



## **BAUGRUND- UND GRÜNDUNGSGUTACHTEN**

**Titel:** **Wohnbebauung Weisestraße 8 + 10  
in Kirchheim u. Teck**

**Auftraggeber:** Brutschin Wohnbau GmbH  
Lise-Meitner-Straße 22  
71332 Waiblingen

**Datum:** 30.04.2020

**Az.:** 19 311-BE01 hö/wi/däu

**Verteiler:** Brutschin Wohnbau GmbH, Waiblingen

3-fach + pdf



<b>INHALT</b>	<b>Seite</b>
1. VORBEMERKUNGEN	4
2. LAGE UND GEOLOGISCHER ÜBERBLICK	4
3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	5
4. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	6
4.1 Schichtaufbau des Untergrundes	6
4.2 Grundwasserverhältnisse	7
4.3 Bodenmechanische Laborergebnisse	8
4.4 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	8
4.5 Einstufung des erschlossenen Untergrundes in Homogenbereiche nach DIN 18300/18303 und 18301	9
5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GEPLANTE BAUMASSNAHME	12
5.1 Gründung	12
5.2 Auflagerung der Bodenplatte	13
5.3 Baugrubengestaltung und Wasserhaltung	14
5.4 Schutz des Bauwerks vor Durchfeuchtung aus dem Untergrund	14
5.5 Arbeitsraumverfüllung	16
6. KAMPFMITTEL	17
7. BEWEISSICHERUNG	17
8. ALTLASTEN	18
9. SCHLUSSBEMERKUNGEN	18



## **ANLAGEN**

- Anlage 1.1:                   Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.0000 (Auszug topografische Karte)
- Anlage 1.2 – 1.4:           Lagepläne im Maßstab 1 : 500
- 
- Anlage 2.1 - 2.6:           Schichtprofile und Rammsondierdiagramm
- 
- Anlage 3.1 - 3.3:           Laborergebnisse
- 
- Anlage 4.1 + 4.2:           Geländeschnitte
- 
- Anlage 5:                    Ergebnisse chemische Analysen
- 
- Anlage 6:                    Gutachten der Luftbildauswertung



## 1. VORBEMERKUNGEN

Die Wohnbaugesellschaft Brutschin GmbH plant den Neubau von zwei Wohngebäuden, die mit einer Tiefgarage im Untergeschoss verbunden sind. Von der Bauherrschaft erhielten wir den Auftrag für dieses Bauvorhaben die Untergrundverhältnisse zu erkunden und ein Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen.

Zur Bearbeitung des Auftrags standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan Orthofoto (Grundlage LUBW),
- Grundrisse UG, EG, OG und DG im Maßstab 1 : 100 vom Februar 2020, gefertigt vom Architekturbüro Frank Ludwig GmbH,
- Schemaschnitt Vorabzug im Maßstab 1 : 100 vom 04.04.2020, gefertigt vom Architekturbüro Frank Ludwig GmbH,
- Grundriss Tiefgarage Vorabzug vom 07.04.2020 gefertigt vom Architekturbüro Frank Ludwig GmbH,
- verschiedene von der Geotechnik Aalen erhobene Grundleitungspläne.

Unter Berücksichtigung dieser Unterlagen und mit unseren Untersuchungsergebnissen wurde das vorliegende Gutachten erstellt.

## 2. LAGE UND GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Der Standort des Bauvorhabens liegt ca. 500 m südlich des Kirchheimer Stadtkerns in der Talaue der Lauter, die etwa 200 m westlich des betrachteten Grundstücks von Süden nach Norden in den Neckar entwässert. Weiter im Osten verlaufen drei weitere kleine Flüsse (Lindach, Jauchertbach und Gießnaubach). Das Grundstück weist Höhenunterschiede nur im Dezimeterbereich auf.

Aufgrund der Lage in der Talaue wird der Baugrund zuoberst von Talablagerungen (Auelehm und Flusskiesen) gebildet, die mehrere Meter mächtig sind. Darunter stehen die unteren Schwarzjuratone (Turneritone) und möglicherweise noch Reste der unteren Schwarzjuramergel (Numismalmergel) an. Es handelt sich hierbei um dünnschichtige bis schiefrige Tonstein- und Mergelsteinschichten mit einzelnen Kalksteinbänken. Im Kontakt zum Quartär (Talablagerungen) sind sie meist zu bindigen Böden verwittert.

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung stand auf dem Grundstück eine Villa mit einem parkähnlichen Garten.

### **3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN**

Zur direkten Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden von unserem Büro am 06.04.2020 fünf Rammkernbohrungen mit Tiefen von 2,4 m bis 3,4 m abgeteuft. Das Untersuchungs raster wurde durch vier Sondierungen mit der schweren Rammsonde (vgl. DIN EN ISO 22476-2) ergänzt. Da mit den eingesetzten Aufschlussverfahren keine ausreichende Aufschlusstiefe erzielt werden konnte, wurden von der Bauunternehmung Feess noch zwei Baggerschürfe am 28.04.2020 angelegt.

Die Aufschluss-Ansatzstellen wurden von uns nach Lage und Höhe eingemessen. Die Untersuchungsstellen sind in ihrer Lage auf den beigefügten Lageplänen (Anlage 1.2 bis 1.4) verzeichnet. Die Schichtprofile sind in den Anlagen 2.1 bis 2.6 grafisch dargestellt.

An repräsentativen Bodenproben wurden in unserem Labor bodenmechanische Versuche unter anderem zur Abschätzung der in Abschnitt 4.4 angegebenen bodenmechanischen Kennwerte und zur näheren Einstufung der Böden nach DIN 18196 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den Anlagen 3.1 bis 3.3 zusammengestellt und in Abschnitt 4.2 beschrieben.

Als Anlage 4 liegen dem Gutachten zwei Geländeschnitte bei, in denen die Untergrundverhältnisse dargestellt sind. Hierbei wurde der vom Architekturbüro Frank Ludwig GmbH erstellte Schema-schnitt jeweils als nördlicher und südlicher Schnitt verwendet (Anlagen 4.1 und 4.2), in den die Baugrundverhältnisse projiziert wurden.

Weiterhin wurden hinsichtlich der Wiederverwertung der beim Aushub anfallenden Böden chemische Untersuchungen durchgeführt. Die Analysenergebnisse des chemischen Labors Analytik Team sind in Anlage 5 zusammengestellt.

Anlage 6 enthält den Bericht der Luftbildauswertung zur Kampfmittelerkundung.

## 4. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### 4.1 Schichtaufbau des Untergrundes und Grundwasserverhältnisse

Mit den Bohrungen wurden unter dem 20 cm betragenden **Oberboden** (Schluff, tonig – schwach tonig, kiesig, z. T. sandig und humos) **Auelehm Böden** erschlossen, die teilweise Ziegelspuren aufwiesen, so dass nicht immer klar war, ob es sich um eine sehr junge Talfüllung oder anthropogen abgelagerte Schichten handelt. Aus bodenmechanischer Sicht ist diese Unterscheidung zunächst nicht relevant. In den Bohrprofilen der Anlage 2 ist diese Schicht als Auffüllungen/junger Auelehm bezeichnet. Darunter findet sich zumeist eine eindeutig Auelehmschicht. Im Folgenden werden diese beiden Schichten aufgrund ihrer bodenmechanisch gleichen Eigenschaften nicht mehr unterschieden und als Auelehm bezeichnet. Der Auelehm besteht aus stark tonigem Schluff und stark schluffigem Ton mit kiesigen und sandigen Einstreuungen. Die Konsistenz ist zumeist halbfest bis steif, zur Tiefe eher steif.

Innerhalb der Auelehm bzw. Auffüllschichten wurden vereinzelt Stromkabel der ehemaligen Gartenbeleuchtung erschlossen. Im Bereich von SG 2 wurde zusätzlich eine Betonplatte festgestellt, deren Abmessungen und Dicke nicht erkundet wurde. Wir weisen daher darauf hin, dass vereinzelt Bauwerksreste im Untergrund beim Aushub anfallen können.

Unter den Auelehm Böden folgen bis zu den Aufschlussentiefen **Bachkiese** (Ablagerungen der in Abschnitt 2 beschriebenen Bäche). Im oberen Bereich ca. 2,5 m u. Gel. enthalten die Kiese noch erhebliche bindige Beimengungen (schluffig, tonig) und sind nur locker gelagert (Schlagzahlen der schweren Rammsonde  $N_{10} = 2 - 12$ ). Teilweise übersteigt der bindige Anteil die 40-Prozentgrenze, so dass die Bodengemische zum Teil als bindige Böden (mittelplastischen Tonböden mit hohem Kies- und Sandanteil) angesprochen werden müssen. Zur Tiefe nimmt die Lagerungsdichte zu (dicht gelagert) und die bindigen Anteile ab und es ist kein weiteres Eindringen mit der Bohrschappe und der Rammsonde mehr möglich. Durch die verringerten bindigen Anteile ist eine Verringerung der Kohäsion verbunden, wodurch die Standsicherheit eingeschränkt ist und in den senkrecht geböschten Schürfgruben Nachbrüche festgestellt wurden.

Unter den quartären Ablagerungen (Bachkiese und Auelehm) wird der Untergrund von den **unteren Schwarzjuratonen** (Turneritone) und möglicherweise noch Reste der **unteren Schwarzjura mergel** (Numismalmergel) gebildet. Es handelt sich hierbei um dünn-schichtige bis schiefrige Tonstein- und Mergelsteinschichten mit einzelnen Kalksteinbänken. Im Kontakt zum Quartär (Talablagerun-



gen) sind sie meist steifen bis halbfesten Tonböden verwittert, die eine geringe Durchlässigkeit aufweisen. Diese Schichten konnten bisher nicht in den Aufschlüssen nachgewiesen werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Schichtuntergrenze der Talablagerungen und die ungefähre Abgrenzung der locker zu den dicht gelagerten Kiesen, wie sie in den Bohrungen angetroffen wurden aufgelistet. Zusätzlich sind noch Geländehöhen am Aufschlusspunkt und die Untergrenze des Aufschlusses angegeben.

Aufschluss	GOK m NN	Auelehm		Kies, locker gelagert		Bohr- bzw. Sondier- rendtiefe	
		m u. Gel	m NN	m u. Gel	m NN	m u. Gel	m NN
BS 1	322,4	1,1	321,3	2,0	320,4	3,0	319,4
BS 2 / DPH 1	322,2	1,1	321,1	3,0	319,2	3,4	318,8
BS 3	322,4	1,0	321,4	2,0	320,0	2,4	320,0
DPH 2	322,4	1,2	321,2	2,2	320,0	3,0	319,4
BS 4	322,7	0,5	322,2	2,0	320,7	3,0	319,7
BS 5 /DPH 3	322,6	1,0	321,6	2,0	320,6	3,0	319,6
DPH 4	322,2	1,1	321,1	2,3	319,9	2,9	319,3
SG 1	322,2	1,1	321,1	3,0	319,2	4,0	318,2
SG 2	322,4	0,9	321,5	1,7	320,7	3,6	318,8

## 4.2 Grundwasserverhältnisse

Mit den Bohrungen und Rammsondierungen sowie den Schürfgruben wurden bis zu den jeweiligen Aufschluss-Endtiefen keine Hinweise auf eine ständige Grundwasserführung festgestellt. Vereinzelt traten etwas nässere Zonen auf, die auf eine zeitweise Sickerwasserführung durch eindringendes Oberflächenwasser zurückzuführen sind.

Unabhängig davon ist davon auszugehen, dass einsickerndes Niederschlagswasser nur zögerlich im Untergrund versickert und sich in besser durchlässigen Bereichen zeitweilig ansammeln (Leitungsgrabenverfüllungen, Arbeitsraumverfüllungen, stückig zerlegte Kalksteinbänke, stärker durchlässige Kiesschichten) und erst mit zeitlicher Verzögerung zur Tiefe weiter versickern kann.

### 4.3 Bodenmechanische Laborversuche

Zur näheren Beurteilung der bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Böden und zur Einstufung nach DIN 18196 wurden an charakteristischen Bodenproben der Wassergehalt und die Konsistenzgrenzen nach Atterberg sowie die Kornverteilung in unserem Bodenmechanik-Labor untersucht.

Den Wassergehaltsbestimmungen zufolge liegen die Werte bei den Auelehmböden im Bereich von 20 % bis 24 %, während die darunter anstehenden Kiese mit hohen bindigen Anteilen Wassergehalte von 14 % bis 23 % aufweisen.

Aufgrund der festgestellten Konsistenzgrenzen können die Auelehmböden sowie die bindigen Anteile der gemischtkörnigen Kiesschichten als mittel plastisch eingestuft werden und gehören somit der Bodengruppe TM nach DIN 18196 an. Die Konsistenz ist halbfest und steif.

Die Kornverteilung der Bachkiese wurde durch drei Analysen untersucht. Es wurde hierbei festgestellt, dass die Kiese schwach sandig bis sandig und schwach tonig ausgebildet sind sowie, dass der Schluffanteil in weiten Grenzen zwischen 15 % und 50 % schwankt. Somit gehören die „Kiese“ der Bodengruppe GU\* (stark schluffiger Kies) nach DIN 18196 an bzw. sind bei bindigen Anteilen größer 40 % als mittel plastischen Tone einzustufen (Bodengruppe TM).

### 4.4 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Schichtglied	Wichte (kN/m <sup>3</sup> )		Reibungs- Winkel $\varphi'$	Kohäsion (kN/m <sup>2</sup> ) $c'$	Steifemodul (MN/m <sup>2</sup> ) $E_s$
	$\gamma$	$\gamma'$			
Auffüllungen*/Auelehm	19,5	9,5	25°	5 - 10	4 - 8
Talkiese	21,0	13,0	27,5° - 35°	0 - 10	15 - 50
Verwitterungston**	20,0	10,0	25°	10 - 20	8 - 20
felsartig, fester Tonstein**	22,0	12,0	37,5°	***	20 - 40

\* In der in den Bohrungen festgestellten Zusammensetzung, ohne Asphaltaufruch und Bauwerksrest.

\*\* Unterhalb der Bohrendtiefen.

\*\*\* Schwankt in weiten Bereichen in Abhängigkeit der Klüftung, Schichtung und Beanspruchungsrichtung; die Annahme eines Wertes von  $c' = 30 \text{ kN/m}^2$  liegt auf der sicheren Seite.

Für verdichtet eingebautes Fremdmaterial können folgende Ansätze für bodenmechanische Kennwerte angesetzt werden:





Materialart	Wichte (kN/m <sup>2</sup> )	Reibungswinkel
	$\gamma$	$\varphi'$
Schotter, Splitt, Schotter-Splitt-Gemische und Recyclingmaterial nach TL Gestein-StB 04	21	35°
Kies, Sand, Kies-Sand-Gemische sowie Siebschutt	20	32,5°
Bindiger Boden auch Aushubmaterial	20	25°

Nach DIN EN 1998:2010-12 (EC 8, Abs. 3.2.1) „müssen die nationalen Territorien von den nationalen Behörden je nach örtlicher seismischer Gefährdung in Erdbebenzonen unterteilt werden“. Gem. DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (Nationaler Anhang zum EC 8) gelten diesbezüglich die im Bild NA.1 dargestellten Erdbebenzonen. Eine ortsgenaue Zuordnung der Erdbebenzone kann zudem beim Helmholtz-Zentrum (Deutsches GeoForschungszentrum Potsdam) abgefragt werden. Diese Angabe bezieht sich jeweils auf die Ortsmitte, was den Angaben im EC 8 („Definitionsgemäß wird die Gefährdung innerhalb jeder Zone als konstant angenommen.“) entspricht. Im hier betrachteten Fall wird die Erdbebenzone entsprechend der „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg“, 1. Auflage 2005 (Herausgeber: Innenministerium Baden-Württemberg) festgelegt.

Demnach liegt Kirchheim u. T. in der Erdbebenzone 0. Es können nach Tab. NA.3 demzufolge Intensitätsintervalle  $6,0 \leq I < 6,5$  auftreten. Ein Referenz-Spitzenwert der Bodenbeschleunigung wird für diese Erdbebenzone nicht angegeben. Entsprechend Bild NA.2 ist der Standort der Baumaßnahme der Geologischen Untergrundklasse R und nach Abschnitt NDP zu 3.1.2(1) der Baugrundklasse B zuzuordnen.

#### 4.5 Einstufung der erschlossenen Schichten in Homogenbereiche nach nach DIN 18300/18303 (Erdbau und Verbauarbeiten) und 18301 Bohrarbeiten

Gemäß DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten) ist der Oberboden unabhängig von seinem Zustand vor dem Lösen ein eigener Homogenbereich. Aufgrund der Ergebnisse der Untersuchungen können dem Homogenbereich HB-O die nachfolgend tabellierten Kennwerte zugeordnet werden.



Kennwerte	Homogenbereich Oberboden HB-O
Bodengruppe nach DIN 18196	TL, TM
Bodengruppenbezeichnung nach DIN 18915	6 – 9
Massenanteil an Steinen > 63 mm bis 200 mm	bis 10 %
Massenanteil an Steinen > 200 mm – 630 mm	0 %

Hinsichtlich der Erd- und Verbauarbeiten, Bohrarbeiten sowie Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten kann der erschlossene Untergrund in drei vertikal abgrenzbare Homogenbereiche eingeteilt werden:

- Homogenbereich HB01: Auffüllungen und Auelehm,
- Homogenbereich HB02: Talkiese,
- Homogenbereich HB03: Verwitterungston des Schwarzjura,
- Homogenbereich HB04: Ton- und Mergelstein der Turneriton- und Numismalmergelschichten (Schwarzjura).

Die Untergrenzen der Homogenbereich können weitgehend dem Abschnitt 4.1 entnommen werden (vgl. Tabelle auf Seite 7).

DIN 18300 Erdarbeiten, DIN 18303 Verbauarbeiten und DIN 18301 (Bohrarbeiten)

Parameter	HB01	HB02	HB03	HB04
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen / Auelehm	Talkies	Verwitterungston des Schwarzjura	Ton- und Mergelstein Schwarzjura
Korngrößenverteilung	T, u, s, g	G, s, u, t	T, u	Festgestein
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke	< 5 %	< 5 %	0	
Dichte	1,9 – 2,0 t/m <sup>3</sup>	1,9 – 2,1 t/m <sup>3</sup>	1,8 – 2,0 t/m <sup>3</sup>	2,2 – 2,3 t/m <sup>3</sup>
Sensitivität	Mittel	nicht kohäsiv	mittel	Festgestein
undränierete Scherfestigkeit	50 – 200 kN/m <sup>2</sup>	nicht kohäsiv	50 – 200 kN/m <sup>2</sup>	
Wassergehalt	18 - 25 %	5 – 23 %	nicht untersucht	



Plastizitätszahl	20 – 25 %	nicht kohäsiv	nicht untersucht	
Konsistenzzahl	0,9 – 1,1	nicht kohäsiv	nicht untersucht	
Lagerungsdichte	bindiger Boden	locker bis dicht 0,15 – 0,7	bindiger Boden	
organischer Anteil	nicht untersucht	nicht untersucht	nicht untersucht	
Bodengruppen nach DIN 18196	TM	GU*		
Benennung von Fels	kein Festgestein			Tonmergelstein
Verwitterung, Veränderungen und Veränderlichkeit				Teils mäßig entfestigt,
einaxiale Druckfestigkeit des Gesteins				5 - 20 MN/m <sup>2</sup>
TF-Orientierung, TF-Abstand, Gesteinskörperform				orthogonal, engklüftig
Abrasivität				CAI 0,3 -0,5 kaum abrasiv

Nach der ehemaligen DIN 18300 können die mit den Bohrungen erschlossenen Böden den ehemaligen Bodenklassen 3 bis 5 (Auffüllungen und Verwitterungston) und 6 (Tonmergelstein) zugeordnet werden.

Die oben getroffene Einstufung kann ein Aufmaß in der Baugrube nicht ersetzen. Sollte es zwischen Bauherrschaft und Auftragnehmer zu unterschiedlichen Auffassungen bei der Einteilung des Untergrundes in Homogenbereiche kommen, kann der Baugrundgutachter zur Klärung auftretender Fragen hinzugezogen werden.

## 5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GEPLANTE BAUMASSNAHME

### 5.1 Gründung

In die Schichtprofile der Anlage 2 ist die ungefähre Untergeschoss-Fußbodenhöhe (UFH = 319,00 m NN) eingetragen. Hieraus und aus den Schnitten der Anlagen 4.1 und 4.2 ist ersichtlich, dass die ungefähren Fundamentsohlen innerhalb der dicht gelagerten Kiesschichten verlaufen. Es handelt sich hier um eine zwar noch kompressible, jedoch auch tragfähige Schicht, bei der sich Verformungen relativ kurzfristig nach der Lastaufbringung einstellen. Es ist daher vorstellbar, das Gebäude konventionell auf Streifen- und Einzelfundamenten zu gründen.

Zur Bemessung der Fundamente kann bei einer einheitlichen Gründung in den tieferen Kiesschichten ein Bemessungswertes des Sohlwiderstands des Bodens nach DIN 1997-1:2009-09 mit Verweis auf DIN 1054:2012-12 (Anhang 6) von  $\sigma_{RD} \leq 500 \text{ kN/m}^2$  angesetzt werden. Dies entspricht in etwa einem

**aufnehmbaren Sohldruck von  $\leq 350 \text{ kN/m}^2$  (frühere Bezeichnung).**

Da uns noch keine Bauwerkslasten und deren Verteilung vorliegen, ist zunächst eine Setzungsbeurteilung nicht möglich. Sobald die Gebäudelasten bekannt sind, halten wir eine Überprüfung der Setzungsverträglichkeit für notwendig, da aufgrund der Gebäudeart mit fünfgeschossigen Wohngebäuden und eingeschossiger Tiefgarage in unmittelbarem Anschluss an die hoch belasteten Außenwände mit stark unterschiedlichen Lasten zu rechnen ist, die zu nicht hinnehmbaren Setzungsunterschieden führen können. Gegebenenfalls ist der oben genannte Bemessungswert des Sohlwiderstands anzupassen.

Bei der Planung und Ausführung der Gründungsmaßnahmen sind die folgenden Hinweise zu beachten:

- Die oben genannte Bodenpressung gilt für mittig belastete Fundamente. Bei exzentrischer Belastung muss die Sohlpressung des jeweiligen Fundaments auf eine reduzierte Teilfläche innerhalb der Fundamentfläche bezogen werden, deren Mittelpunkt der Lastangriffspunkt ist.
- Bei kurzzeitig wirkenden Eck- und Kantenpressungen (z. B. aus Windlast), kann die oben angegebene Bodenpressung um bis zu 30 % erhöht werden.



- Die oben angegebene Bodenpressung gilt für einwandfrei hergestellte Fundamente, die mit ihrer Sohle einheitlich in Kiesschichten verlaufen. Aufgelockerte, aufgeweichte oder in anderer Weise entfestigte Zonen in den Fundamentsohlen sind sorgfältig zu entfernen und gegebenenfalls durch Beton zu ersetzen. Aushubbedingte Auflockerungen sind ebenfalls zu beseitigen.
- Bei Fundamenten mit unterschiedlichen Sohlhöhen oder benachbarten Fundamenten mit unterschiedlichen Sohlhöhen, ist ein Abtreppungswinkel von 30° einzuhalten.
- Hoch belastete Einzelfundamente in geringem Abstand zu wenig belasteten Streifenfundamenten sind wegen der Setzungsunterschiede bei gleicher Bodenpressung zu vermeiden. Gegebenenfalls ist eine Anpassung der Bodenpressung vorzunehmen. Generell empfehlen wir den Fundamentplan unter Angabe der Lasten vom Baugrundgutachter auf seine Setzungsverträglichkeit hin überprüfen zu lassen.
- Bei Gründungsarbeiten im Winter ist darauf zu achten, dass auf gefrorenem Boden nicht gegründet werden darf.
- Weiterhin empfehlen wir, zu Beginn der Gründungsarbeiten, die Baugrund- und Gründungsverhältnisse vom Baugrundgutachter überprüfen zu lassen.

## 5.2 Auflagerung der Bodenplatte

Sofern in der Tiefgarage kein Frost auftreten kann und keine besonderen Punkt- und Regallasten auftreten, kann die Bodenplatte unter Zwischenschaltung einer mindestens 20 cm dicken kapillarbrechenden Sohlfilterschicht zum Schutz der Bodenplatte vor aufsteigender Bodenfeuchte, die auch zugleich als Tragschicht für die Bodenplatte dient, direkt auf dem anstehenden Untergrund aufgelagert werden. Als Material für Sohlfilter-Tragschicht kommen hierzu alle raumbeständigen Mineralstoff-Gemische in Frage die keine Kornanteile < 2 mm besitzen (ohne Sandanteile und ohne bindige Beimengungen). Insbesondere kommen hierzu Schotter-Splitt-Gemisch (z.B. 2/45 mm oder 2/56 mm) und Kiesgemische (z.B. 2/32 mm) in Frage.

Vor dem Einbringen der Trag-Sohlfilter-Schicht ist die Baugrubensohle sorgfältig zu verdichten und ein reißfestes Geotextil (Vliesklasse GRK4) zu verlegen, um die Sohlfilterschicht filterstabil gegenüber dem zum Teil bindigen Untergrund zu erhalten.



Vor dem Betonieren der Bodenplatte muss die Sohlfilterschicht mit einer Folie abgedeckt werden, um sie vor einem Zusetzen mit Betonschlämme zu schützen.

Da die Bodenplatte der Zufahrtsrampe zur Tiefgarage dem Frost ausgesetzt ist, empfehlen wir unter der Bodenplatte die Anordnung einer Frostschutzschicht aus KFT-Material (Schotter-Splitt-Gemisch der Kornabstufung 0/45 mm). Die Mächtigkeit der Frostschutzschicht ist abhängig von der Dicke der Bodenplatte. Zusammen sollte der frostsichere Aufbau (Bodenplatte und Frostschutzschicht), 0,5 m nicht unterschreiten.

### **5.3 Baugrubengestaltung und Wasserhaltung**

Den uns vorliegenden Plänen zufolge, reichen die Platzverhältnisse voraussichtlich zur Anlage freier Böschungen aus. Dies ist jedoch im Einzelnen anhand charakteristischer Schnitte, insbesondere in Nord-Süd-Richtung, noch zu prüfen.

Dort, wo die Platzverhältnisse zur Anlage freier Böschungen ausreichen können in Anlehnung an die DIN 4124 die Baugrubenwände unter  $\beta \leq 45^\circ$ , angelegt werden. Steilere Böschungen sind voraussichtlich aufgrund der lockeren Lagerung der Kiese im höheren Bereich und der geringen Kohäsion im tieferen Bereich nicht möglich.

Wir weisen darauf hin, dass die in der Baugrubensohle anstehenden Böden bei nasser Witterung aufgrund der teilweise bindigen Anteile rasch ihre Tragfähigkeit verlieren und zu Walkbewegungen neigen. Außerdem sind sie dann nur schwer begehbar und mit schweren Baustellengeräten nicht mehr befahrbar. Es empfiehlt sich daher, die kombinierte Sohlfilter-Tragschicht unmittelbar nach dem Aushub einzubringen und so die Baugrubensohle vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Aufgrund der festgestellten Grundwasserverhältnisse kann die Wasserhaltung in der Baugrube auf die Ableitung von Niederschlagswasser beschränkt werden.

### **5.4 Schutz des Bauwerks vor Durchfeuchtung aus dem Untergrund**

Da bei den Baugrunderkundungen keine Grundwasserzutritte festgestellt wurden (vgl. Abschnitt 4.2) und eine Anfrage bei der unteren Wasserbehörde ergab, dass mit Grundwasser erst in größerer Tiefe unter dem geplanten Bauwerk zu rechnen ist, reicht es, die erdberührenden Untergründe



schosswände vor Bodenfeuchte (Kapillar- und Haftwasser) und nicht stauendem Sickerwasser mit einem Dränsystem nach DIN 4095 in Verbindung mit einer Bauwerksabdichtung nach der Wassereinwirkungsklasse W 1.2-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser) gemäß DIN 18533-1 zu schützen. Hierzu werden die nachfolgenden Hinweise gegeben:

- Erdberührte Wände sind gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser abzudichten (nach DIN 18533-1 – W 1.2-E). Davor ist eine dauerhaft druckfeste, vertikale Sickerschicht (z. B. Betonfiltersteine oder Dränmatten) anzuordnen. Darunter ist eine Außendränage zu verlegen, die mit Kies (Körnung 2/32 mm oder 4/32 mm) ummantelt wird. Die Rohrummantelung lässt sich durch eine Umhüllung mit einem Filtervlies gegenüber dem natürlichen Boden oder einer Arbeitsraumverfüllung aus bindigem oder gemischtkörnigem Material filterstabil halten.
- Die Dränleitungen sollen aus allseits perforierten oder geschlitzten Rohren ( $\varnothing$  100 mm) bestehen. Sie müssen eine ausreichende Scheiteldruckfestigkeit besitzen, damit sie durch die Überdeckung der Arbeitsraumverfüllung nicht zusammengedrückt werden.
- Es empfiehlt sich, Dränrohre mit glatter Innenwandung zu verwenden. Dadurch wird die Kalkausfällung und Verkrustung verringert.
- Es sind in ausreichender Zahl Spülmöglichkeiten bzw. Kontrollschächte vorzusehen (mit tagwasserdichter Abdeckung), um das System regelmäßig kontrollieren und gegebenenfalls spülen zu können.
- Unter den erdberührenden Bodenplatten ist eine mindestens 20 cm dicke Sohlfilterschicht (vgl. auch Abschnitt 5.2) aus Kies oder einem Schotter-Splitt-Gemisch anzuordnen. In den Streifenfundamenten sind Durchflussöffnungen vorzusehen, um eine hydraulische Verbindung der Sohlfilterschicht mit der Außendränage herzustellen. Dabei muss jedes von Fundamenten umschlossene Feld erfasst werden.
- Die Filterschicht soll durch eine stabile Folie und/oder einen trockenen Unterbeton abgedeckt werden, damit sie nicht beim Betonieren der Sohlplatte zugeschlämmt wird.
- Falls Bauteile unter das Dränniveau hinabreichen (z. B. Schächte, Aufzugstempel oder dgl.), sind sie druckwasserdicht und auftriebssicher auszubilden.
- Auf eine ausreichende Tiefenlage der Dränrohre ist zu achten (OK Dränrohr mindestens 5 cm unter UK-Fußboden). An Höhensprüngen des Gebäudes ist auf dem tieferen Niveau ein eigener Dränstrang zu verlegen.



- Das fertige Außengelände soll mit einem Gefälle angelegt werden, das vom Gebäude weg gerichtet ist, um Oberflächenwasser vom Gebäude und den Arbeitsräumen fernzuhalten. Befestigte Außenflächen sollen mit einer separaten Oberflächenentwässerung versehen werden.
- Die rückstaufreie Ableitung des Dränwassers muss jederzeit gewährleistet sein. Falls dies nicht mit freiem Gefälle möglich ist, muss eine Hebeanlage dazwischen geschaltet werden.

Im Übrigen verweisen wir auf die genannte DIN 4095.

Falls auf ein Dränsystem nach DIN 4095 verzichtet werden soll, ist bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen eine Abdichtung der erdberührenden Wände und der Bodenplatte nach DIN 18533-1 unter Berücksichtigung der Einwirkungsklasse W 2.2-E erforderlich (Eintauchtiefe > 3 m). Hierbei ist die Auftriebssicherheit des Untergeschosses, insbesondere die, der Bodenplatte sicherzustellen. Wenn keine Sicherheitsdränage angeordnet wird, ist der hierzu heranzuziehende Bemessungswasserstand mit dem fertigen Gelände gleich zu setzen. Es ist auch denkbar, auf einem tieferen Niveau eine ständig rückstaufreie Sicherheitsdränage anzuordnen, bis zu deren Niveau die Auftriebssicherheit nachzuweisen ist.

Zumeist wird der Anschluss von Dränsystemen an die öffentliche Entwässerung nicht oder nur zugelassen, wenn ein Versickerungssystem zwischengeschaltet wird. Im vorliegenden Fall ist eine Versickerung von Oberflächenwasser aufgrund der geringen Durchlässigkeit des anstehenden Verwitterungstons nicht erfolgversprechend. Es ist jedoch möglich, einen der Kontrollschächte des Dränsystems tiefer zu führen und im unteren Abschnitt mit Filterkies zu verfüllen, so dass ein Retentions- und Versickerungsvolumen nachgewiesen werden kann (Versickerungsschacht). Der Schacht muss einen rückstaufreien Notüberlauf zu einer Vorflut (meist die kommunale Entwässerung) aufweisen, der noch unterhalb der Gebäudesohle liegt.

## 5.5 Arbeitsraumverfüllung

Die Art und Qualität der Arbeitsraumverfüllung richtet sich nach der späteren Nutzung der Oberflächen über den ehemaligen Arbeitsräumen. Unter befestigten Flächen (z. B. Zugänge, Zufahrten etc.) kommt es auf eine möglichst verformungsarme Verfüllung der Arbeitsräume an.

Hierzu eignen sich alle grob- und gemischtkörnigen, verwitterungsbeständigen Mineralstoffgemische, die ausreichend weit gestuft sind (z. B. Bodengruppen nach DIN 18196: SW, SI, SU, GW, GI, GU) und deren Feinkornanteil (bindiger Anteile = Kornfraktion < 0,063 mm) unter 15 Gew.-% liegt.





Insbesondere kommen hierzu Schotter-Splitt-Gemische nach ZTV SoB-StB 04<sup>1</sup> (so genanntes Schotter-Tragschicht-Material), Kies-Sand-Gemische und Siebschutt mit weniger als 15 % bindigen Anteilen in Frage. Es können auch Recycling-Baustoffe verwendet werden, wenn sie den Anforderungen nach TL SoB-StB 04<sup>2</sup> entsprechen. Unter Umständen kann auch bindiger Boden verwendet werden, wenn er in einem verdichtungswilligen Zustand vorliegt (halbfeste Konsistenz, eventuell mit einem Bindemittel verbessert). Man muss hierbei berücksichtigen, dass bei gleichem Verdichtungsgrad, die Setzungen eines bindigen Bodens immer größer sind als bei einem grob- oder gemischtkörnigen Boden. Wir empfehlen für die Arbeitsraumverfüllung unter befestigten Flächen einen Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100 \%$  vorzuschreiben.

In Bereichen, in denen Setzungen und Sackungen in Kauf genommen werden können (z. B. Grünflächen), braucht man an das Material und die Verdichtung keine besonderen Anforderungen stellen. Es kann zur Verfüllung der Arbeitsräume in diesen Bereichen auch Aushubmaterial verwendet werden.

## 6. KAMPFMITTEL

Bereits im Vorfeld der Gutachtenerstellung wurde eine Luftbildauswertung hinsichtlich möglicher Kampfmittel im Untergrund durchgeführt. Dem Bericht der LBA Luftbildauswertung GmbH, Stuttgart, zufolge, konnten keine Hinweise auf eine Bombardierung oder vorhandener Sprengbomben-Blindgänger festgestellt werden, so dass mit den Bauarbeiten ohne weitere Auflagen oder Maßnahmen begonnen werden kann. Der Bericht der Luftbildauswertung GmbH liegt dem Gutachten als Anlage 6 bei.

<sup>1</sup> ZTV SoB-StB 04

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2007, aufgestellt von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln.

<sup>2</sup> TL SoB-StB 04

Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004/Fassung 2007,



## **7. BEWEISSICHERUNG**

Durch Baumaßnahmen, insbesondere bei Verdichtungs- und Abbrucharbeiten entstehen Erschütterungen, die von Personen individuell wahrgenommen werden. Wir empfehlen daher, zu Beginn der Baumaßnahme eine Beweissicherung an den unmittelbar angrenzenden Gebäuden durchführen zu lassen. Die Bauherrschaft und auch der Auftragnehmer sind dann vor ungerechtfertigten Schadensersatzansprüchen geschützt.

## **8. ATTLASTEN**

Um Hinweise auf mögliche Belastungen der beim Aushub anfallenden Böden zu erhalten, wurden zwei Bodenproben aus dem höheren Bereich des Schichtaufbaus, die wahrscheinlich anthropogene Einmischungen enthalten, nach VwV Boden untersucht. Den Analyseergebnissen des chemischen Labors Analytik Team, Fellbach, zufolge (vgl. Anlagen 5.1 und 5.2) enthalten die untersuchten Böden keine die Grenzwerte der Einbaukategorie Z0 nach VwV Boden überschreitenden Konzentrationen an Schadstoffen. Der Aushub kann somit voraussichtlich frei verwertet werden.

## **9. SCHLUSSBEMERKUNGEN**

Der Untergrund am Standort des Bauvorhabens wurde auf der Grundlage von 5 Rammkernbohrungen und 4 Rammsondierungen sowie 2 ergänzenden Schürfgruben beschrieben und beurteilt. Abweichungen zwischen den Aufschlüssen vom hier beschriebenen Befund können nicht ausgeschlossen werden, so dass eine ständige und sorgfältige Kontrolle der bei den Erd- und Gründungsarbeiten angetroffenen Verhältnisse und ein Vergleich zu den Ergebnissen und Folgerungen im Gutachten unerlässlich sind. In Zweifelsfällen ist der Baugrundgutachter zu verständigen.

Die im Zusammenhang mit der Baugrunderkundung durchgeführten Aufschlüsse reichen nur zum Teil wenige Dezimeter unter die geplante Baugrubensohle. Aufgrund der Erfahrungen mit den Baugrundverhältnissen war jedoch eine Beurteilung des anstehenden Baugrunds und den damit verbundenen erforderlichen geotechnischen Maßnahmen möglich.

Um tiefere Aufschlüsse zu ermöglichen wären tiefere Bohrungen mit einem verhältnismäßigen großen Bohrgerät erforderlich gewesen. Bei der derzeitigen örtlichen Situation ist es jedoch ohne eine Straßensperrung nicht möglich, ein entsprechend großes Bohrgerät in die Weisestraße zu transportieren. Wir schlagen daher vor, im Zuge der Abbruchmaßnahmen gegebenenfalls mit dem „großen“



Abbruchbagger tiefere Probeschürfe (> 5m) anzulegen, oder zu diesem Zeitpunkt eine ergänzende Bohrung mit größerer Tiefe mit einem entsprechend großen Bohrgerät abzuteufen, um mit letztendlicher Sicherheit die aus der Erfahrung angenommenen Baugrundverhältnisse nachzuweisen.

Für die Beantwortung geotechnischer Fragen bei der weiteren Planung und Ausführung stehen wir gerne zur Verfügung.

Für die Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG



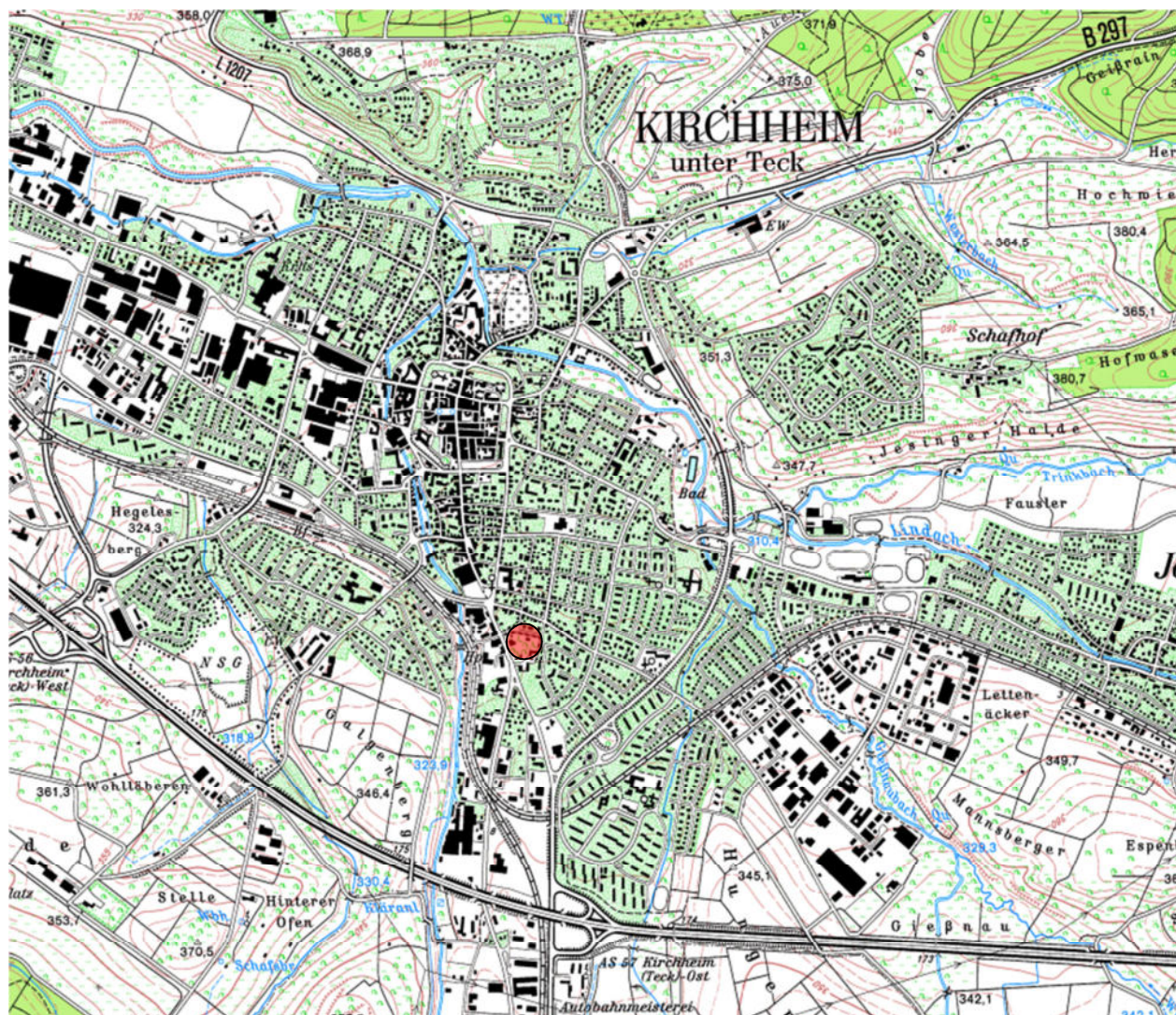
Dipl.- Geol. W. Höffner

Dipl.-Geol. G. Däumling



# ÜBERSICHTSLAGEPLAN

Plangrundlage: TK 25



Legende:

- Untersuchungsgebiet



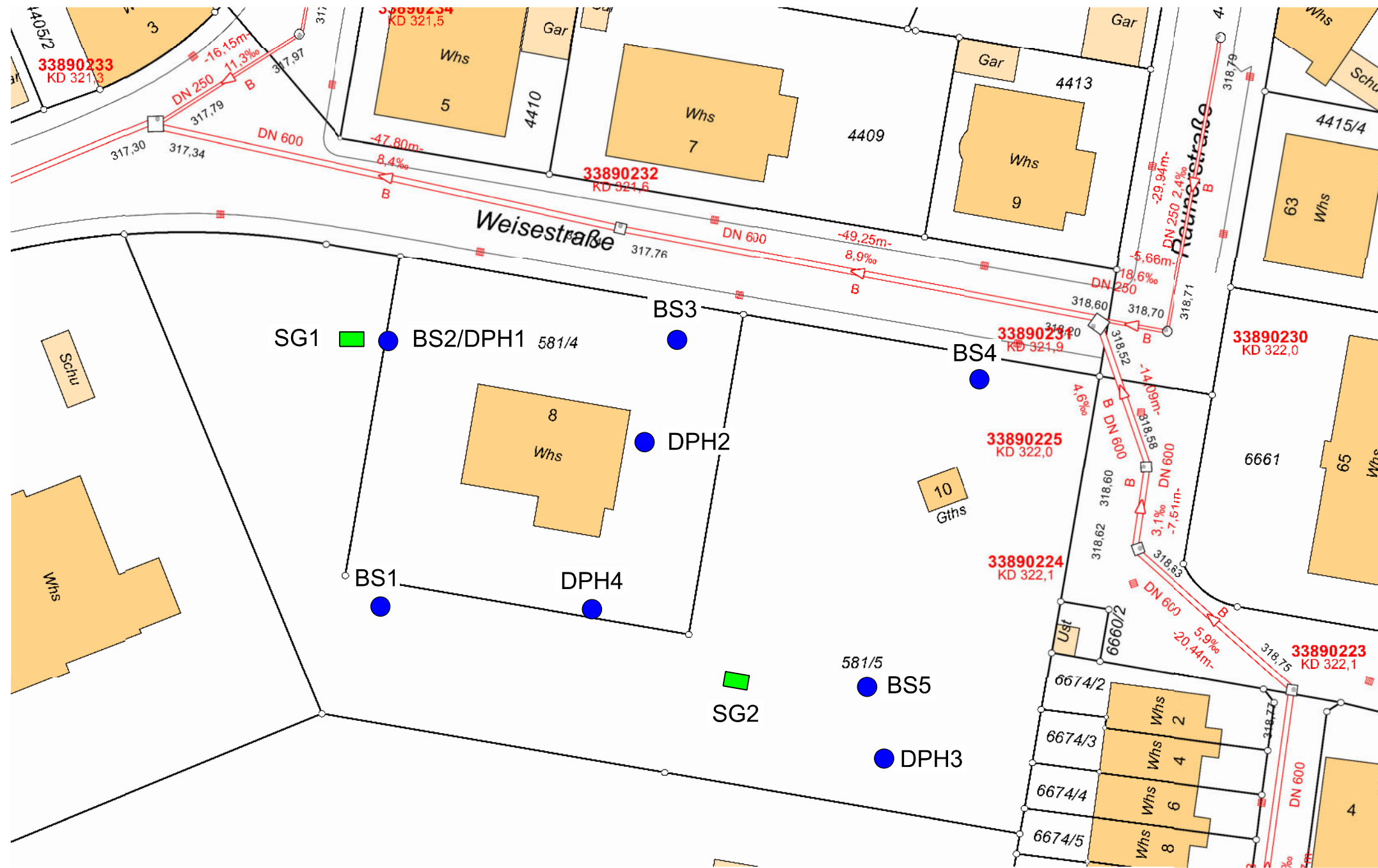
LEGENDE:

- BS Bohrsondierung
- DPH Rammsondierung
- SG Schürfgrube



LEGENDE:

- BS Bohrsondierung
- DPH Rammsondierung
- SG Schürfgrube

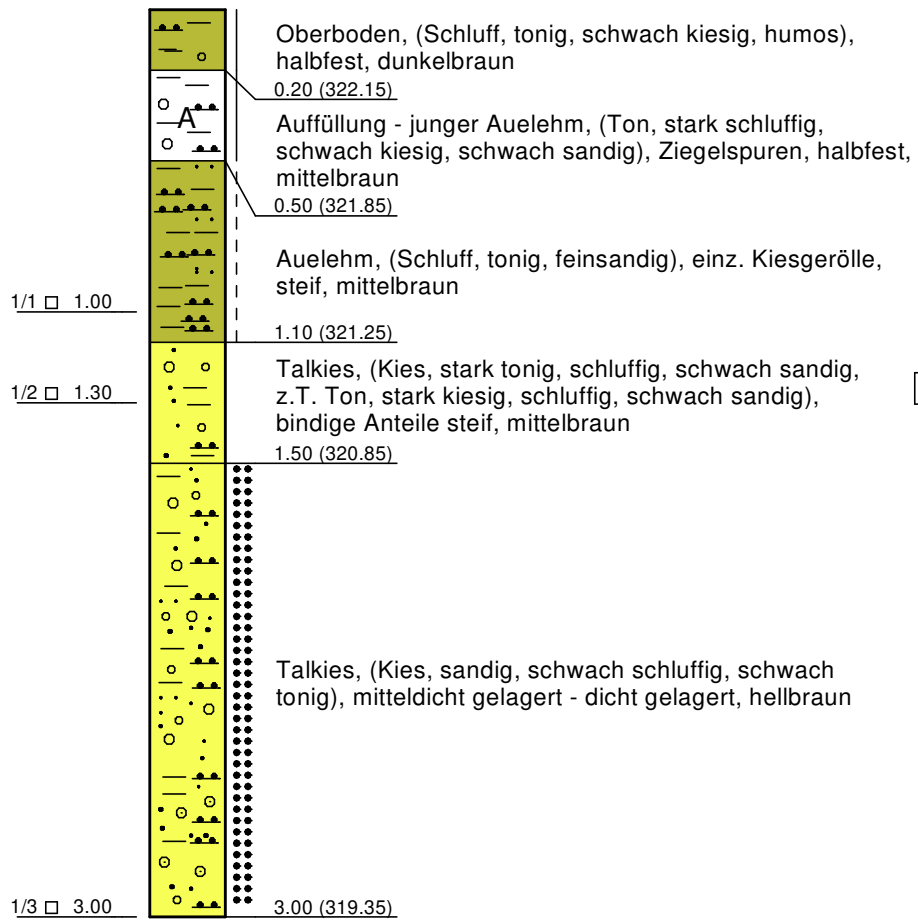


LEGENDE:

- BS Bohrsondierung
- DPH Rammsondierung
- SG Schürfgrube

# BS 1

322,35 m NN



06.04.2020/G. Däumling/M 1: 25

UFH = 319,00 m NN

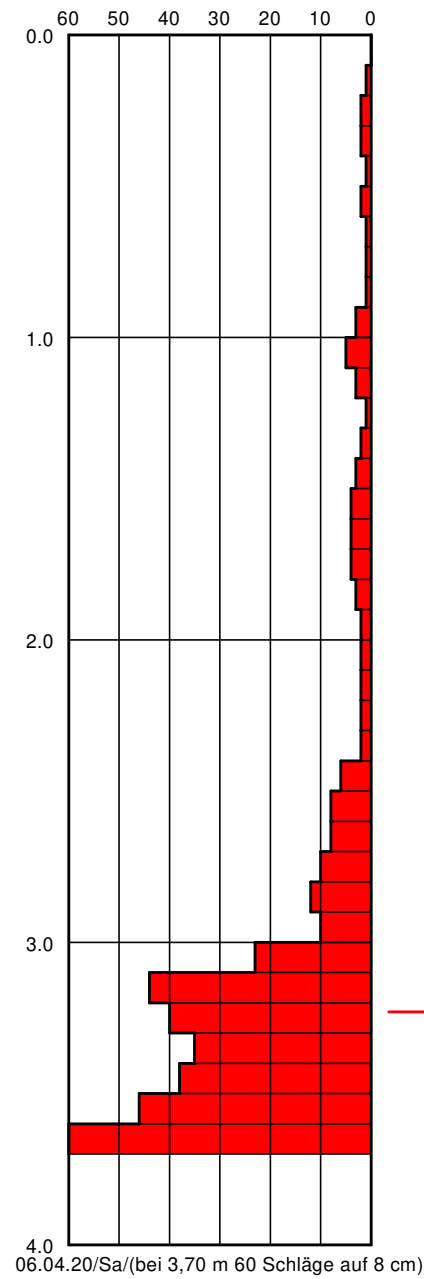




### DPH 1

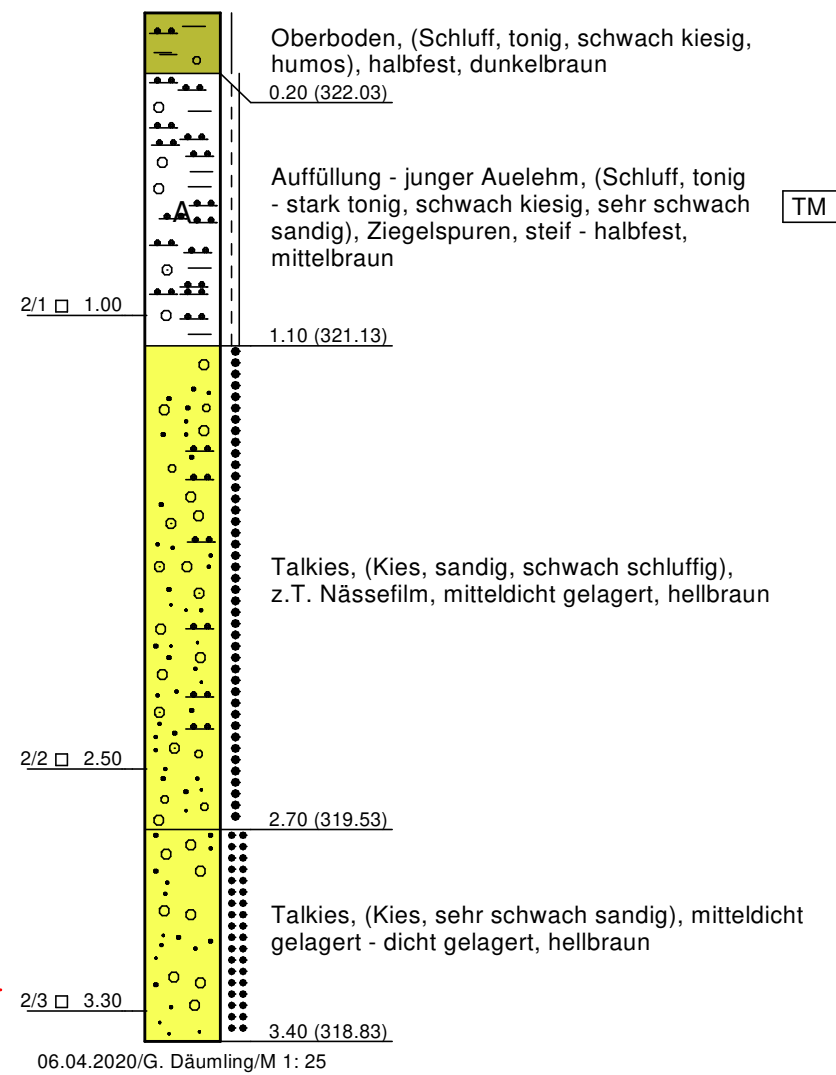
322,23 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



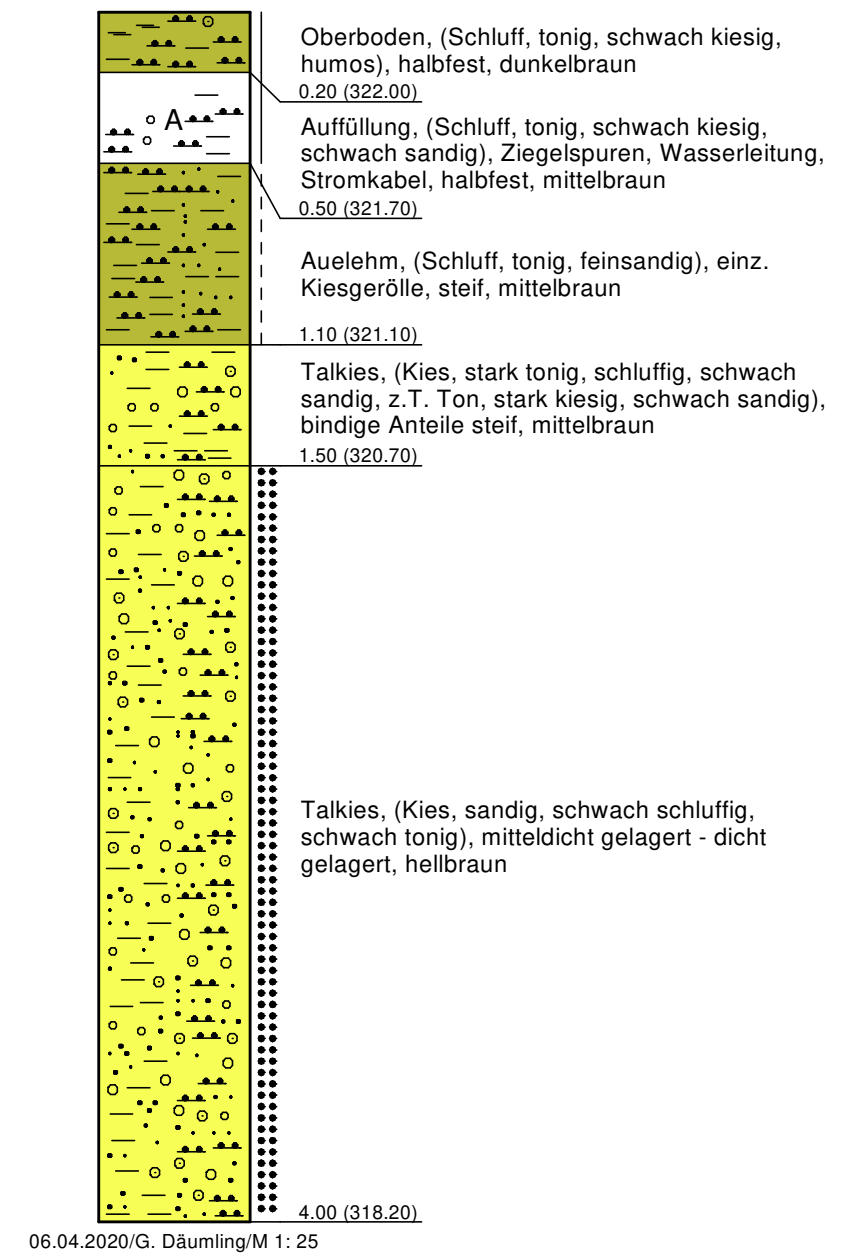
### BS 2

322,23 m NN



### SG 1

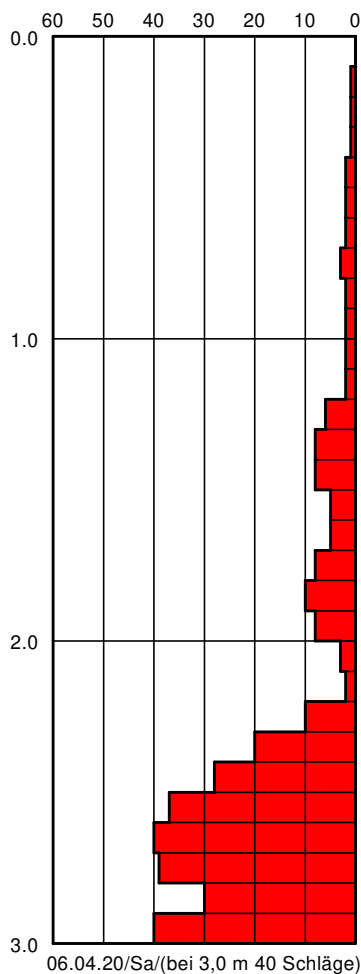
322,20 m NN



## DPH 2

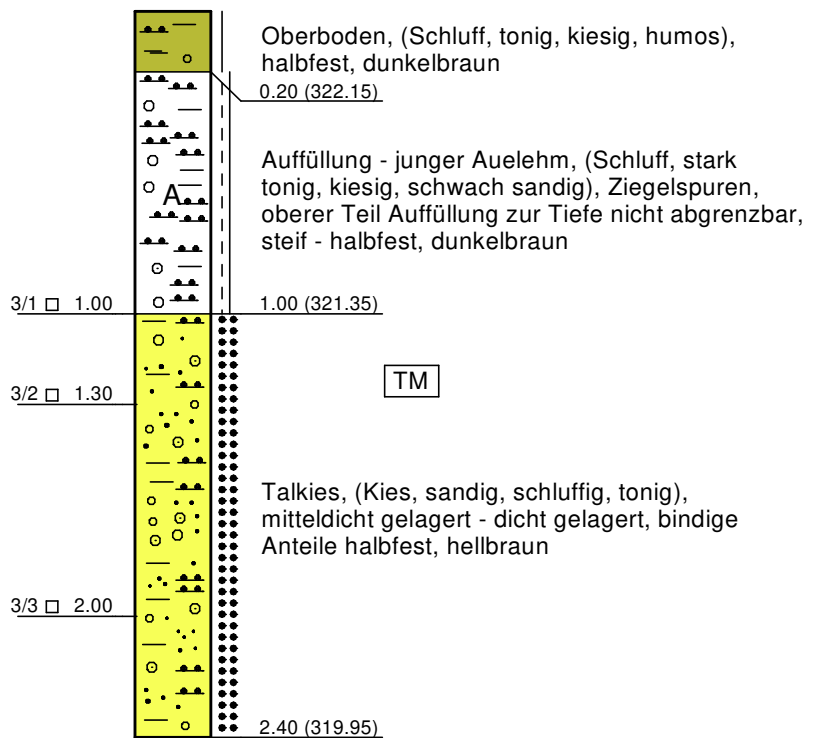
322,40 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



## BS 3

322,35 m NN



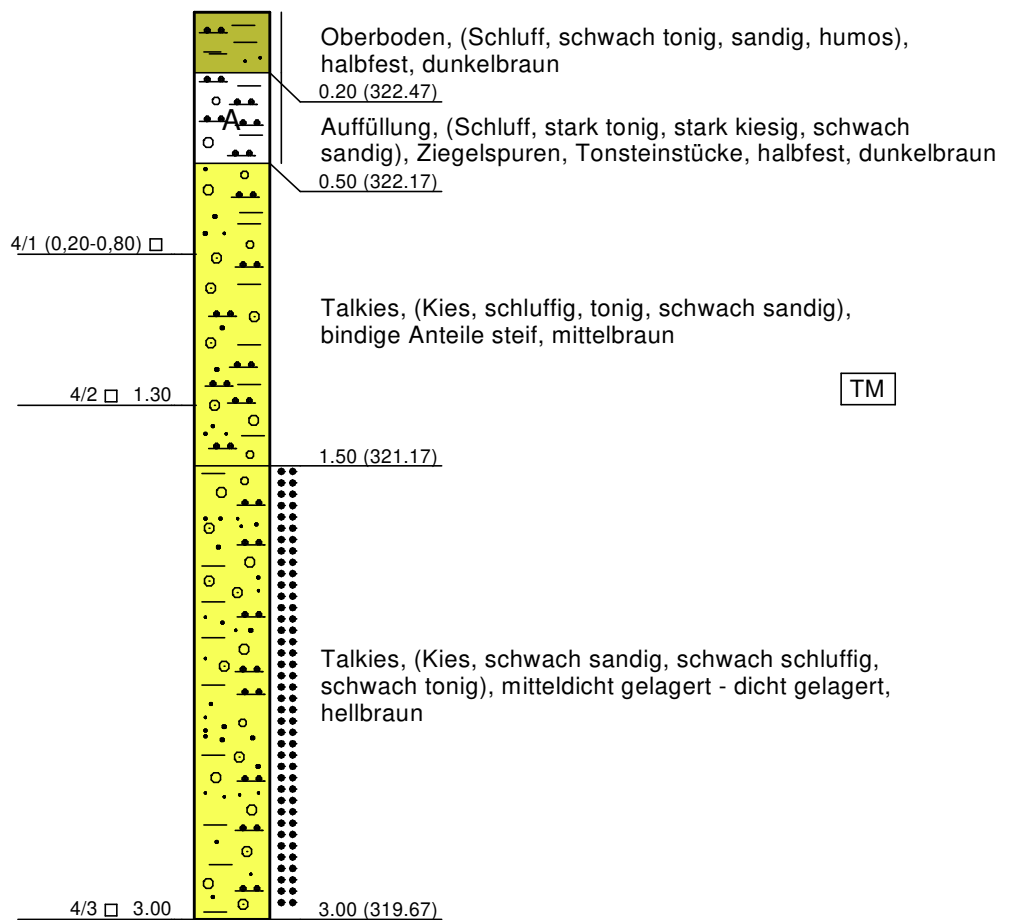
06.04.2020/G. Däumling/M 1: 25

UFH = 319,00 m NN



# BS 4

322,67 m NN



06.04.2020/G. Däumling/M 1: 25

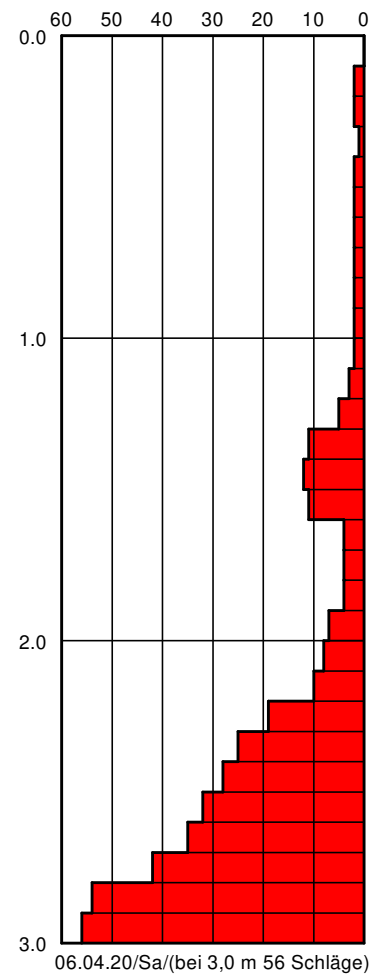
UFH = 319,00 m NN



### DPH 3

322,54 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

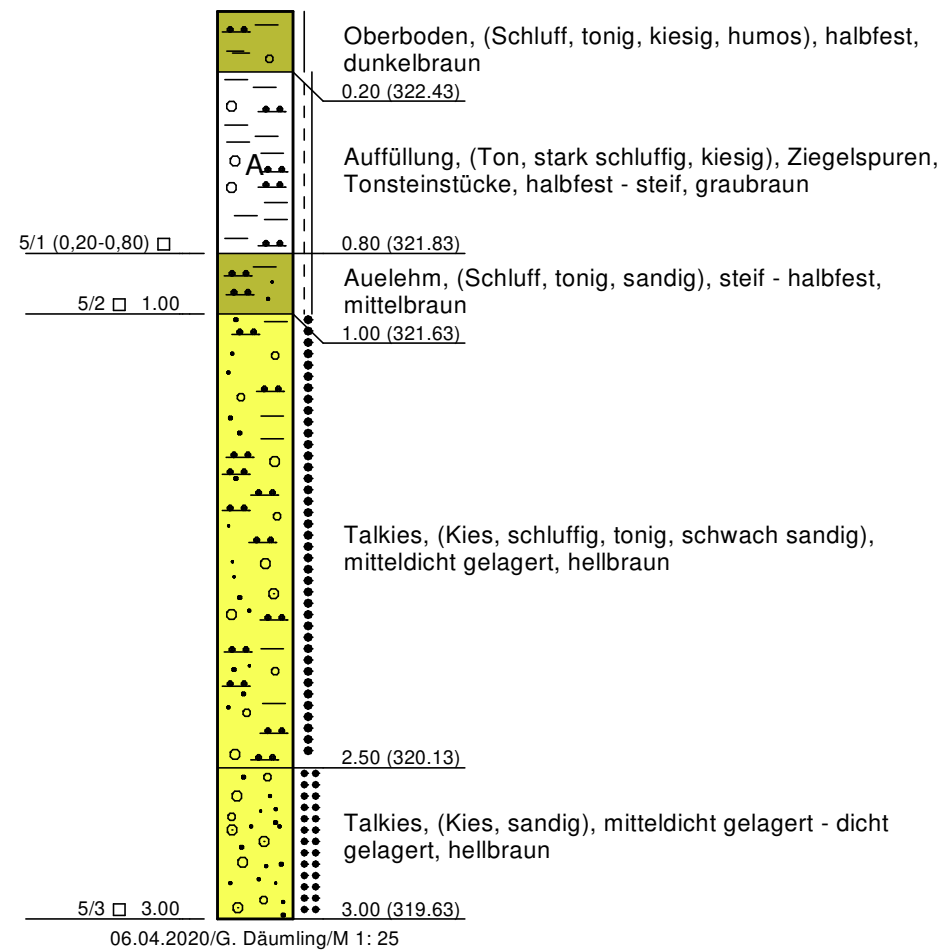


UFH = 319,00 m NN



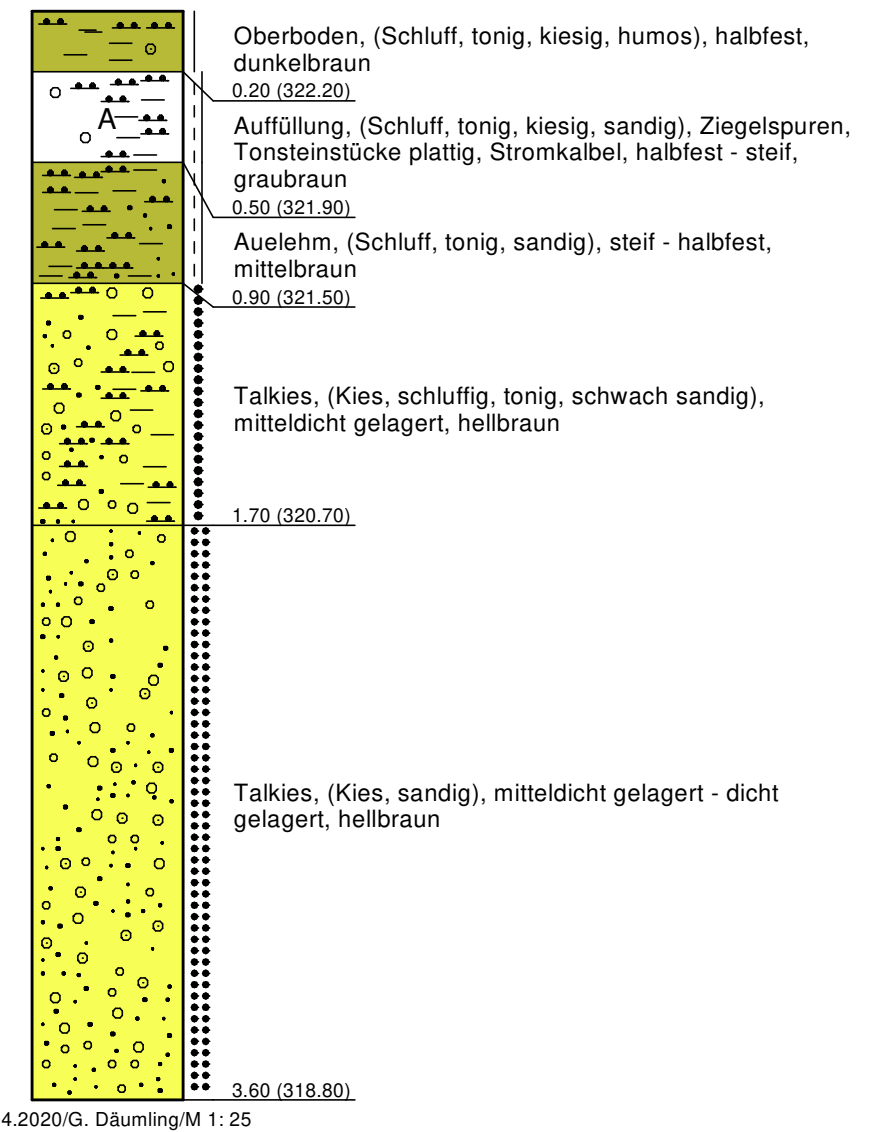
### BS 5

322,63 m NN



### SG 2

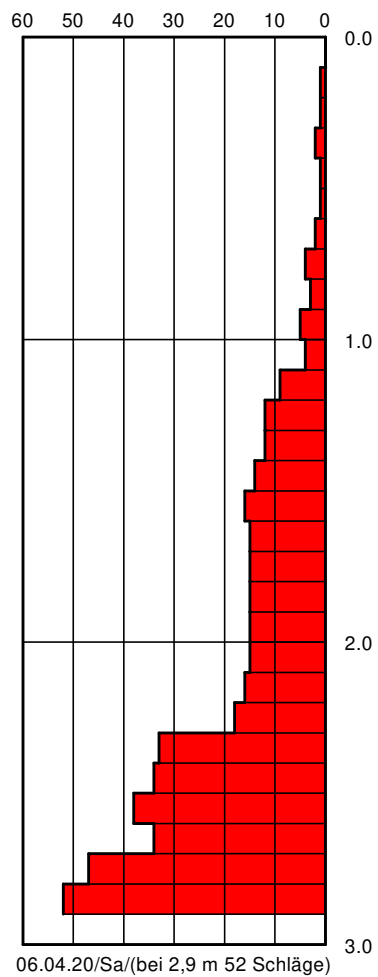
322,40 m NN



# DPH 4

322,19 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



UFH = 319,00 m NN



**Wassergehalt** nach DIN EN ISO 17892-1  
**Wohnbebauung Weisestraße 8 und 10,**  
**Flst. 581/4 und 581/5**  
**in Kirchheim unter Teck**

Bearbeiter: Ho

Datum: 07.04.2020

Prüfungsnummer: 19311-kg01-09  
 Entnahmestelle: BS 1 - BS 5  
 Tiefe: siehe Anlage 2  
 Bodenart: siehe Anlage 2  
 Art der Entnahme: gestört  
 Entnahme am: 06.04.2020 durch Däu

Probenbezeichnung:	1/1	1/2	2/1
Feuchte Probe + Behälter [g]:	545.10	1040.20	397.80
Trockene Probe + Behälter [g]:	459.80	939.20	347.60
Behälter [g]:	109.90	227.00	102.20
Porenwasser [g]:	85.30	101.00	50.20
Trockene Probe [g]:	349.90	712.20	245.40
Wassergehalt [%]	24.38	14.18	20.46

Probenbezeichnung:	3/1	3/2	4/2
Feuchte Probe + Behälter [g]:	459.50	417.50	913.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	403.30	360.30	819.30
Behälter [g]:	120.30	109.90	256.60
Porenwasser [g]:	56.20	57.20	94.20
Trockene Probe [g]:	283.00	250.40	562.70
Wassergehalt [%]	19.86	22.84	16.74

Probenbezeichnung:	5/1	5/2	5/3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	357.40	415.30	1523.70
Trockene Probe + Behälter [g]:	319.00	362.10	1459.90
Behälter [g]:	106.40	109.70	295.40
Porenwasser [g]:	38.40	53.20	63.80
Trockene Probe [g]:	212.60	252.40	1164.50
Wassergehalt [%]	18.06	21.08	5.48

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Wohnbebauung Weisestraße 8 und 10,  
 Flst. 581/4 und 581/5  
 in Kirchheim unter Teck

Bearbeiter: Ho

Datum: 23.04.2020

Prüfungsnummer: 19311-kg10

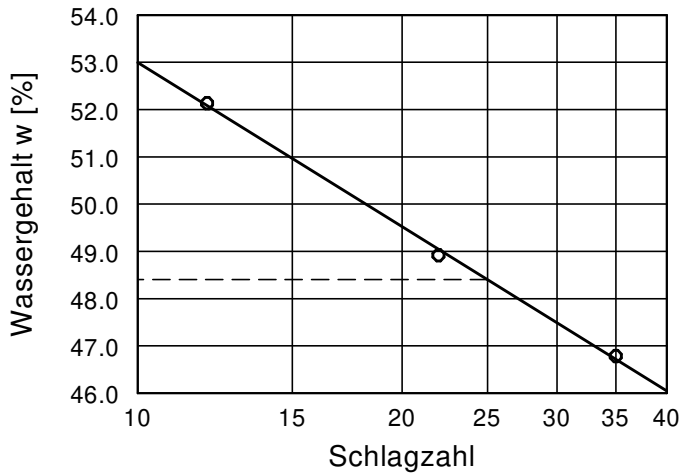
Entnahmestelle: BS 2

Tiefe: 1,00 m

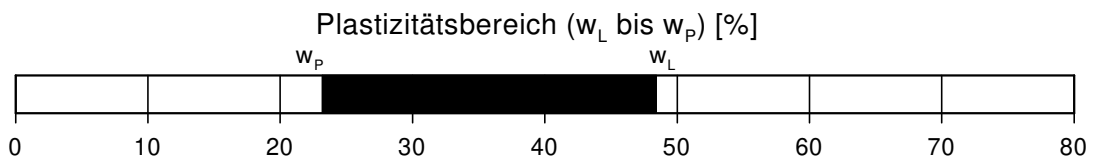
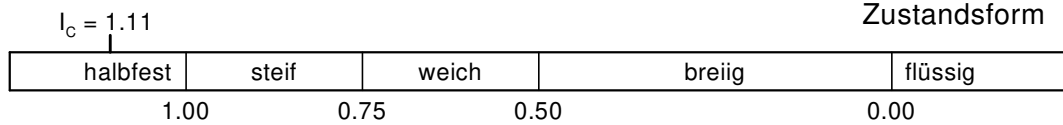
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: bindige Deckschichten

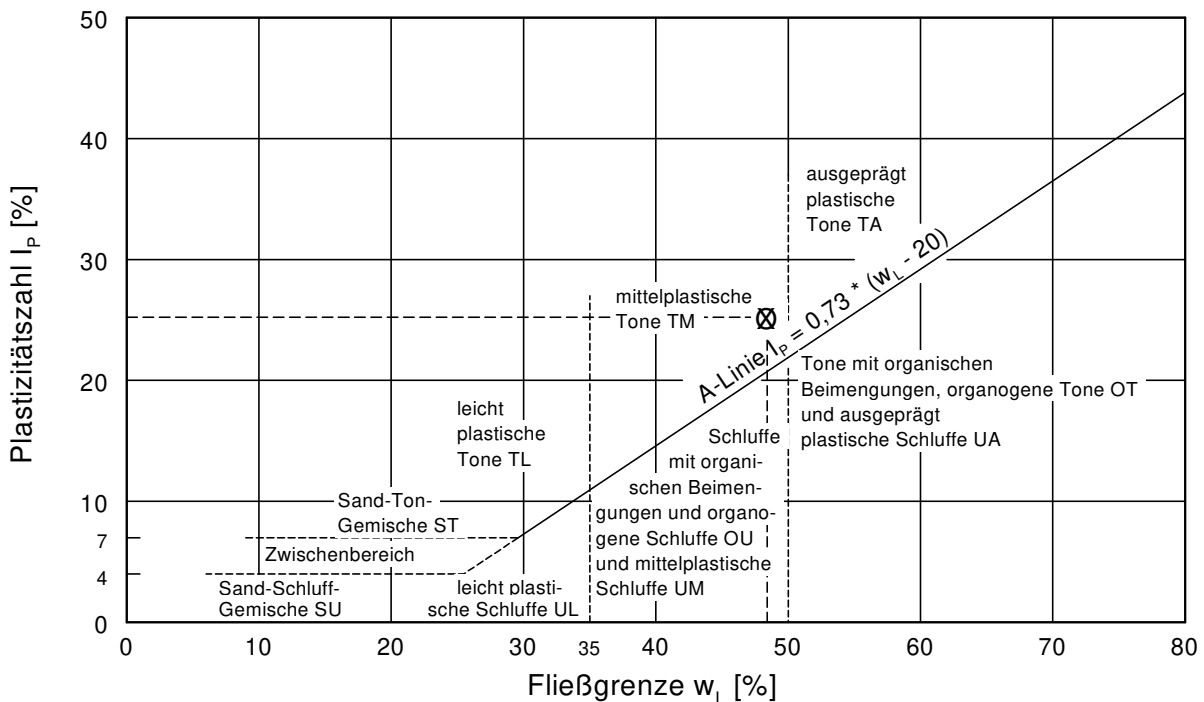
Entnahme am: 06.04.2020 durch Däu



Wassergehalt  $w = 20.5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 48.4 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 23.2 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 25.2 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 1.11$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Wohnbebauung Weisestraße 8 und 10,  
 Flst. 581/4 und 581/5  
 in Kirchheim unter Teck

Bearbeiter: Ho

Datum: 09.04.2020

Prüfungsnummer: 19311-kg02

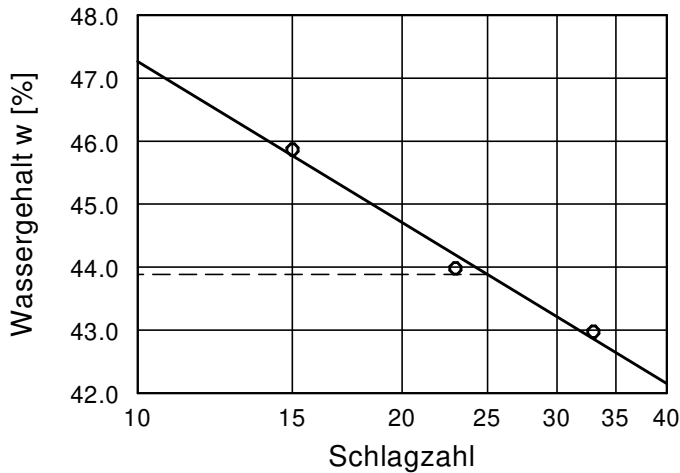
Entnahmestelle: BS 3

Tiefe: 1,30 m

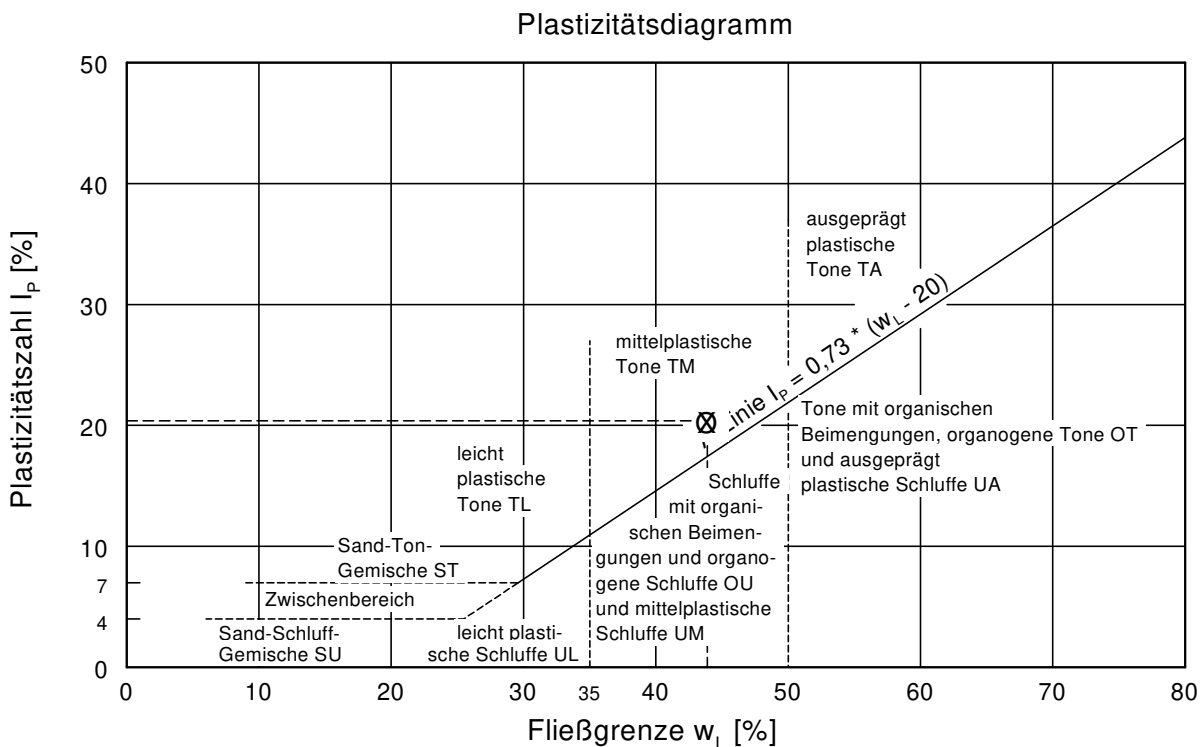
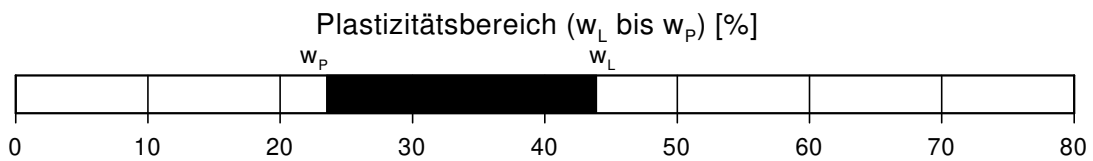
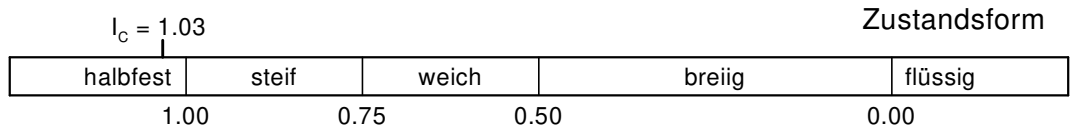
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: bindiger Talkies

Entnahme am: 06.04.2020 durch Däu



Wassergehalt  $w = 22.8 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 43.9 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 23.5 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 20.4 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 1.03$



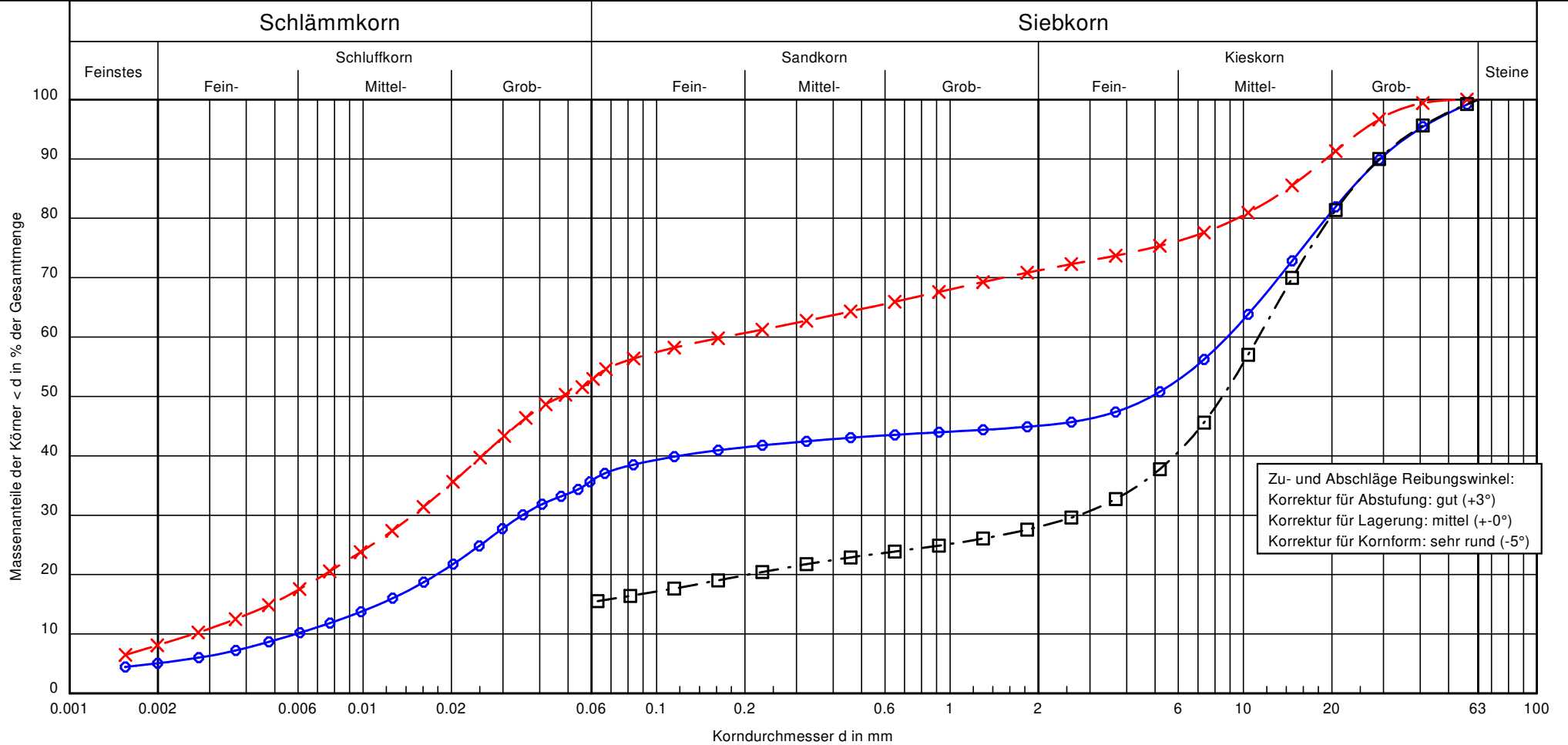


Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG  
 Robert-Bosch-Straße 59  
 73431 Aalen  
 fon 07361 - 9406-0

**Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4**  
 Wohnbebauung Weisestraße 8 und 10,  
 Flst. 581/4 und 581/5  
 in Kirchheim unter Teck

Prüfungsnummer: 19311-kv01-03  
 Probe entnommen am: 06.04.2020 durch Däu  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Komb. Sieb-/Schlammnanalyse

Bearbeiter: He Datum: 09.04.2020

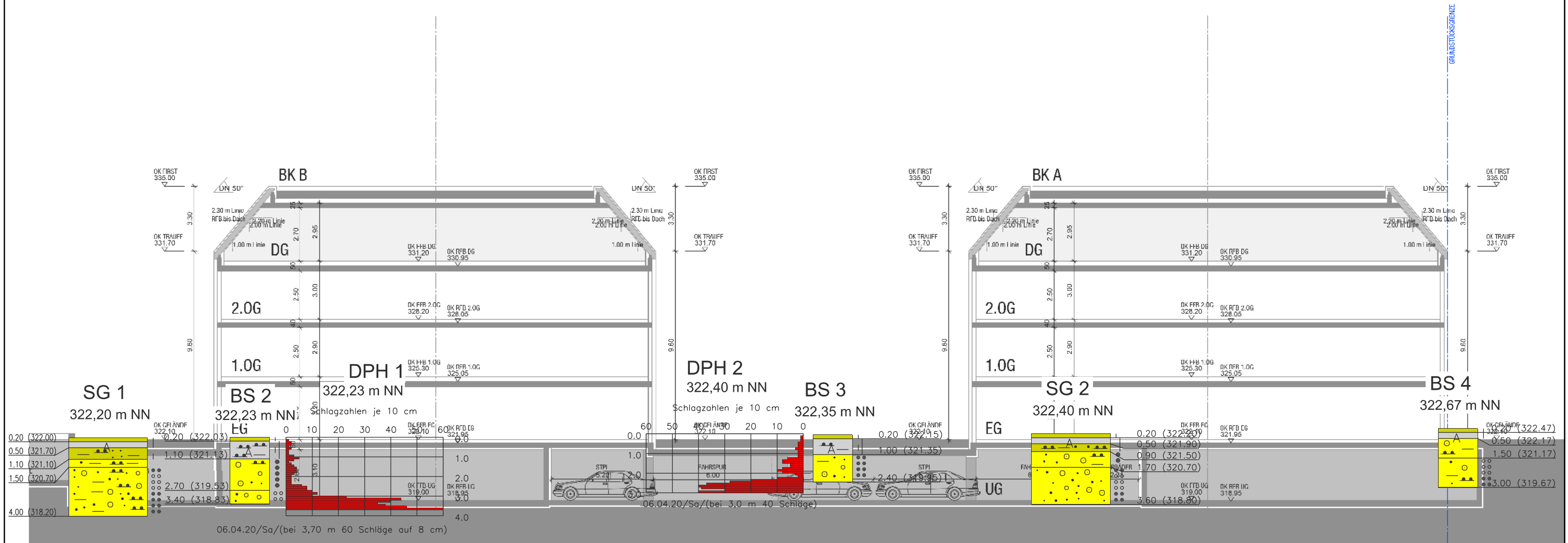


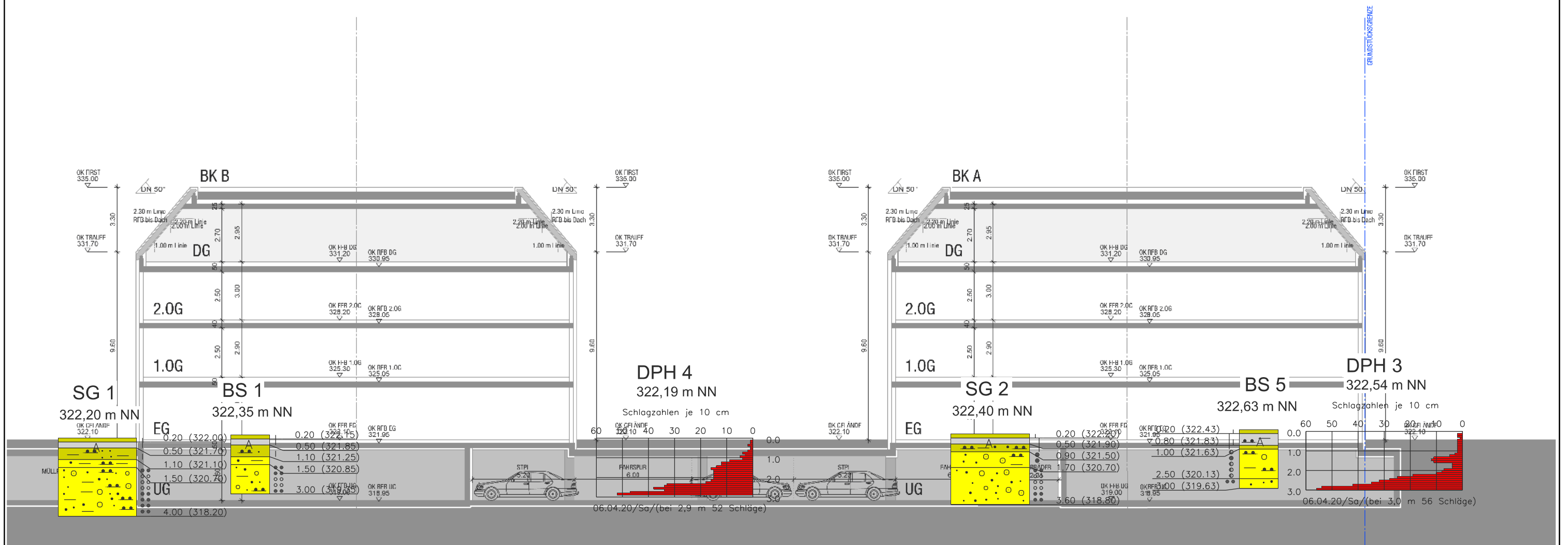
Zu- und Abschläge Reibungswinkel:  
 Korrektur für Abstufung: gut (+3°)  
 Korrektur für Lagerung: mittel (+0°)  
 Korrektur für Kornform: sehr rund (-5°)

Signatur:			
Bodenart:	G, u, s', t'	U, g, s, t'	G, s', u', t'
Tiefe:	1,30 m	1,30 m	3,00 m
k [m/s] (USBR):	$3.4 \cdot 10^{-7}$	$4.5 \cdot 10^{-8}$	$9.5 \cdot 10^{-5}$
Entnahmestelle:	BS 1	BS 4	BS 5
U/Cc	1491.4/0.0	64.1/0.5	-/-
Reibungswinkel nach Lang/Huder	33.1	30.3	36.7
Bodengruppe	GU*	TM	GU*

Bemerkungen:

Bericht:  
 19311  
 Anlage:  
 3.3





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

**Prüfbericht: 2004135-1**  
Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Feststoff und Eluat

**Auftraggeber:** Geotechnik Aalen, Robert-Bosch-Straße 59, 73431 Aalen  
**Projekt:** 19311/ Wohnbebauung Weisestraße 8+10 Kirchheim/ Teck  
**Projektbearbeiter:** Herr Däumling  
**Probenahme:** 06.04.2020 durch Auftraggeber  
**Bearbeitungszeitraum:** 20.04.- 22.04.2020

**Untersuchungsbefund für die Probe:** BS4-4/1-0,2-0,8

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	
Naphthalin	< 0,01
Acenaphthylen	< 0,01
Acenaphthen	0,01
Fluoren	< 0,01
Phenanthren	0,03
Anthracen	< 0,01
Fluoranthren	0,06
Pyren	0,04
Benzo(a)anthracen	0,02
Chrysen	0,03
Benzo(b/k)fluoranthren	0,06
Benzo(a)pyren	0,03
Dibenzo(ah)anthracen	0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,01
Benzo(ghi)perylen	0,01
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>0,31</b>
Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]	
PCB 28	< 0,01
PCB 52	< 0,01
PCB 101	0,01
PCB 118	< 0,01
PCB 138	0,02
PCB 153	0,02
PCB 180	0,01
<b>Summe PCB*</b>	<b>0,06</b>

Chlorierte KW [mg/kg TS]	
Vinylchlorid	< 0,010
Dichlormethan	< 0,010
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,010
1,1-Dichlorethan	< 0,010
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,010
Trichlormethan	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	< 0,010
Tetrachlormethan	< 0,010
Trichlorethen	< 0,010
Tetrachlorethen	< 0,010
<b>Summe LHKW*</b>	<b>&lt; 0,010</b>
Schwermetalle im Festst. [mg/kg TS]	
Arsen <b>As</b>	10
Blei <b>Pb</b>	35
Cadmium <b>Cd</b>	< 0,40
Chrom, ges. <b>Cr</b>	26
Kupfer <b>Cu</b>	19
Nickel <b>Ni</b>	27
Quecksilber <b>Hg</b>	0,11
Thallium <b>Tl</b>	< 0,50
Zink <b>Zn</b>	87
<b>EOX [mg/kg TS]</b>	<b>&lt; 0,50</b>
<b>MKW C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub> [mg/kg TS]</b>	<b>&lt; 50</b>
<b>MKW C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> [mg/kg TS]</b>	<b>&lt; 50</b>
<b>Cyanide, ges. [mg/kg TS]</b>	<b>&lt; 0,10</b>

Aromatische KW [mg/kg TS]	
Benzol	< 0,010
Toluol	< 0,010
Ethylbenzol	< 0,010
m/p-Xylol	< 0,010
o-Xylol	< 0,010
i-Propylbenzol (Cumol)	< 0,010
Styrol	< 0,010
<b>Summe AKW*</b>	<b>&lt; 0,010</b>
Eluat	
pH-Wert	8,6
Temperatur [°C]	23
Leitf. bei 25°C [µS/cm]	120
Chlorid [mg/l]	< 3,0
Sulfat [mg/l]	4,2
Cyanide, ges. [mg/l]	< 0,0050
Phenolindex [mg/l]	< 0,010
Schwermetalle im Eluat [mg/l]	
Arsen <b>As</b>	< 0,0030
Blei <b>Pb</b>	< 0,010
Cadmium <b>Cd</b>	< 0,0010
Chrom <b>Cr</b>	< 0,010
Kupfer <b>Cu</b>	< 0,010
Nickel <b>Ni</b>	< 0,010
Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,0001
Zink <b>Zn</b>	< 0,025

- |           |                            |             |                            |             |                              |
|-----------|----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|------------------------------|
| PAK       | DIN ISO 18287 : 2006-05    | Hg          | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 | pH-Wert     | DIN 38404-5 : 2009-07        |
| PCB       | DIN EN 15308 : 2008-05     | EOX         | DIN 38414-17 : 1989-11     | Leitf.      | DIN EN 27888 : 1993-11       |
| LHKW      | DIN EN ISO 10301 : 1997    | MKW         | DIN EN 14039 : 2005-01     | Chlorid     | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Aufschluß | DIN EN 13657 : 2003-01     | Cyan. Fest. | DIN ISO 11262 : 2012-04    | Sulfat      | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| SM o. Hg  | DIN EN ISO 11885 : 2009-09 | AKW         | DIN 38407-9 : 1991-05      | Cyan. Eluat | DIN 38405-13 : 2011-04       |
|           |                            | Eluat       | DIN EN 12457-4 : 2003-01   | Phenolind.  | DIN 38409-16 : 1984-07       |

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

**Probeninformationen:**

Probenbezeichnung:	BS4-4/1-0,2-0,8
Labornummer:	2004135-1
Matrix:	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Becher
Probenmenge:	ca. 1,0kg
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	84,6

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

Fellbach, den 22. April 2020  
Analytik-Team GmbH  
i.V.



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

**Prüfbericht: 2004135-2**

Analytik gemäß der Verwaltungsvorschrift Tab. 6-1 im Feststoff und Eluat

**Auftraggeber:** Geotechnik Aalen, Robert-Bosch-Straße 59, 73431 Aalen  
**Projekt:** 19311/ Wohnbebauung Weisestraße 8+10 Kirchheim/ Teck  
**Projektbearbeiter:** Herr Däumling  
**Probenahme:** 06.04.2020 durch Auftraggeber  
**Bearbeitungszeitraum:** 20.04.- 22.04.2020

**Untersuchungsbefund für die Probe:** BS5-5/1-0,2-0,8

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	
Naphthalin	< 0,01
Acenaphthylen	< 0,01
Acenaphthen	< 0,01
Fluoren	< 0,01
Phenanthren	0,01
Anthracen	< 0,01
Fluoranthren	0,01
Pyren	0,01
Benzo(a)anthracen	0,01
Chrysen	0,01
Benzo(b/k)fluoranthren	0,03
Benzo(a)pyren	0,01
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01
Benzo(ghi)perylen	< 0,01
<b>Summe PAK 16*</b>	<b>0,09</b>
Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]	
PCB 28	< 0,01
PCB 52	< 0,01
PCB 101	< 0,01
PCB 118	< 0,01
PCB 138	< 0,01
PCB 153	< 0,01
PCB 180	< 0,01
<b>Summe PCB*</b>	<b>&lt; 0,01</b>

Chlorierte KW [mg/kg TS]	
Vinylchlorid	< 0,010
Dichlormethan	< 0,010
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,010
1,1-Dichlorethan	< 0,010
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,010
Trichlormethan	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	< 0,010
Tetrachlormethan	< 0,010
Trichlorethen	< 0,010
Tetrachlorethen	< 0,010
<b>Summe LHKW*</b>	<b>&lt; 0,010</b>
Schwermetalle im Festst. [mg/kg TS]	
Arsen <b>As</b>	7,9
Blei <b>Pb</b>	35
Cadmium <b>Cd</b>	< 0,40
Chrom, ges. <b>Cr</b>	26
Kupfer <b>Cu</b>	26
Nickel <b>Ni</b>	26
Quecksilber <b>Hg</b>	0,35
Thallium <b>Tl</b>	< 0,50
Zink <b>Zn</b>	84
<b>EOX [mg/kg TS]</b>	<b>&lt; 0,50</b>
<b>MKW C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub> [mg/kg TS]</b>	<b>&lt; 50</b>
<b>MKW C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> [mg/kg TS]</b>	<b>&lt; 50</b>
<b>Cyanide, ges. [mg/kg TS]</b>	<b>&lt; 0,10</b>

Aromatische KW [mg/kg TS]	
Benzol	< 0,010
Toluol	< 0,010
Ethylbenzol	< 0,010
m/p-Xylol	< 0,010
o-Xylol	< 0,010
i-Propylbenzol (Cumol)	< 0,010
Styrol	< 0,010
<b>Summe AKW*</b>	<b>&lt; 0,010</b>
Eluat	
pH-Wert	8,6
Temperatur [°C]	23
Leitf. bei 25°C [µS/cm]	110
Chlorid [mg/l]	< 3,0
Sulfat [mg/l]	< 3,0
Cyanide, ges. [mg/l]	< 0,0050
Phenolindex [mg/l]	< 0,010
Schwermetalle im Eluat [mg/l]	
Arsen <b>As</b>	< 0,0030
Blei <b>Pb</b>	< 0,010
Cadmium <b>Cd</b>	< 0,0010
Chrom <b>Cr</b>	< 0,010
Kupfer <b>Cu</b>	< 0,010
Nickel <b>Ni</b>	< 0,010
Quecksilber <b>Hg</b>	< 0,0001
Zink <b>Zn</b>	< 0,025

PAK DIN ISO 18287 : 2006-05  
PCB DIN EN 15308 : 2008-05  
LHKW DIN EN ISO 10301 : 1997  
Aufschluß DIN EN 13657 : 2003-01  
SM o. Hg DIN EN ISO 11885 :2009-09

Hg DIN EN ISO 12846 :2012-08  
EOX DIN 38414-17 : 1989-11  
MKW DIN EN 14039 : 2005-01  
Cyan. Fest. DIN ISO 11262 : 2012-04  
AKW DIN 38407-9 : 1991-05  
Eluat DIN EN 12457-4 : 2003-01

pH-Wert DIN 38404-5 : 2009-07  
Leitf. DIN EN 27888 : 1993-11  
Chlorid DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07  
Sulfat DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07  
Cyan. Eluat DIN 38405-13 : 2011-04  
Phenolind. DIN 38409-16 : 1984-07

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

**Probeninformationen:**

Probenbezeichnung:	BS5-5/1-0,2-0,8
Labornummer:	2004135-2
Matrix:	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Becher
Probenmenge:	ca. 1,0kg
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	86,8

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

Fellbach, den 22. April 2020  
Analytik-Team GmbH  
i.V.



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



# Luftbildauswertung GmbH

## Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung Weisestraße 8 + 10 Kirchheim unter Teck

Bearbeiter: Ina Zoske, M. Sc.

Datum: 23.03.2020

Projekt-Nr.: 20.03.23-05

Auftraggeber: Geotechnik Aalen GmbH & Co. KG  
Herr Dipl.-Geol. Walter Höffner  
Robert-Bosch-Straße 59  
73431 Aalen  
Tel.: 07361 / 94 06 12  
Mobil: 0171 / 730 98 09  
Mail: w.hoeffner@geotechnik-aalen.de

Auftragserteilung: 09.03.2020

---

**LBA Luftbildauswertung GmbH**

Ludwigstraße 17 B  
D – 70176 Stuttgart

Handelsregister Stuttgart HRB 764914  
Erfüllungsort: Stuttgart  
Gerichtsstand: Stuttgart

Tel.: +49 (711) 77 99 222  
Fax: +49 (711) 77 99 249

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Benedikt Herré  
Steuer-Nr.: 99028/11377  
USt-IdNr.: DE320346869

info@lba-luftbildauswertung.de  
www.lba-luftbildauswertung.de

BW-Bank Stuttgart  
IBAN: DE13 6005 0101 0405 1205 16  
BIC/SWIFT: SOLA DE ST 600



## Aufgabenstellung

In Kirchheim unter Teck sollen in der Weissestraße Tiefbauarbeiten durchgeführt werden. Zur Absicherung der geplanten Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Untersuchungsgebiet mit Hilfe einer Luftbildauswertung auf das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben-Blindgängern untersucht werden. Dazu sind dort in den Jahren von 1940 bis 1945 vorhandene Sprengbombenrichter, Stellungen, Deckungsgräben und -löcher sowie Flakstellungen und schwere Gebäudeschäden zu dokumentieren, soweit sie auf den derzeit verfügbaren Luftbildern zu erkennen sind. Aufgrund dieser Informationen sind Aussagen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Sprengbomben-Blindgängern zu machen. Das Untersuchungsgebiet ist auf einem neueren Luftbild und einem historischen Luftbild im Maßstab 1 : 2 000 dargestellt (Anlage 1).

## Daten zum Untersuchungsgebiet

Projekt	:	Weissestraße 8 + 10
Stadt	:	Kirchheim unter Teck
Straße	:	Weissestraße 8 + 10
Gemarkung	:	Kirchheim
Flurstücke	:	Flst. 581/4 und 581/5
Top. Karte 1 : 25 000 (TK25)	:	7322 Kirchheim unter Teck
Orthofoto 1 : 10 000	:	7322.73
UTM 32N-Koordinaten ca.	:	R: 533 507, H: 5 387 573

## Topographische Arbeitsgrundlage

Von Seiten des Auftraggebers wurde ein Lageplan zur Verfügung gestellt, der für die Luftbildauswertung allein nicht geeignet ist. Daher verwenden wir als topographische Arbeitsgrundlage die Vergrößerung eines neueren Luftbilds auf den Maßstab 1 : 2 000 (Anlage 1).

## Verwendete Luftbilder

Eine Luftbildrecherche ergab, dass das Untersuchungsgebiet und seine nähere Umgebung von 63 Luftbildern aus dem Befliegungszeitraum vom 10.03.1943 bis zum 27.08.1945 erfasst werden. Eine repräsentative Auswahl dieser Luftbilder wurde beschafft.



## Methodik der Luftbildauswertung

Die repräsentative Auswahl der Luftbilder wurde mit Hilfe eines TOPCON-Spiegelstereoskops bei 3-facher und 6-facher Vergrößerung, soweit möglich stereoskopisch, durchmustert und in Bezug auf das Vorhandensein von Sprengbombenrichtern, möglichen Blindgänger-Einschlägen, zerstörten Gebäuden, Flakstellungen, Grabensystemen, Bunkern und dergleichen untersucht.

## Ergebnisse der Luftbildauswertung

Das eigentliche engere Untersuchungsgebiet ist in Bezug auf Sprengbombenrichter und Blindgänger-Einschläge sehr schlecht einzusehen.

Auf allen untersuchten Luftbildern sind keine Hinweise auf eine Bombardierung des Untersuchungsgebiets und seiner unmittelbaren Umgebung mit Sprengbomben zu erkennen. Hinweise auf zerstörte Gebäude, Flakstellungen, Grabensysteme, Bunker oder dergleichen sind nicht auszumachen.

## Folgerungen aus den Ergebnissen der Luftbildauswertung

Die Luftbildauswertung hat keine Anhaltspunkte für das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben-Blindgängern innerhalb des Untersuchungsgebiets ergeben. Es besteht keine Notwendigkeit, den Kampfmittelbeseitigungsdienst (KMBD) Baden-Württemberg oder ein anderes autorisiertes Unternehmen zu weiteren Erkundungen einzuschalten. **Nach unserem jetzigen Kenntnisstand sind in Bezug auf Sprengbomben-Blindgänger keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Die Erkundungs- und Bauarbeiten können diesbezüglich ohne weitere Auflagen durchgeführt werden.**

## Schlussbemerkungen

Dieser Bericht hat nur für das oben und auf der Anlage 1 angegebene Untersuchungsgebiet Gültigkeit. Es können daraus keine Aussagen für eventuelle Eingriffe in den Untergrund außerhalb des Untersuchungsgebiets abgeleitet werden.

Die vorliegende Luftbildauswertung basiert auf der Interpretation einer repräsentativen Auswahl der im Kapitel „Verwendete Luftbilder“ genannten Bilder. Daher beziehen sich die gemachten Aussagen nur auf die Befliegungsdaten der ausgewerteten Luftbilder und können nicht darüber hinausgehen.

**Diese Mitteilung kann nicht als Garantie für die absolute Kampfmittelfreiheit des Untersuchungsgebiets gewertet werden.**

Projekt-Nr.: 20.03.23-05

Seite 3/4

---

### LBA Luftbildauswertung GmbH

Ludwigstraße 17 B  
D – 70176 Stuttgart

Handelsregister Stuttgart HRB 764914  
Erfüllungsort: Stuttgart  
Gerichtsstand: Stuttgart

Tel.: +49 (711) 77 99 222  
Fax: +49 (711) 77 99 249

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Benedikt Herré  
Steuer-Nr.: 99028/11377  
USt-IdNr.: DE320346869

info@lba-luftbildauswertung.de  
www.lba-luftbildauswertung.de

BW-Bank Stuttgart  
IBAN: DE13 6005 0101 0405 1205 16  
BIC/SWIFT: SOLA DE ST 600



Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Benedikt Herré  
- Geschäftsführer -

Ina Zoske, M. Sc.

---

**Anlage 1:** Untersuchungsgebiet und Ausschnittvergrößerung eines Luftbilds vom 17.05.1945.

Projekt-Nr.: 20.03.23-05

**Seite 4/4**

---

**LBA Luftbildauswertung GmbH**

Ludwigstraße 17 B  
D – 70176 Stuttgart

Handelsregister Stuttgart HRB 764914  
Erfüllungsort: Stuttgart  
Gerichtsstand: Stuttgart

Tel.: +49 (711) 77 99 222  
Fax: +49 (711) 77 99 249

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Benedikt Herré  
Steuer-Nr.: 99028/11377  
USt-IdNr.: DE320346869

info@lba-luftbildauswertung.de  
www.lba-luftbildauswertung.de

BW-Bank Stuttgart  
IBAN: DE13 6005 0101 0405 1205 16  
BIC/SWIFT: SOLA DE ST 600



Untersuchungsgebiet (fett umgrenzt), neueres Luftbild.

Legende



Untersuchungsgebiet



0 20 40 60 80 m



ca.-Maßstab 1 : 2 000  
Koordinatenreferenzsystem: ETRS89 UTM32N



Untersuchungsgebiet (gestrichelt umgrenzt) auf einer Ausschnittvergrößerung eines entsprechenden Luftbilds vom 17.05.1945. Die Reproduktion des Luftbilds ist aus urheberrechtlichen Gründen nicht gestattet.

Projekt-Nr.: 20.03.23-05

Bearbeiter: Zoske

23.03.2020

Anlage 1

Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung

Kirchheim unter Teck  
Weisestraße 8 + 10



**Luftbildauswertung GmbH**

Ludwigstraße 17 B  
D – 70176 Stuttgart

Tel.: +49 (711) 77 99 222  
Fax: +49 (711) 77 99 249

Mail: info@lba-luftbildauswertung.de