

Stiftung Lebenshilfe Zollernalb  
Thanheimer Straße 46  
**72406 Bisingen**

Mössingen, 25.07.2016

**Projekt: An der Breite / Niederhechingerstraße**

Hechingen, Flurstück Nr. 1177/2

Hier: Ingenieurgeologische Baugrundeinschätzung / Stellungnahme zum Ortstermin vom  
13.07.2016

**Vorgang**

Das oben genannte Grundstück soll vor der Planung zukünftiger Baumaßnahmen auf die bauliche Eignung überprüft werden.

Im Rahmen einer Baugrundeinschätzung sind die Eigenschaften des Untergrundes bezüglich der Tragfähigkeit und Kompressibilität, der Wiederverwertbarkeit von Aushubmaterial und die Versickerungsfähigkeit übersichtlich zu benennen. Außerdem sollen vereinfachte Hinweise zur Bebauung gegeben werden.

Die Beurteilung soll anhand der Geländeaufnahme in mehreren Schürfen vor Ort erfolgen. Eine detaillierte Erkundung mit Bodenprobennahme sowie entsprechenden bodenmechanischen Laborversuchen ist nicht vorgesehen. Gegebenenfalls werden umweltchemische Laboranalysen zur Beurteilung möglicher Auffüllungen erforderlich.

Unser Büro wurde durch die Stiftung Lebenshilfe Zollernalb, vertreten durch den Architekt Herrn Reimund Mantei mit der Begutachtung der Untergrundverhältnisse an bauseitig herzustellenden Baggerschürfen beauftragt.

Eine Baugrunduntersuchung gemäß DIN EN 1997-2 und DIN 4020 sowie eine Begutachtung nach HOAI 2013 für Einzelbauwerke war nicht Gegenstand der Beauftragung.

## Durchgeführte Untersuchungen

Zur Aufnahme der Bodenschichten wurden am 13.07.2016 bauseitig fünf Schürfe hergestellt. Die Schürfe wurden bis auf eine Tiefe von maximal 3,4 m abgeteuft. Eine größere Aufschlusstiefe war aufgrund der angetroffenen Böden nicht erforderlich (Tonstein) bzw. nicht möglich (Kiese, ausfließend). Die Aufschlüsse wurden so lokalisiert, dass unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten eine flächendeckende Erkundung des Untergrundes weitgehend gewährleistet wurde.

Die Bodenschichten in den Schürfen wurden neben den ingenieurgeologischen und bodenmechanischen Eigenschaften auf geruchliche und visuelle Auffälligkeiten untersucht.

Aus einem Schurf (BS 3) wurde nach Rücksprache mit Herrn Mantei eine Bodenprobe aus einer Auffüllung mit bodenfremden Stoffen entnommen. Die Bodenprobe wurde einer umweltchemischen Analyse zugeführt.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist der Anlage 1, die der Aufschlusspunkte ist der Anlage 2 zu entnehmen. Eine Höhenaufnahme erfolgte nicht.

Die grafischen Darstellungen der Aufschlüsse gemäß DIN 4023 finden sich in Anlage 3. Der Laborprüfbericht findet sich in der Anlage 5.

## Untergrundverhältnisse

Gemäß der geologischen Karte von Baden-Württemberg (Blatt 7619 Hechingen) stehen im Untersuchungsgebiet gemischtkörnige Flussschotter (Quartäre Ablagerung) an. Diese Schichten werden von Tonmergeln des Mittleren Juras, der sogenannten Obtususton-Formation (Schwarzer Jura b) unterlagert.

Erfahrungsgemäß ist in den oberflächennahen Bereichen mit Auelehmüberdeckungen in lokal variierender Mächtigkeit zu rechnen.

Das Gelände weist augenscheinlich ein leichtes Gefälle in Richtung Nordosten auf.

Nachfolgend werden die angetroffenen Schichten vereinfacht beschrieben. Eine detaillierte Darstellung der Verhältnisse in den Schürfen mit Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 findet sich in der Anlage 3.

### § Verhältnisse in den Schürfen

Im Allgemeinen fand sich an der Oberfläche eine weiche bis steife, humose **Mutterbodenüberdeckung** (Ton, schwach schluffig und kiesig, dunkelbraun) in einer Mächtigkeit von 0,3 – 0,8 m.

Lediglich im Schurf BS 2 wurde an der Oberfläche eine **Auffüllung** festgestellt. Diese bestand aus schluffigem, schwach kiesigem Ton mit bodenfremden Bestandteilen wie Glas, Ziegel, Porzellan und Tonzeug. Der braune Horizont wies eine Mächtigkeit von ca. 0,55 m auf.

In allen Schürfen folgten unter den oben genannten Überdeckungen **Auelehme**. Diese schluffigen, schwach kiesigen Tone mit typischen, zahlreichen Schalenresten wiesen eine weiche bis steife Konsistenz auf und reichten bis in Tiefen von 1,3 – 2,3 m u. GOK. Die Färbung war hellbraun bis olivbraun, lokal graubraun. Die Mächtigkeit nahm von Westen nach Osten von 0,5 m auf 1,9 m zu. Lediglich im Schurf BS 2 war bei 1,0 – 1,1 m u. GOK eine Sandschicht in die Auelehme eingeschaltet.

Im Anschluss an die Auelehme folgten schluffige bis schwach schluffige Kiese (**Flussschotter**) mit sandigen Beimengungen. Grobkordominerte Bereiche wiesen eine mitteldichte Lagerung auf. Die feinkörnige Matrix in Bereichen mit höheren Feinkornanteilen war weich. Die hellbraunen bis olivgrauen Horizonte reichten in den Schürfen BS 2 und 3 bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 2,8 bzw. 3,4 m. die Schürfe konnten aufgrund von starken Wasserzutritten nicht tiefer geführt werden.

In den übrigen Schürfen wurden an der Basis dünnplattige bis plattige **Tonsteine** der Obtususton-Formation angetroffen. Die Gesteine waren mäßig hart und von mürber Ausbildung. Der Bruch beim Lösen war stückig bis plattig.

### **Hydrogeologische Verhältnisse**

In allen Schürfen wurden Wasserzutritte im Bereich des kiesigen Porengrundwasserleiters festgestellt. In den Schürfen BS 2 und BS 3 wurden sehr starke Wasserzutritte festgestellt, die zu einem Ausfließen der Kiese führten. In den übrigen Schürfen erfolgten die Wasserzutritte mit einer geringeren Intensität.

Bis zum Ende der Baggerarbeiten stiegen die Wasserstände in allen Aufschlüssen an. Der Ruhewasserstand wurde während der Arbeiten vor Ort sicherlich nicht erreicht.

Durch die unterlagernden, stauenden Tonsteine kann ein Abfluss des Wassers in den Kiesen nicht zur Tiefe, sondern nur lateral in Richtung Norden zur Starzel erfolgen. Es ist deshalb in Zeiten größer Grundwasserneubildungsraten durch die überlagernden, ebenfalls gering durchlässige Auelehme mit gespannten Verhältnissen zu rechnen. Gespannte Verhältnisse führen dazu, dass der Druckwasserspiegel bei einer Durchdringung der Auelehme über die Oberkante der wasserführenden Kiese ansteigen kann.

### **Versickerungsfähigkeit**

Die feinkörnigen Horizonte (Auelehme) weisen erfahrungsgemäß eine Durchlässigkeit von  $< 1 \times 10^{-8}$  m/s auf. Diese Horizonte sind gemäß der DWA-A138 (Regelwerk Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Arbeitsblatt A 138 inkl. Kommentar von 2008) als nicht ausreichend durchlässig für eine Versickerung auszuweisen.

Für die zur Tiefe angetroffenen schluffigen bzw. sandigen Kieshorizonte kann eine Durchlässigkeit in einer Größenordnung von  $> 1 \times 10^{-6}$  m/s angenommen werden. Detailliertere Angaben erfordern allerdings Sickerversuche zur Bestimmung des tatsächlichen Durchlässigkeitsbeiwertes.

Nach Vorgabe durch die DWA-A138 ist für Versickerungsanlagen mit zeitweiliger Zwischenspeicherung ein  $k_f$ -Wert von  $> 1 \times 10^{-6}$  m/s vorgesehen. Eine Versickerung in die kiesigen Horizonte wäre demnach denkbar. Gegebenenfalls ist eine Verbindung, z. B. über einen Schotterkoffer mit den Kiesen herzustellen.

Allerdings ist zu beachten, dass die Kiese in geringer Tiefe von gering durchlässigen bis stauenden Tonsteinen unterlagert werden, sodass eine Ableitung von Wasser zur Tiefe nicht möglich ist und der oben genannte Aufstau zu einer Verminderung der Aufnahmekapazität führen kann. Bei einer angestrebten Versickerung sollte ein Notüberlauf für eine kontrollierte Ableitung im Falle eines schädlichen Aufstaus vorgesehen werden.

### Homogenbereiche

Seit 2015 gelten statt den Bodenklassen nach DIN 18 300 (Erdarbeiten), DIN 18 301 (Bohrarbeiten) und DIN 18 319 (Rohrvortriebsarbeiten) sogenannte Homogenbereiche. Mit dieser Neuregelung soll ein einheitliches Schema zu Boden- und Felsklassen erreicht werden, das die speziellen Anforderungen der unterschiedlichen Gewerke berücksichtigt und den für jedes Gewerk gleichen Boden / Fels bezeichnet bzw. beschreibt. Die DIN 4020:2003-09 hat einen Homogenbereich wie folgt definiert:

„Bereich von Boden oder Fels, dessen Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben.“

Im vorliegenden Fall werden vier Homogenbereiche differenziert:

Mutterboden / Auelehme / Flusskiese / Tonsteine

Nach der DIN 18300:2015-08 sind die angetroffenen Böden im Hinblick auf Erdarbeiten in Homogenbereiche zu unterteilen. In der nachfolgenden Tabelle finden sich die entsprechenden Angaben.

Parameter	Homogenbereiche			
	Mutterboden	Auelehme	Kiese, schluffig	Tonstein
<b>Bodengruppe</b> nach DIN 18196	OT	TA	GU (-GU*)	-
<b>Korngrößenverteilung</b> nach DIN 18123 / DIN EN ISO 14688-2	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
<b>Stein- und Blockanteile</b> nach DIN EN ISO 14688-2	keine	keine	gering	keine
<b>Konsistenzen, Konsistenzgrenzen, Wassergehalte</b> (DIN 18121+18122)	weich (-steif)	weich - steif	Matrix weich	-
<b>Lagerungsdichten</b> n. 18126 oder DIN 4094 bzw. DIN EN ISO 22476-2 oder-3	-	-	locker (-mitteldicht)	-
<b>Wichte [kN/m<sup>3</sup>]</b> feucht und unter Auftrieb, DIN 18125 - gemittelt	14 - 4'	19,0 - 9,0	20 - 10	21 - 11
<b>Undrainierte Scherfestigkeit [kN/m<sup>2</sup>]</b> nach DIN 4094-4, DIN 18136; DIN 18311, DIN EN ISO 14688-2	0'	15 - 25	0 - 10'	> 150'
<b>Organische Anteile [%]</b> (Glühverlust) n. DIN 18128 und DIN EN ISO 14688-2	3 - 6'	1 - 6'	0 - 1'	0 - 1'

<sup>1</sup> abgeschätzte Angaben

Es wird darauf hingewiesen, dass die Angaben anhand der augenscheinlichen Beurteilung vor Ort erfolgten und nicht über bodenmechanische Laborversuche ermittelt wurden:

## **Bautechnische Eignung der angetroffenen Untergrundverhältnisse und gründungstechnische Folgerungen**

Da keine konkreten Planungen von Einzelbauwerken vorliegen und im Rahmen einer überschlägigen Baugrundbeurteilung generell nur ein grobes Raster an Untersuchungspunkten angelegt wird, können zur möglichen Bebauung lediglich allgemeine Hinweise gegeben werden. Detailliertere Angaben erfordern weitere Aufschlüsse, Laborversuche und bauwerks- bzw. planungsbezogene erdstatische Berechnungen.

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen werden bei einer vollgeschossigen Unterkellerung (Annahme: Unterkante Bodenplatte m 2,50 m u. Geländeoberkante) Festgesteinslagen oder Kiese angetroffen. Diese weisen jeweils eine gute Tragfähigkeit bei mittlerer Setzungsneigung auf.

Bei nicht unterkellerten Gebäuden sind die Fundamente bis auf die tragfähigen Kiese zu führen, die in Tiefen von 0,9 – 2,3 m u. GOK anstehen. Die Oberkanten der tragfähigen Kiese sind in der Anlage 4 dargestellt.

à Die oberflächennah anstehenden Auelehme sind nicht für einen Lastabtrag geeignet. Werden die Kiese mit den planmäßigen Fundamenteinbindetiefen nicht erreicht, sind Fundamentvertiefungen z. B. über einen Bodenaustausch mit Magerbeton vorzusehen.

Die jeweils resultierenden Setzungen sind von den Gebäudemaßen, den tatsächlichen Lasten und den jeweils anstehenden Untergrundverhältnissen abhängig.

### **Gründung von Einzelbauwerken**

Nach der DIN EN 1997-2 bzw. DIN 4020:2010-12 sind ein dichteres Aufschlussraster und somit ergänzende Untersuchungen für Einzelbauwerke vorzusehen. Da das Baugebiet in der Erdbebenzone 3 liegt ist eine Baugrunduntersuchung nach DIN 1054 auf jeden Fall erforderlich.

Mögliche Gründungsvarianten sind in Abhängigkeit der Bauwerksdaten sowie detaillierter Erkundungen grundsätzlich rechnerisch zu überprüfen. Dieser Sachverhalt gilt auch hinsichtlich der Ermittlung der tatsächlich anstehenden Bodenschichten im jeweiligen Baufenster.

### **Überschlägiger Sohlwiderstand**

Nachfolgend werden überschlägige Sohlwiderstände  $s_{R,d}$  für verschiedene Gründungsvarianten angegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass die angegebenen Werte keine Konstanten sind und vom Fundamentmaß, der Einbindetiefe der Fundamente und der Ausbildung des Bodens abhängig sind. Die unten genannten Werte sind ohne die oben genannten Untersuchungen für Einzelbauwerke nur für eine Vorbemessung heranzuziehen.

Hinweis: Die Einbindetiefe wird aus der Wegstrecke "Oberkante Bodenplatte" bis "Unterkante Fundament" errechnet.

### Unterkellert / Gründung in oder auf gering verwitterten Tonsteinen

Ausgehend von einer Mindesteinbindung von 0,5 m in Anlehnung an DIN 1054 und einer Gründung auf mäßig verwitterten Festgesteinen kann ein Sohlwiderstand  $s_{R,d}$  von  $\geq 500 \text{ kN/m}^2$  bei Setzungen  $< 2 \text{ cm}$  angesetzt werden.

### Halb- oder nicht unterkellert / Gründung in oder auf schluffigen Kiesen

Ausgehend von einer 1,0 m (Außenfundamente) bzw. 0,5 m tief einbindenden Gründung (Innenfundamente) und einer Fundamentsohle in bzw. auf den schluffigen Kiesen kann ein Sohlwiderstand  $s_{R,d} \geq 200 \text{ kN/m}^2$  (Einbindung 0,5 m) bzw.  $\geq 300 \text{ kN/m}^2$  (Einbindung 1,0 m) bei Setzungen  $< 2 \text{ cm}$  angesetzt werden.

Auelehme oder aufgeweichte Horizonte sind zwingend zu durchteufen (s.o.).

### Plattengründungen

Sollte ein Plattengründungskonzept angestrebt werden, ist in Abhängigkeit der jeweiligen Bauwerksdaten ein geeigneter Bettungsmodul durch einen Baugrundgutachter rechnerisch zu ermitteln.

Für eine überschlägige Vorbemessung kann auf den Kiesen ein Bettungsmodul von 15-20 MN/m<sup>3</sup>, auf den gering verwitterten Tonsteinen von 30 MN/m<sup>3</sup> angesetzt werden.

### **Schutz von baulichen Anlagen gegen Durchfeuchtung**

Unter Berücksichtigung der festgestellten Wasserzutritte ist bei unterkellerten Gebäuden von einer Beanspruchung durch drückendes Wasser auszugehen. Nach den geltenden Richtlinien ist in diesem Fall eine Abdichtung gegen drückendes Wasser (DIN 18195-6) vorzusehen.

Alternativ zu einer Abdichtung gemäß der oben genannten DIN kann auch die Ausbildung einer "Weiße Wanne" (WU-Beton) in Betracht gezogen werden. Eine Abdichtungsmaßnahme "Weiße Wanne" entspricht dem Stand der Technik.

Schneidet ein Bauwerk nur gering ins Erdreich ein und die Bodenplatte kommt im Bereich der Kiese zu liegen, sind die oben genannten, zumindest temporär anzunehmenden, gespannten Verhältnisse zu beachten. Für diese Bauwerke ist eine Dränierungsmaßnahme gemäß DIN 4095 in Kombination mit einer Abdichtung nach DIN 18196-4 (Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser auf Bodenplatten und Wänden) vorzusehen. Besteht für das Dränwasser allerdings keine Ableitungsmöglichkeit (z. B. kommunale Ableitung), sind grundsätzlich abdichtende Maßnahmen gemäß DIN 18195-6 oder vergleichbare Maßnahmen nach dem Stand der Technik (s.o.) vorzusehen. Grundsätzlich hat die Ableitung von Dränwasser rückstaufrei an eine ausreichende Vorflut zu erfolgen.

Eine Versickerung von Dränwasser ist aufgrund der anzunehmenden temporär aufsteigenden Bedingung nicht möglich.

Bei Gebäuden ohne Unterkellerung kann nur dann auf eine Dränage nach DIN 4095 verzichtet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- ú Die Oberkante der erdberührenden Bodenplatte liegt nicht tiefer als das Außengelände.
- ú Das Außengelände weist ein vom Bauwerk weg gerichtetes Gefälle auf.
- ú Eine ausreichende Oberflächenentwässerung (z. B. bei Parkplätzen, Zufahrtswegen etc.) liegt vor.

Wird eine der genannten Bedingungen nicht erfüllt, ist eine Dränung gemäß den Vorgaben der DIN 4095 erforderlich.

### **Böschung / Baugrube / Wasserhaltung**

Nicht verbaute Baugruben und Leitungsräben mit einer Tiefe von > 1,25 m bzw. 1,75 m müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt werden.

Generell können die oberflächennah vorliegenden, weichen bis steifen Auelehme wie auch die Kiese nach den Richtlinien der DIN 4124 mit einem Winkel von 45° ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis abgeböschert werden. Bei Wasserzutritten ist der Böschungswinkel auf  $\leq 33^\circ$  abzumindern.

Im Bereich ausfließender Böden ist eine Verbaumaßnahme einzukalkulieren.

Bei tieferen Baugruben, die in den Porengrundwasserleiter einschneiden ist eine Wasserhaltung vorzusehen. Detailliertere Angaben zur Wasserhaltung würde die Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte sowie der jahreszeitlichen Schwankung des Grundwasserleiters erfordern.

### **Wiederverwertbarkeit von Aushubmaterial / Arbeitsraumverfüllungen**

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Auelehme eignen sich aufgrund ihrer Frostempfindlichkeit (s. o.) sowie der Vorgaben nach der ZTVE-StB 09 nicht zum Wiedereinbau in Arbeitsräumen.

Grundsätzlich gilt, dass für den Wiedereinbau gut verdichtbares und oberhalb der Frosteindringtiefe frostsicheres Material zu verwenden ist. Das Material ist lagenweise (jeweils maximal 0,30 m) einzubringen und zu verdichten. Insbesondere im Bereich des Arbeitsraumes ist auf eine setzungsarme Verdichtung zu achten. Bei der Planung und Ausführung der befestigten Außenflächen wie auch bei der Grabenverfüllung der Versorgungsleitungen, müssen ebenfalls eine ausreichende Frostsicherheit sowie eine ausreichende Tragfähigkeit des Aufbaus gewährleistet sein.

Hinsichtlich des zu verwendenden Materials sowie der Richtlinien zur Verdichtung wird an dieser Stelle auf die ZTVE-StB 09 verwiesen.

### **Auffüllungen Bereich Schurf BS 3 / Hinweis zur Entsorgung und Verwertung**

Bei der Baugrunderkundung ergaben sich sensorische Auffälligkeiten, die eine verwertungsrelevante Verunreinigung vermuten lassen.

Im Hinblick auf eine Verwertung wurde eine Mischprobe aus der Auffüllung entnommen und einer chemischen Analyse mit dem vorgegebenen Umfang der Richtlinie zur "Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial" („VwV-Boden“, März 2007, UM Baden-Württemberg) zugeführt.

- à Gemäß dem vorliegenden Laborprüfbericht 16007174 vom 21.07.2016 wurde eine PAK-Erhöpfung festgestellt, die zu einer Zuordnung „Z2“ führt. Es ist somit keine freie Verwertung möglich.
- à Es sind Mehrkosten bei der Verwertung bzw. gegebenenfalls Entsorgung einzukalkulieren.

Der Laborprüfbericht ist in der Anlage 5 einzusehen.

In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass trotz einer Vordeklaration durch den zukünftigen Verwerter eine Beprobung am „Haufwerk“ gefordert werden kann. Unter Beachtung der aktuell gültigen Richtlinien ist das zukünftige Aushubmaterial in diesem Fall seitlich zu lagern und gemäß der Richtlinie LAGA PN 98 zu beproben. Entsprechend den Vorgaben der LAGA PN 98 sind die Proben dann erneut einer chemischen Laboranalyse zuzuführen, deren Ergebnis zu einer abschließenden Deklaration für die Verwertung oder Entsorgung führt.

### **Bemerkungen**

Die vorliegende Stellungnahme wurde anhand der Erkenntnisse aus dem Ortstermin vom 13.07.2016 sowie der genannten Unterlagen erarbeitet.

Eine detaillierte Baugrunderkundung und Gründungsberatung nach DIN 4020 bzw. HOAI 2013 war nicht Bestandteil unseres Auftrags. Detailliertere Angaben würden weiterführende Untersuchungen mit zusätzlichen tieferreichenden Aufschlüssen, entsprechenden bodenmechanischen Laborversuchen, gesicherten erdstatischen Kennwerten und vertieften Berechnungen gemäß der oben genannten DIN-Norm erfordern.

Ergeben sich weitere Fragen bei der Planung und Ausführung, stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Dipl. Geologe Heiner Terton  
Beratender Geowissenschaftler BDG  
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie

H. Terton

Anlagen:

- Anl. 1: Geographische Übersicht
- Anl. 2: Lageplan mit Aufschlusspunkten
- Anl. 3: Schurfprofile
- Anl. 4: Lageplan mit Oberkanten der tragfähigen Kieshorizonte
- Anl. 5: Laborprüfbericht

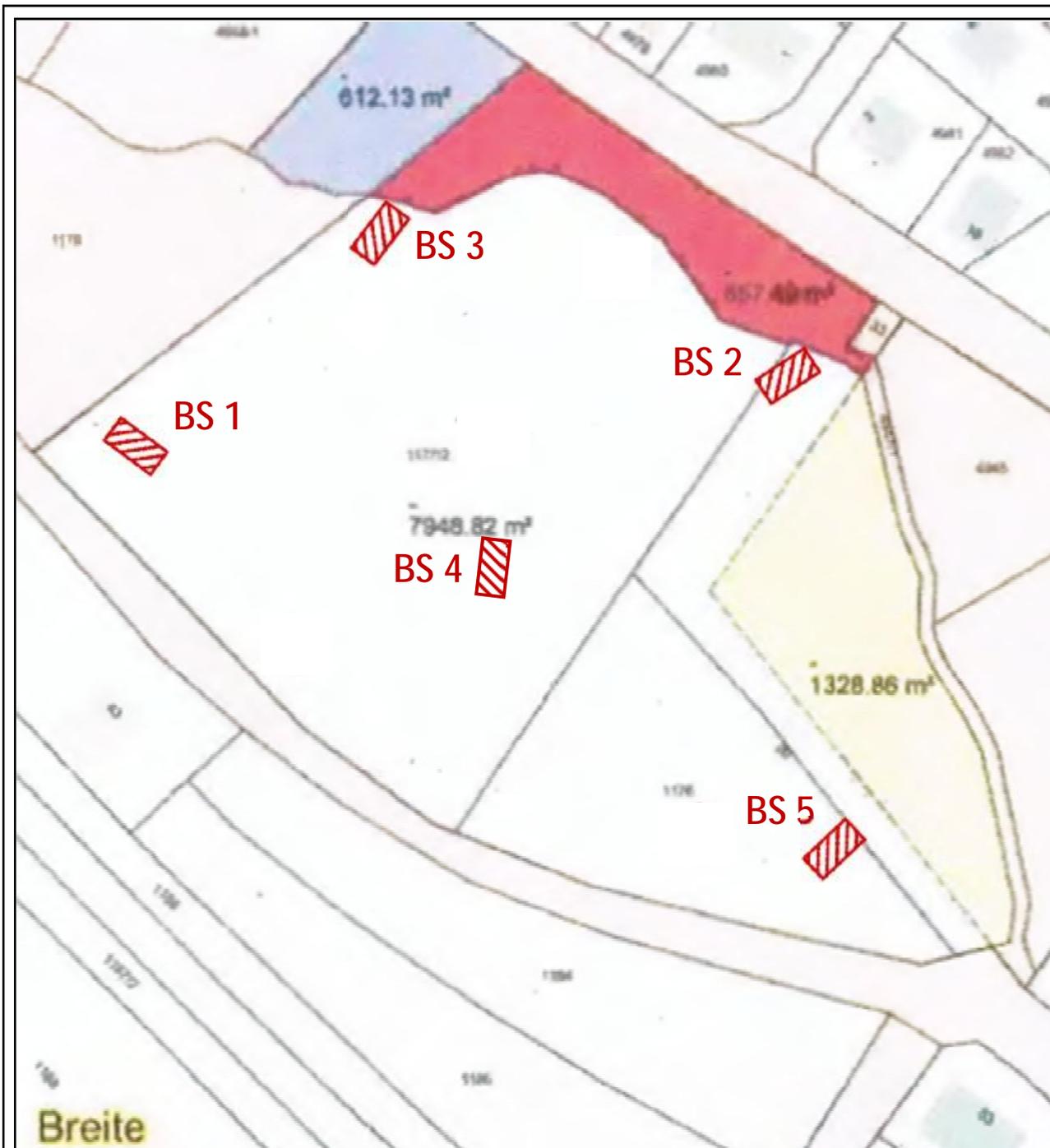


Zeichenerklärung:

 Lage des  
Untersuchungsgebietes

Kartengrundlage:  
Google Earth

Projekt:	<b>BV An der Breite / Niederhechingerstraße Hechingen</b>	
Projekt-Nr.:	B 16 29 04	
Planinhalt:	Geographische Lage des Untersuchungsgebietes	
Anlage:	2	Maßstab: o. M.
Datum:	22.07.2016	Bearbeiter: HT
GeoTerton/ Dipl. Geologe Heiner Terton Beratender Geowissenschaftler BDG Ingenieurbüro für Angewandte Geologie Siemensstr. 13 72116 Mössingen Telefon: 07473/924746 Telefax: 924747 Email: <a href="mailto:kontakt@geoterton.de">kontakt@geoterton.de</a>		



Zeichenerklärung:



Baggerschurf

**Kartengrundlage:**

Lageplan der Stadt Hechingen, Stand 21.04.2016.

Projekt: **BV An der Breite /  
Niederhechingerstraße  
Hechingen**

Projekt-Nr.: B 16 29 04

Planinhalt: Lageplan mit Aufschlusspunkten

Anlage: 2                      Maßstab: o. M.

Datum: 22.07.2016            Bearbeiter: HT

GeoTerton/ Dipl. Geologe Heiner Terton  
Beratender Geowissenschaftler BDG  
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie  
Siemensstr. 13 72116 Mössingen  
Telefon: 07473/924746 Telefax: 924747 Email: kontakt@geoterton.de

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Mutterboden, Mu



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Schluff, U, schluffig, u



Ton, T, tonig, t



Tonstein, f, Tst,f

Korngrößenbereich

f - fein  
 m - mittel  
 g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)  
 - - stark (30-40%)

Bodenklassen nach DIN 18300



Oberboden (Mutterboden)



Fließende Bodenarten



Leicht lösbare Bodenarten



Mittelschwer lösbare Bodenarten



Schwer lösbare Bodenarten



Leicht lösbarer Fels und vergleichbare  
 Bodenarten



Schwer lösbarer Fels

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren  
 der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren  
 der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren  
 der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Grundwasser

1,00  
 25.07.2016 Grundwasser am 25.07.2016 in 1,00 m unter  
 Gelände angebohrt

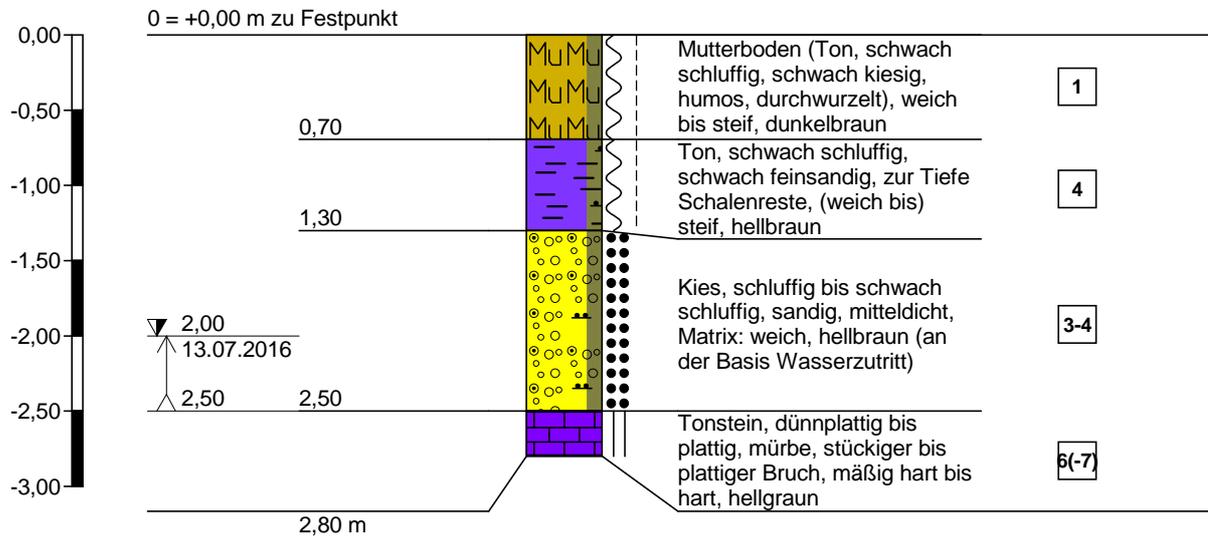
1,00  
 25.07.2016 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände  
 angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m  
 unter Gelände am 25.07.2016

1,00  
 25.07.2016 Grundwasser nach Beendigung der  
 Bohrarbeiten am 25.07.2016

1,00  
 25.07.2016 Ruhewasserstand in einem ausgebauten  
 Bohrloch

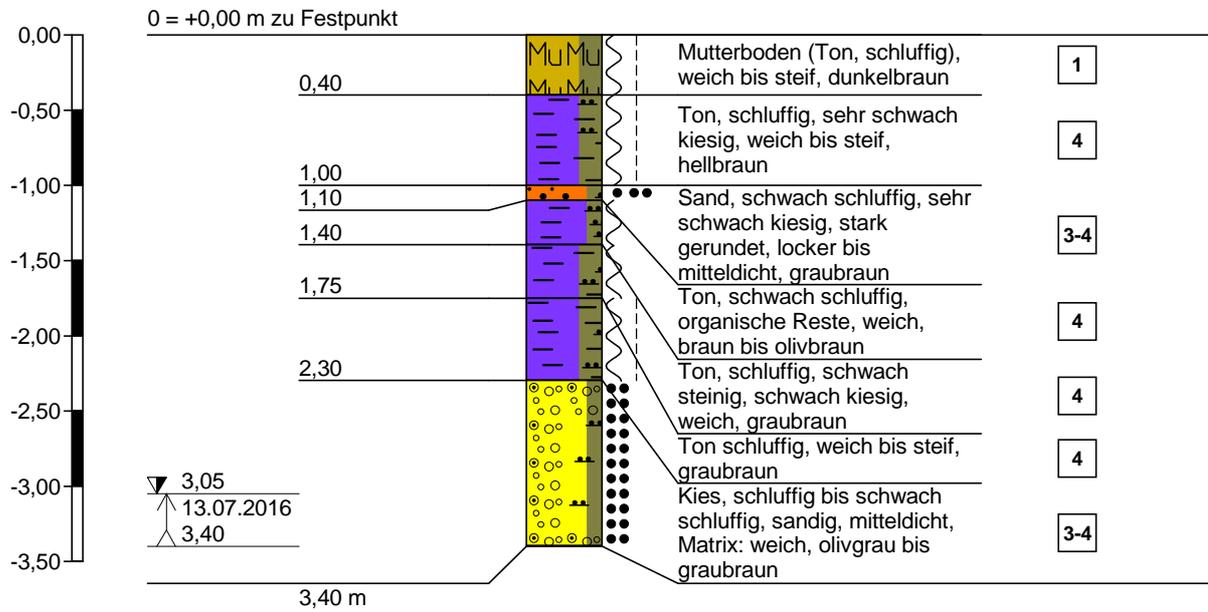
1,00  
 25.07.2016 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

BS 1



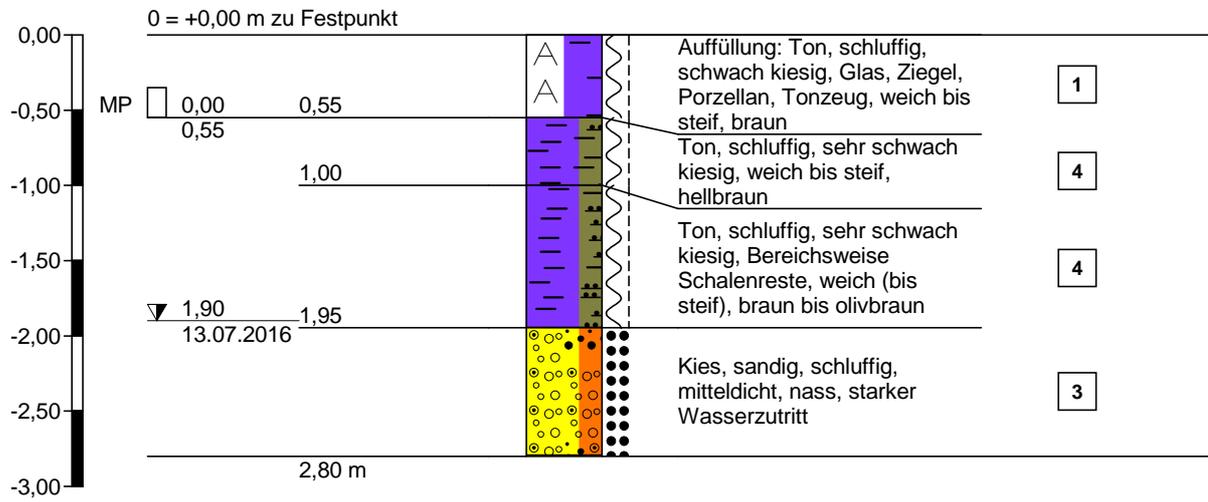
Höhenmaßstab 1:50

BS 2



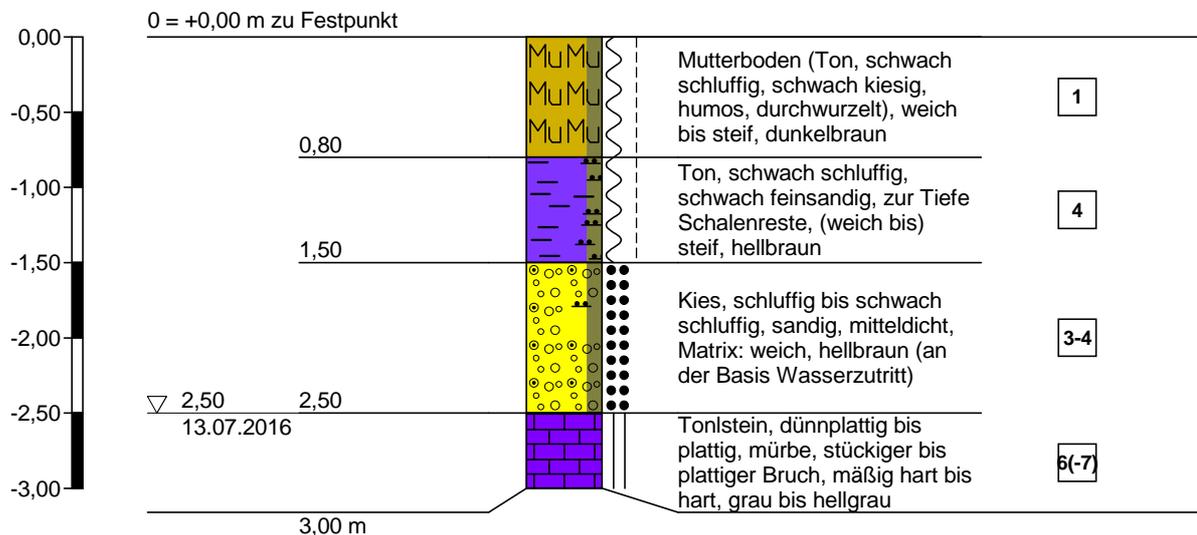
Höhenmaßstab 1:50

BS 3



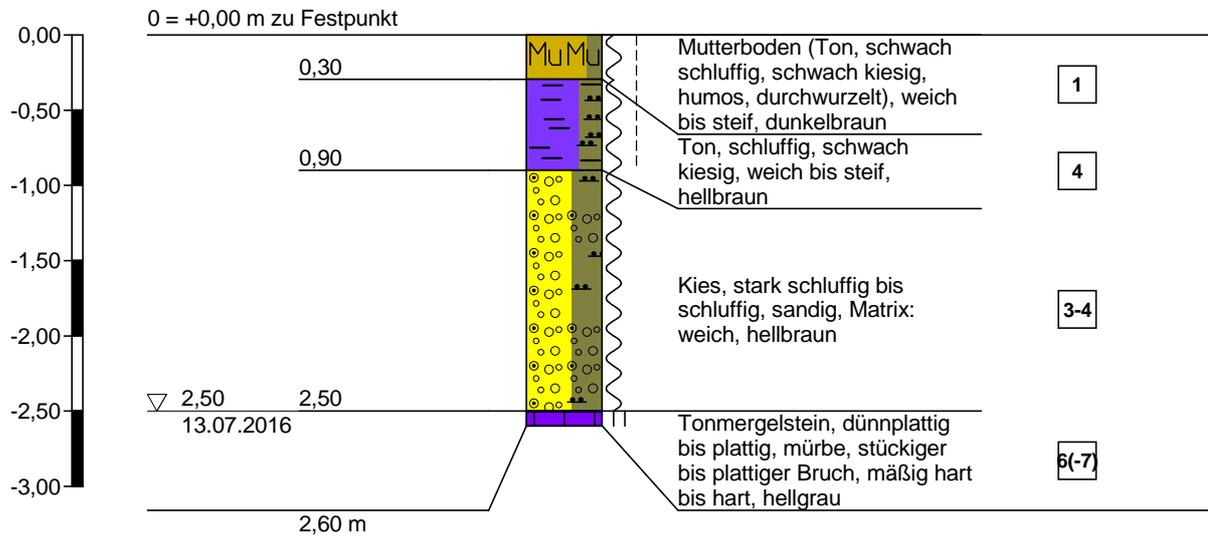
Höhenmaßstab 1:50

BS 4

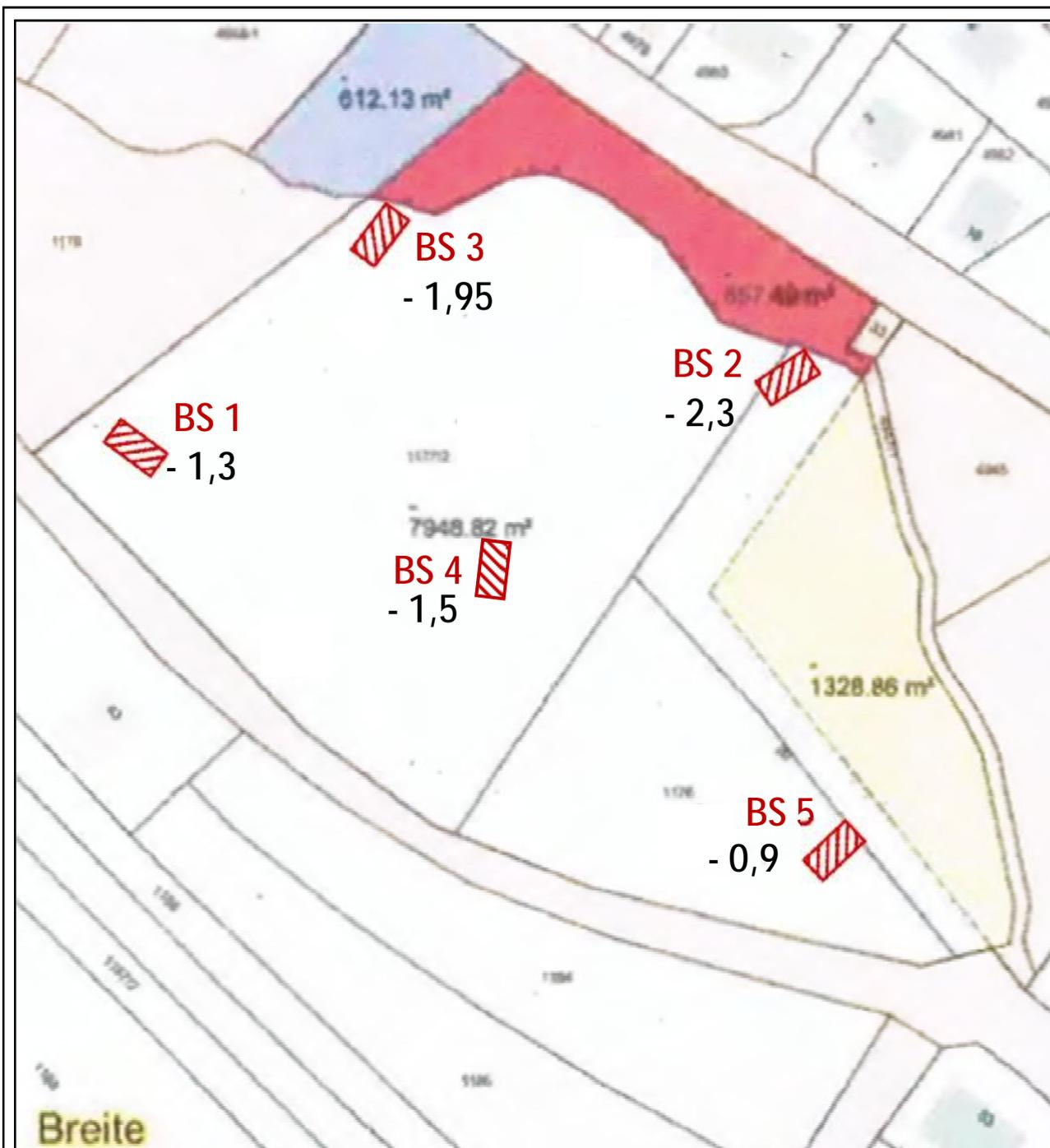


Höhenmaßstab 1:50

BS 5



Höhenmaßstab 1:50



Zeichenerklärung:



Baggerschurf

- 0,5

Kiesoberkante in [m u. GOK]

Kartengrundlage:

Lageplan der Stadt Hechingen, Stand 21.04.2016.

Projekt: BV An der Breite /  
Niederhechingerstraße  
Hechingen

Projekt-Nr.: B 16 29 04

Planinhalt: Lageplan mit Aufschlusspunkten und  
Kiesoberkanten

Anlage: 4

Maßstab: o. M.

Datum: 22.07.2016

Bearbeiter: HT

GeoTerton/ Dipl. Geologe Heiner Terton  
Beratender Geowissenschaftler BDG  
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie  
Siemensstr. 13 72116 Mössingen

Telefon: 07473/924746 Telefax: 924747 Email: [kontakt@geoterton.de](mailto:kontakt@geoterton.de)

Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

## Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Feststoff

Auftraggeber: Dipl. Geologe H. Terton, Wilhelm-Röntgen-Straße 37, 72116 Mössingen  
 Projekt: BV Auf der Breite/ Niederhechinger Straße  
 Projektbearbeiter: Herr Terton  
 Probenahme: 13.07.2016 durch Auftraggeber  
 Bearbeitungszeitraum: 15.07.- 21.07.2016

### Untersuchungsbefund:

Parameter	BS3/ MP	Dimension
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe: <b>PAK 16</b>		
Naphthalin	0,01	mg/kg TS
Acenaphthylen	0,01	mg/kg TS
Acenaphthen	0,04	mg/kg TS
Fluoren	0,04	mg/kg TS
Phenanthren	0,42	mg/kg TS
Anthracen	0,54	mg/kg TS
Fluoranthen	2,1	mg/kg TS
Pyren	1,9	mg/kg TS
Benzo(a)anthracen	0,50	mg/kg TS
Chrysen	2,3	mg/kg TS
Benzo(b/k)fluoranthen	1,5	mg/kg TS
Benzo(a)pyren	1,0	mg/kg TS
Dibenzo(ah)anthracen	0,18	mg/kg TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,36	mg/kg TS
Benzo(ghi)perylen	0,62	mg/kg TS
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>12</b>	<b>mg/kg TS</b>
Polychlorierte Biphenyle: <b>PCB</b>		
PCB 28	< 0,01	mg/kg TS
PCB 52	< 0,01	mg/kg TS
PCB 101	0,01	mg/kg TS
PCB 138	0,03	mg/kg TS
PCB 153	0,02	mg/kg TS
PCB 180	0,01	mg/kg TS
<b>Summe PCB*</b>	<b>0,07</b>	<b>mg/kg TS</b>

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Analytik: PAK: DIN ISO 18287  
 PCB: DIN EN 15308

Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

## Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Feststoff

Auftraggeber: Dipl. Geologe H. Terton, Wilhelm-Röntgen-Straße 37, 72116 Mössingen  
Projekt: BV Auf der Breite/ Niederhechinger Straße  
Projektbearbeiter: Herr Terton  
Probenahme: 13.07.2016 durch Auftraggeber  
Bearbeitungszeitraum: 15.07.- 21.07.2016

### Untersuchungsbefund:

Parameter	BS3/ MP	Dimension
Dichlormethan	< 0,010	mg/kg TS
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,010	mg/kg TS
1,1-Dichlorethan	< 0,010	mg/kg TS
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,010	mg/kg TS
Trichlormethan	< 0,010	mg/kg TS
1,1,1-Trichlorethan	< 0,010	mg/kg TS
Tetrachlormethan	< 0,010	mg/kg TS
Trichlorethen	< 0,010	mg/kg TS
Tetrachlorethen	< 0,010	mg/kg TS
<b>Summe LHKW*</b>	< 0,010	mg/kg TS
Benzol	< 0,010	mg/kg TS
Toluol	< 0,010	mg/kg TS
Ethylbenzol	< 0,010	mg/kg TS
m/p-Xylol	< 0,010	mg/kg TS
o-Xylol	< 0,010	mg/kg TS
<b>Summe BTEX*</b>	< 0,010	mg/kg TS

\* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Analytik: LHKW: DIN EN ISO 10301, GC-ECD  
BTEX: DIN 38407-9, GC-FID

Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

## Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Feststoff

Auftraggeber: Dipl. Geologe H. Terton, Wilhelm-Röntgen-Straße 37, 72116 Mössingen  
Projekt: BV Auf der Breite/ Niederhechinger Straße  
Projektbearbeiter: Herr Terton  
Probenahme: 13.07.2016 durch Auftraggeber  
Bearbeitungszeitraum: 15.07.- 21.07.2016

### Untersuchungsbefund:

Parameter	BS3/ MP	Dimension
Extrah. org. Halogenverb. <b>EOX</b>	< 0,50	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe <b>C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub></b>	< 50	mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe <b>C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub></b>	< 50	mg/kg TS
Cyanide, ges. <b>CN<sup>-</sup></b>	< 0,10	mg/kg TS
Schwermetalle:		
Arsen <b>As</b>	17	mg/kg TS
Blei <b>Pb</b>	86	mg/kg TS
Cadmium <b>Cd</b>	< 0,40	mg/kg TS
Chrom, ges. <b>Cr</b>	28	mg/kg TS
Kupfer <b>Cu</b>	69	mg/kg TS
Nickel <b>Ni</b>	41	mg/kg TS
Quecksilber <b>Hg</b>	0,56	mg/kg TS
Thallium <b>Tl</b>	< 0,50	mg/kg TS
Zink <b>Zn</b>	270	mg/kg TS

Analytik: EOX: DIN 38414-17      KW-GC: DIN EN 14039  
Cyanide, ges.: ISO 11262      Säureaufschluss: DIN EN 13657  
Quecksilber: DIN EN ISO 12846      Metalle außer Hg: DIN EN ISO 11885

Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

## Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Eluat

Auftraggeber: Dipl. Geologe H. Terton, Wilhelm-Röntgen-Straße 37, 72116 Mössingen  
Projekt: BV Auf der Breite/ Niederhechinger Straße  
Projektbearbeiter: Herr Terton  
Probenahme: 13.07.2016 durch Auftraggeber  
Bearbeitungszeitraum: 15.07.- 21.07.2016

### Untersuchungsbefund:

Parameter		BS3/ MP	Dimension
pH-Wert	bei 26°C	8,2	--
Leitfähigkeit	bei 25°C	220	µS/cm
Chlorid	Cl <sup>-</sup>	< 3,0	mg/l
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	8,4	mg/l
Cyanide, ges.	CN <sup>-</sup>	< 5,0	µg/l
Phenolindex	PI	< 10	µg/l
<b>Schwermetalle:</b>			
Arsen	As	4,9	µg/l
Blei	Pb	11	µg/l
Cadmium	Cd	< 1,0	µg/l
Chrom, ges.	Cr	< 10	µg/l
Kupfer	Cu	15	µg/l
Nickel	Ni	< 10	µg/l
Quecksilber	Hg	< 0,10	µg/l
Zink	Zn	30	µg/l

Analytik:	Eluat:	DIN EN 12457-4	pH-Wert:	DIN 38404-5
	Leitfähigkeit:	DIN EN 27888	Chlorid, Sulfat:	DIN EN ISO 10304
	Cyanide, ges:	DIN 38405-13	Phenolindex:	DIN 38409-16
	Quecksilber:	DIN EN ISO 12846	Metalle außer Quecksilber:	DIN EN ISO 11885

### Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	BS3/ MP
Labornummer:	1607174
Matrix:	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Eimer
Probenmenge:	

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2005.

Fellbach, den 21. Juli 2016  
Analytik-Team GmbH



*Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

	Probenahme und Erstellung von Analysen	auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm	ANALYTIK-TEAM GmbH		Daimler Str. 6 70736 Fellbach- Oeffingen Tel. 07 11/95 19 42-0 Fax 07 11/95 19 42-42 info@analytik-team.de www.analytik-team.de
--	--	--	-----------------------	---	---

**Erklärung der Untersuchungsstelle**

1.

Untersuchungsinstitut: <b>ANALYTIK-TEAM GmbH</b> Anschrift: <b>Daimler Straße 6 70736 Fellbach-Oeffingen</b> Ansprechpartner: <b>Dr. Wildemann</b> Telefon / Telefax: <b>0711-951942-0 / 0711-951942-42</b> eMail: <b>info@analytik-team.de</b>	 Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14414-01-00
---	---

2.

Prüfberichtsnummer: <b>1607174</b> Prüfberichtsdatum: <b>21. Juli 2016</b> Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Auftraggeber: <b>Dipl. Geologe H. Terton</b> Anschrift: <b>Siemensstr. 13 72166 Mössingen</b>
---

3.

Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Parameter / Normen: _____ _____ Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/> nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/> Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Parameter: _____ _____ Untersuchungsinstitut: _____ Anschrift: _____ Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/>
---

4.

Fellbach, den 21.07.2016 _____ Ort, Datum	 _____ Unterschrift der Untersuchungsstelle (Laborleiter)
---	--

Probenahme  
und  
Erstellung  
von  
Analysen

auf den  
Gebieten  
Wasser, Boden,  
Luft, Abfall,  
Altlasten und  
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM  
GmbH



Daimler Str. 6  
70736 Fellbach-  
Oeffingen  
Tel. 07 11/95 19 42-0  
Fax 07 11/95 19 42-42  
info@analytik-team.de  
www.analytik-team.de

Probenbegleitprotokoll (DIN 19747: 2009-07)

Allgemeine Angaben	
Nummer der Feldprobe:	BV Auf der Breite / Niederhechinger Straße / BS 3 / MP
Tag und Uhrzeit der Probenahme:	13.07.2016, ab 8:00 Uhr
Probenahmeprotokoll-Nr:	BV Auf der Breite / Niederhechinger Straße - Baugrundbeurteilung

Probennnehmer - Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)			
Untersuchung auf folgende Parameter		Probenverjüngung	
<input type="checkbox"/> physikalische		<input type="checkbox"/> fraktioniertes Teilen	
<input type="checkbox"/> anorganisch chemische		<input type="checkbox"/> Kegeln und Vierteln	
<input type="checkbox"/> organisch chemische		<input type="checkbox"/> Cross-Riffling	
<input type="checkbox"/> leichtflüchtige (überschichtet)		<input checked="" type="checkbox"/> sonstige	
<input type="checkbox"/> biologische			
<input type="checkbox"/> Grobsortierung	<input type="checkbox"/> Klassierung		<input type="checkbox"/> Zerkleinerung
Kommentierung Probennahme aus Schurf			
Separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe)		-	
Probengefäß	Eimer	Transportbedingungen (z.B. Kühlung)	-
Größe der Laborprobe	Volumen [l]	5	Masse [kg] 5-6
Probennnehmer/Institut Dipl. Geol. H. Terton / GeoTerton			

Labor - Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)			
Nummer der Laborprobe	1607 174	Tag/Uhrzeit der Anlieferung	15.07.16 / 10 <sup>00</sup>
Probenahmeprotokoll	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein		
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	Ja <input checked="" type="checkbox"/> 5 L PE-Eimer	Nein <input type="checkbox"/>	
Sortierung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	separierte Stoffgruppen	
Zerkleinerung	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]	
Sortierung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art	
Siebung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Siebschnitt [mm]	10
		Siebdurchgang [g]	
		Siebrückstand [g]	
Analyse:		Siebrückstand <input type="checkbox"/>	Durchgang <input type="checkbox"/> Gesamt <input checked="" type="checkbox"/>
Teilung	Fraktionierendes Teilen <input checked="" type="checkbox"/>	Kegeln und Vierteln <input type="checkbox"/>	Cross-Riffling <input type="checkbox"/>
Homogenisierung	Rotationsteiler <input type="checkbox"/>	Riffelteiler <input type="checkbox"/>	
Rückstellprobe	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>		
Anzahl der Prüfproben	1	Probenmenge [g]	1500

Labor - Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)			
untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben			
chem. Trocknung	<input checked="" type="checkbox"/>	Lufttrocknung	<input type="checkbox"/>
Trocknung 105°C	<input checked="" type="checkbox"/>	Gefriertrocknung	<input type="checkbox"/>
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben			
mahlen	<input checked="" type="checkbox"/>	schneiden	<input type="checkbox"/>
Endfeinheit [µm]			
Kontrollsiebung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>		
Datum	15.07.16	Unterschrift	<i>[Signature]</i>