-0183658

30.12.2019

Seite 2 von 7

Probe Nr.:	UST-19-0183658-01	UST-19-0183658-02
Bezeichnung:	MP 1, Lehm	MP 2, Kies

1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Summe AKW	mg/kg TS		
Summe BTXE	mg/kg TS		



UST-19-0183658/01-1 UST-19-0183658

> 30.12.2019 Seite 3 von 7

Probe Nr.:	UST-19-0183658-01	UST-19-0183658-02
Bezeichnung:	MP 1, Lehm	MP 2, Kies

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

mg/kg TS	<0,05	<0,05
mg/kg TS	<0,05	<0,05
mg/kg T\$	<0,05	<0,05
mg/kg TS	<0,05	<0,05
mg/kg TS	<0,05	<0,05
mg/kg TS		
	mg/kg TS	mg/kg TS <0,05

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Fluoranthen	mg/kg TS	0,056	<0,05
Pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,056	



UST-19-0183658/01-1 UST-19-0183658

30.12.2019

Seite 4 von 7

Probe Nr.:	UST-19-0183658-01	UST-19-0183658-02
Bezeichnung:	MP 1, Lehm	MP 2, Kies

Polychlorierte Biphenyle

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

Schwermetalle

Königswasseraufschluss		•	
Arsen	mg/kg TS	19	7,2
Blei	mg/kg TS	30	7,9
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	<0,3
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	48	14
Kupfer	mg/kg TS	17	5,4
Nickel	mg/kg TS	39	11
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Zink	mg/kg TS	75	26
Thallium	mg/kg TS	<0,25	<0,25



UST-19-0183658/01-1 UST-19-0183658

> 30.12.2019 Seite 5 von 7

Probe Nr.:	UST-19-0183658-01	UST-19-0183658-02
Bezeichnung:	MP 1, Lehm	MP 2, Kies

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat
pH-Wert		8,2	8,6
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	μS/cm	108	56
Chlorid	mg/l	<0,5	<0,5
Sulfat	mg/l	1,51	1,5
Cyanid, gesamt	μg/l	<5	<5
Phenol-Index	μg/l	<10	<10

Schwermetalle

Arsen	μg/l	<1,0	<1,0
Blei	µg/l	<1,0	<1,0
Cadmium	μg/l	<0,10	<0,10
Chrom (Gesamt)	μg/l	<1,0	<1,0
Kupfer	μg/l	1,2	<1,0
Nickel	μg/l	1,7	<1,0
Quecksilber	μg/l	<0,1	<0,1
Zink	μg/l	3,7	1,0

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH. Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 30.12.2019 um 13:00 Uhr durch Joyce Meissner elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

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



UST-19-0183658/01-1 UST-19-0183658 30.12.2019

Seite 6 von 7

Angewandte Methoden	Norm	
Parameter n-Propylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS	
1,3,5-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9.1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS	
1,2,4-Trimethylbenzol		
1,2,3-Trimethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS	
	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS	
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS	
Summe AKW	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS	
Summe BTXE	DIN 38 407-F 9:1991-05, Abweichung: nur HS-Analyse; nur GC-MS	
Frichlorfluormethan (R11)	DIN EN ISO 22155:2013-05	
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	DIN EN ISO 22155:2013-05	_
Dichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05	
1,1-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05	
irans-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05	
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05	
1,1-Dichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05	
Trichlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05	
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05	
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 22155:2013-05	
1,2-Dichlorethan	DIN EN ISO 22155:2013-05	
Trichlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05	
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 22155:2013-05	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155:2013-05	
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Benzo(b)fluoranthen		
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Dibenz(ah)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Benzo(ghi)perylen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
indeno(1,2,5-64)pyron	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
Summe PAK EPA	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)	
PCB Nr. 28	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)	
PCB Nr. 52	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)	
PCB Nr. 101	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)	
PCB Nr. 118	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)	
PCB Nr. 138	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)	
PCB Nr. 153	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)	
PCB Nr. 180	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)	
Summe PCB	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)	



UST-19-0183658/01-1 UST-19-0183658

30.12.2019

Seite 7 von 7

Angewandte Methoden		
Parameter	Norm	
Summe PCB (7 Verbindungen)	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)	
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657:2003-01	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Eluat	DIN EN 12457-4:2003-01	
pH-Wert	DIN 38 404-C5:2009-07	
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888:1993-11	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403:2002-07 (UAU)	
PhenoLindex	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02	

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg