



**BV Wohnquartier Olgastraße
Weilheim a. T., Lkr. Esslingen**

Baugrund- und Gründungsgutachten

Projekt-Nr.: **253185**

Bericht-Nr.: **01**

Erstellt im Auftrag von:
Wilma Wohnen Süd BW GmbH
Industriestraße 4
70565 Stuttgart

Dipl.-Ing. Sabine Starz-Farian
Dipl.-Ing. Frauke Weihofen

2020-10-23

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	ZUSAMMENFASSUNG.....5
2	VORBEMERKUNG.....6
3	UNTERLAGEN6
4	LAGE UND GEOLOGISCHER ÜBERBLICK.....7
5	BAUVORHABEN.....8
6	ERKUNDUNGSUMFANG.....9
6.1	Geländearbeiten9
6.2	Geotechnische Laboruntersuchungen10
6.3	Chemische Laboruntersuchungen10
7	BAUGRUND11
7.1	Geotechnische Kategorie.....11
7.2	Baugrundbeschreibung und Baugrundmodell.....11
7.3	Charakteristische bodenmechanische Kennwerte und Klassifikation15
7.4	Homogenbereiche.....16
7.5	Umwelttechnische Bewertung des Baugrundes.....19
8	GRUNDWASSER20
9	BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN UND HINWEISE21
9.1	Allgemeine Hinweise zur Tragfähigkeit der Bodenschichten21
9.2	Gründungsempfehlung22
9.2.1	Stahlbetonbodenplatte23
9.2.2	Einzel- und Streifenfundamente.....24
9.3	Auflagerung der konstruktiven Bodenplatten26
9.4	Herstellung der Baugrube und Bauwasserhaltung.....26
9.5	Wasserhaltung im Bauzustand27
9.6	Erddruckansatz27
9.7	Baugrubensohle/Gründungssohlen28
9.8	Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung.....28
9.9	Errichtung von Baustraßen und Arbeitsflächen.....29
9.10	Bodenpolster und Gründungssohlen.....29
10	SCHLUSSBEMERKUNG30

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 5.1 Lageplan [U3]	8

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 7.1 Mächtigkeiten der in den Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 5 angetroffenen Schichteinheiten	15
Tabelle 7.2 Charakteristische bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	16
Tabelle 7.3 Zuordnung der Schichten zu Homogenbereichen	17
Tabelle 7.4 Eigenschaften / Kennwerte der Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300 (2019) - Boden	18
Tabelle 9.1 Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Einzelfundamente (Fließerden; Schicht 2, inkl. einem Bodenaustausch von 1,0 m)	24
Tabelle 9.2 Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifenfundamenten (Fließerden; Schicht 2, inkl. einem Bodenaustausch von 1,0 m)	24
Tabelle 9.3 Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Einzelfundamente (Junge Talfüllungen; Schicht 3).....	25
Tabelle 9.4 Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifenfundamenten (Junge Talfüllungen; Schicht 3).....	25

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 **Lagepläne**

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan, M 1 : 10.000
- Anlage 1.2 Geologische Übersichtskarte GK 7323, M 1 : 10.000
- Anlage 1.3 Lageplan mit Baugrunderkundungspunkten, M 1 : 500

Anlage 2 **Geländebefunde**

- Anlage 2.1 Bohrprofile der Rammkernsondierungen gemäß DIN 4023
Zusammenstellung der Ergebnisse der Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) gemäß DIN EN ISO 22476-2

Anlage 3 **Baugrundmodell**

- Anlage 3.1 Geotechnischer Baugrundschnitt A-A
- Anlage 3.2 Geotechnischer Baugrundschnitt B-B

Anlage 4 **Geotechnische Laborversuche**

- Anlage 4.1 Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse
- Anlage 4.2 Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
- Anlage 4.3 Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Anlage 5 **Chemische Analytik**

1 ZUSAMMENFASSUNG

Die Wilma Wohnen Süd BW GmbH, Stuttgart, plant auf dem rd. 5.510 m² großen Baufeld „Grundstück I“ (Flurstücke Nr. 4043 und 4050) an der Olgastraße / Kirchheimer Straße in Weilheim an der Teck, Lkr. Esslingen den Neubau eines Gebäudekomplexes mit insgesamt zwei zweistöckigen Wohnbaugebäuden und drei dreigeschossigen Wohngebäuden jeweils mit Dachgeschoss und einer gemeinsamen Tiefgarage.

Das Baugrundstück für den Wohnbaukomplex war zum Zeitpunkt der im September 2020 durchgeführten Baugrunderkundungskampagne nicht bebaut. Bisher wurde das Untersuchungsgebiet größtenteils landwirtschaftlich genutzt (Ackerflächen).

Nach der geologischen Karte von Baden-Württemberg Blatt 7323 Weilheim an der Teck sind am projektierten Standort pleistozäne bis holozäne Junge Talfüllungen (Kies, meist sandig) anzutreffen. Teilweise kann der Übergang zu pleistozänen Fließerden (Ton und Schluff, z: T. sandig, kiesig-steinig) oder pleistozänem bis holozänem Hangschutt (Gesteinsschutt unterschiedlicher Zusammensetzung) bzw. lokal auch Abschwemmmassen angetroffen werden.

Grundwasser wurde im Rahmen der Baugrunderkundung für das Baugrundstück nicht angetroffen. Nach den Hochwassergefahrenkarten liegt das Erkundungsgrundstück außerhalb der Überflutungsfläche des HQ 100. Nach Angaben der LUBW liegt das Baugrundstück in keiner Wasserschutzgebietszone.

Nach der bislang vorliegenden Konzeptstudie ist eine Tiefgarage geplant. Da aktuell keine Gründungstiefen bzw. Schnitte vorliegen wird angenommen, dass sich die Bebauung der Geländemorphologie (Gefälle von Nord nach Süd von ca. 2,7 m) anpasst.

Damit liegen die bislang geplanten Gründungssohlen in den gut mäßig tragfähigen Schluffen und Tonen bzw. in den gut tragfähigen Kiesen. Aus geotechnischer Sicht ist eine Flachgründung auf einer durchgehenden Stahlbetonbodenplatte möglich. Eine Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten ist theoretisch ebenfalls möglich, allerdings dürften sich aufgrund der unterschiedlichen Tragfähigkeiten der angetroffenen Böden und der unterschiedlichen Bebauung (Bereiche nur mit Tiefgarage – Bereiche mit bis zu drei Geschossen plus Tiefgarage) teils deutliche Setzungen und Setzungsdifferenzen ergeben, was unter Umständen nicht mehr als bauwerksverträglich eingestuft werden kann.

Es werden bautechnische Hinweise zur Ausführung der Baugrube, zum Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung und zu einer eventuellen Bauwasserhaltungen gegeben.

Bei den umwelttechnischen Untersuchungen wurden geogene Belastungen des Bodens bis zu Z1.1 gemäß VwV-Boden festgestellt. Dies sollte bei der Ausschreibung von Tiefbauarbeiten berücksichtigt werden. Eine Einschränkung für die spätere Nutzung als Wohngebiet konnte auf Basis der durchgeführten Untersuchungen nicht abgeleitet werden.

2 VORBEMERKUNG

Die Wilma Wohnen Süd BW GmbH, Stuttgart, plant auf dem rd. 5.510 m² großen Baufeld „Grundstück I“ (Flurstücke Nr. 4043 und 4050) an der Olgastraße / Kirchheimer Straße in Weilheim an der Teck, Lkr. Esslingen den Neubau von 5 Wohngebäuden mit einer gemeinsamen Tiefgarage. Angaben zu Bauwerkslasten liegen nicht vor.

Auf der Grundlage unseres Angebots Nr. A251558 vom 04.08.2020 wurde CDM Smith Consult GmbH von der Wilma Wohnen Süd BW GmbH mit Schreiben vom 14.09.2020 beauftragt, eine Baugrundvorerkundung zu planen, durchzuführen und das Baugrund- und Gründungsgutachten für den geplanten Neubau zu erstellen. Ergänzend wurde im Zuge der Baugrunderkundung eine umwelttechnische Bewertung des Bodens beauftragt.

Mit diesem Gutachten wird eine Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sowie eine Klassifikation und Spezifikation der Baugrundeigenschaften auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse vorgelegt, eine umwelttechnische Bewertung des Bodens vorgenommen und u. a. bautechnische Hinweise und Empfehlungen für die Gründungen, die Herstellung der Baugrube und die Bauwasserhaltung formuliert.

3 UNTERLAGEN

Karten

[U1] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7323 Weilheim an der Teck, M 1 : 25.000

[U2] www.lubw.baden-wuerttemberg.de, Hochwassergefahrenkarten/Überflutungsflächen, abgerufen am 13.10.2020

Pläne

[U3] Architekten Partnerschaft Stuttgart ARP, Stuttgart: Machbarkeitsstudie Quartiersentwicklung Kirchheimer-/ Olgastraße, Lageplan, M 1 : 500, Stand 06.07.2020

[U4] Architekten Partnerschaft Stuttgart ARP, Stuttgart: Machbarkeitsstudie Quartiersentwicklung Kirchheimer-/ Olgastraße, Berechnungen und Tiefgarage, M 1 : 500, Stand 06.07.2020

Normen und Regelwerke

- [U5] Handbuch Eurocode 7-1 (DIN EN 1997 (EC7-1)), Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, Beuth Verlag GmbH Berlin Wien Zürich, April 2011
- [U6] DIN 4124:2012-01: Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- [U7] DIN EN 1998-1/NA:2011-01: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für den Hochbau
- [U8] Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE StB 2017

Des Weiteren wurden mehrere Normen, Richtlinien und Empfehlungen in der aktuellen Fassung für die Klassifikation und die Beschreibung von Böden und Fels verwendet, die an dieser Stelle nicht aufgeführt werden. Entsprechende Hinweise werden an der jeweiligen Stelle im vorliegenden Gutachten gegeben.

4 LAGE UND GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Das Baugrundstück liegt im Nordwesten von Weilheim an der Teck und wird im Norden und Osten von Nachbargrundstücken begrenzt. Im Westen verläuft die Olgastraße, im Süden die Kirchheimer Straße.

Das Baufeld mit den Flurstücksnummern 4043 und 4050 weist eine Größe von etwa 5.510 m² auf. Aufgrund der Geländemorphologie liegt ein Gefälle von Nord nach Süd von ca. 2,7 m vor.

Das Baugrundstück war zum Zeitpunkt der im September 2020 durchgeführten Baugrunderkundungskampagne nicht bebaut. Bisher wurde das Untersuchungsgebiet größtenteils landwirtschaftlich genutzt (Ackerflächen).

Nach der geologischen Karte von Baden-Württemberg Blatt 7323 Weilheim an der Teck [U1] sind am projektierten Standort pleistozäne bis holozäne Junge Talfüllungen (Kies, meist sandig) anzutreffen. Teilweise kann der Übergang zu pleistozänen Fließerden (Ton und Schluff, z. T. sandig, kiesig-steinig) oder pleistozänem bis holozänem Hangschutt (Gesteinsschutt unterschiedlicher Zusammensetzung) bzw. lokal auch Abschwemm Massen angetroffen werden.

Ein Grundwasservorkommen konnte auf dem Baugrundstück im Rahmen der Erkundungsarbeiten nicht angetroffen werden. Aufgrund der Nähe zur Vorflut Lindach (ca. 100 m südwestlich gelegen) wird jedoch ein Grundwasserstand mit geringem Flurabstand (< 10 m) erwartet. Oberhalb des Grundwassers ist je nach jahreszeitlichem Niederschlagsvorkommen mit dem Anfall von Schicht- und Sickerwasser zu rechnen.

Nach den Hochwassergefahrenkarten liegt das Erkundungsgrundstück außerhalb der Überflutungsfläche des HQ 100. Nach Angaben der LUBW liegt das Baugrundstück keinem Naturschutz-, Landschaftschutz- bzw. Wasserschutzgebiet.

5 BAUVORHABEN

Im Zuge der Projektierungen des Erschießungsgebiets „Grundstück I“ (Flurstücke Nr. 4043 und 4050) in Weilheim an der Teck ist die Bebauung von mehreren nebeneinanderliegenden Wohngebäuden mit gemeinsamer Tiefgarage geplant, vgl. Anlage 1.3. Die vorliegende Planung für das Baugrundstück der Wilma Wohnen Süd BW GmbH sieht den Bau eines Gebäudekomplexes mit insgesamt zwei zweistöckigen Wohnbaugebäuden und drei dreigeschossigen Wohngebäuden jeweils mit Dachgeschoss und einer gemeinsamen Tiefgarage auf einer Grundfläche von rd. 5.510 m² vor. Nach Rücksprache mit dem Bauherrn kann die Gründungssohle mit ca. 3,0 m bis 3,5 m u. GOK angenommen werden. Zusätzlich gibt es Überlegungen, die Einbindung der Tiefgarage auf lediglich ca. 2,0 m u. GOK zu begrenzen.

Weitere, detailliertere Informationen zur geplanten Bebauung liegen nicht vor.

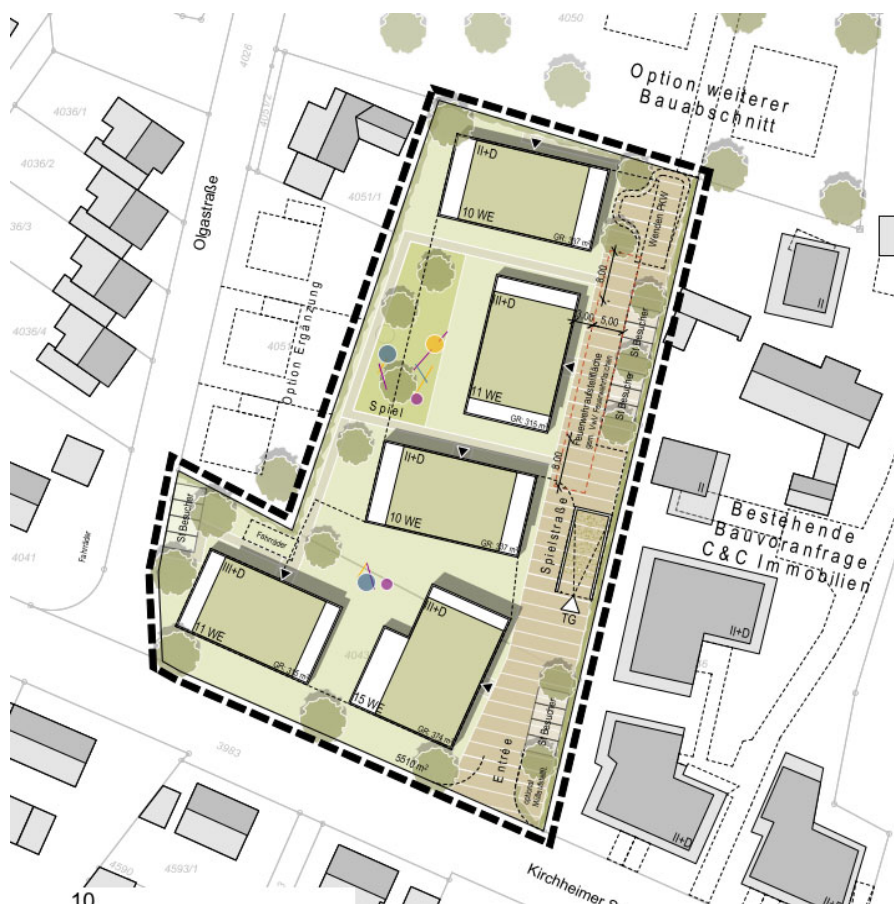


Abbildung 5.1 Lageplan [U3]

6 ERKUNDUNGSUMFANG

6.1 Geländearbeiten

Zur Erkundung der anstehenden Baugrundverhältnisse wurden für das Baugelände ein auf die vorgelegte Planung (vgl. [U3]) zugeschnittenes Erkundungskonzept als Vorerkundung ausgearbeitet.

Die Bohranzeige erfolgte am 16.09.2020 beim Landratsamt in Esslingen. Nach Bohrfreigabe des Amtes mit Schreiben vom 18.09.2020 für die Herstellung von fünf Rammkernsondierungen und zwei Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH), wurden von der CDM Smith GmbH, entsprechend dem vorgesehenen Erkundungskonzept, am 29.09.2020, insgesamt fünf Rammkernsondierungen mit Tiefen zwischen 2,9 m und 3,9 m unter der aktuellen Geländekote abgeteuft. Die Rammkernsondierungen mussten aufgrund hoher Rammwiderstände und stagnierendem Sondierfortschritt vor Erreichen der geplanten Endtiefe abgebrochen werden.

Aufgrund bislang ausstehender Kampfmittelfreigaben für das projektierte Gelände wurden vor Bohrbeginn am 23.09.2020 die Sondieransatzpunkte hinsichtlich möglicher Kampfmittel mit geophysikalischen Methoden untersucht und durch einen nach Sprengstoffgesetz zugelassenen Feuerwerker zum Bohren freigegeben.

Das aufgeschlossene Bodenmaterial wurde boden- und felsmechanisch durch visuelle und durch manuelle Feldversuche gemäß DIN EN ISO 14688 und DIN EN ISO 14689-1 angesprochen und ingenieurgeologisch aufgenommen und die Schichtenverzeichnisse gemäß DIN EN ISO 14688 aufgestellt.

Ergänzend wurden zur Bestimmung der Konsistenz bzw. der Lagerungsdichte der anstehenden Bodenschichten insgesamt drei Sondierungen mit der schweren Rammsonde bis in Tiefen zwischen 3,1 m und 3,6 m unter der aktuellen Geländeoberkante entsprechend der DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt (vgl. Anlage 2). Die Sondierungen mussten ebenfalls aufgrund hoher Rammwiderstände und stagnierendem Sondierfortschritt vor Erreichen der geplanten Endtiefe abgebrochen werden.

Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen und der Sondierungen mit der schweren Rammsonde wurden der Lage (Rechts- und Hochwerte) und Höhe (m ü. NHN) nach eingemessen und sind in der Anlage 1.3 dargestellt. In der Anlage 2 sind die Bohrprofile in Anlehnung an DIN 4023 und die Dokumentation der Rammdiagramme dargestellt.

6.2 Geotechnische Laboruntersuchungen

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurden während der Bohrarbeiten insgesamt 27 Bodenproben der Güteklasse 3 gemäß EN 1997-1 und DIN EN ISO 22474 zur Durchführung geotechnischer und chemischer (vgl. Abschnitt 7) Laborversuche entnommen, vgl. Anlage 2.

Als Grundlage für die Festlegung bodenmechanischer Kennwerte und für die Einstufung der angetroffenen Schichteinheiten wurden durch die Firma FeBoLab GmbH, Westheim die Korngrößenverteilung gemäß DIN EN ISO 17892-4, die natürlichen Wassergehalte nach DIN 18121-1 und die Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) gemäß DIN EN ISO 17892-12 bestimmt.

An ausgewählten Bodenproben wurden folgende Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 2 Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
- 15 Bestimmungen des natürlichen Wassergehalts w_n nach DIN 18121-1
- 3 Bestimmungen der Plastizitätszahl, Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind in der Anlage 4 zusammengestellt und werden in Abschnitt 7 erläutert und bewertet.

6.3 Chemische Laboruntersuchungen

Die entnommenen Bodenproben wurden umwelttechnisch begutachtet. Hierbei ergaben sich bei 3 von 5 Rammkernsondierungen organoleptische Auffälligkeiten, in Form von Backsteinresten.

Es wurde je eine Mischprobe aus dem bindigen Bodenmaterial (MP3 - RKS 1, 2 und 4) und aus dem kiesigen bzw. körnigen Bodenmaterial (MP4 – RKS 3 und 5) gemäß VwV-Boden untersucht, um die Verwertungsmöglichkeiten des späteren Aushubes zu prüfen. Außerdem wurden aus den oberen Bodenhorizonten Mischproben (MP1; 0 – 0,3 m und MP2; 0,3 – 0,6 m) auf Schwermetalle untersucht, um eine Bewertung für den Wirkungspfad Boden Mensch und Boden Nutzpflanze durchzuführen.

Im Abschnitt 7.5 sind umwelttechnischen Untersuchungen erläutert und bewertet. Die detaillierten Laborberichte sind aus Anlage 5 ersichtlich.

7 BAUGRUND

Zur Beschreibung der räumlichen Baugrundsichtung wurde anhand der acht punktuellen Erkundungspunkte (5 RKS und 3 DPH) ein räumliches Baugrundmodell entwickelt, nachfolgend beschrieben und in Anlage 3.1 und Anlage 3.2 in Form von zwei schematischen, geotechnischen Schnitten grafisch dargestellt.

In den Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 5) wurde von der Geländeoberfläche aus nach unten der nachfolgend aufgeführte vierschichtige Baugrundaufbau angetroffen:

- Schicht 1: Auffüllungen
- Schicht 2: Fließerden
- Schicht 3: Junge Talfüllungen
- Schicht 4: Hangschutt

Die Baugrundsichten der im Bereich des geplanten Wohnbaukomplex durchgeführten Erkundungen vom September 2020 werden im Folgenden beschrieben und geologisch eingeordnet.

7.1 Geotechnische Kategorie

Die geplante Baumaßnahme ist gemäß DIN EN 1997-2 bzw. gemäß DIN 1054:2010-12 ist aufgrund der Abmessungen und der Baugrundverhältnisse nach derzeitigem Kenntnisstand in die geotechnische Kategorie 2 einzustufen.

7.2 Baugrundbeschreibung und Baugrundmodell

Die Aufteilung des aufgeschlossenen Baugrundes in Schichten wurde nach bodenmechanischen Gesichtspunkten unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen im Hinblick auf die Angabe von Bodenkennwerten vorgenommen.

Im Zuge der Baugrunderkundung für das hier zugrundeliegende Bauvorhaben wurden u.a. Rammkernsondierungen, Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH), sowie Laborversuche zur Bestimmung von Korngrößenverteilungen, Wassergehalten und Konsistenzgrenzen durchgeführt.

Demzufolge ergibt sich im Projektgelände für den für die Baumaßnahme relevanten Baugrund die nachfolgend beschriebene Schichtengliederung.

Die Klassifikationen und charakteristischen Kennwerte für erdstatische Berechnungen sind in Kapitel 7.3 zusammengestellt.

Schicht 1: Auffüllungen

Die zwischen 0,3 m und 1,3 m mächtigen Auffüllungen bestehen hauptsächlich aus schluffigem Ton bzw. aus einem schwach sandigen Ton-Schluff-Gemisch mit steifer bzw. halbfester Konsistenz. Untergeordnet wurde auch ein schwach sandiger, (schwach) schluffiger, toniger Kies angetroffen. Die Farben können als dunkelgraubraun, graubraun, dunkelbraun und braun beschrieben werden. Bei allen fünf Rammkernsondierungen wurden Fremdbestandteile in Form von Backstein-, Schlacke- und Betonresten angetroffen. Untergeordnet wurden teils sehr schwach humose Einlagerungen erbohrt.

Die bei der Sondierung mit der schweren Rammsonde dokumentierten Schlagzahlen N_{10} von meist 2 bis 6, weisen auf eine meist weiche Konsistenz bzw. überwiegend lockere Lagerungsdichte hin.

Für die Auffüllungen wurden im Rahmen der Laboruntersuchungen natürliche Wassergehalte bestimmt, sie liegen jeweils bei 18,6 % und 22,9 % (vgl. Anlage 4).

Schicht 2: Fließerden

Unterhalb der Auffüllungen wurden im Bereich der nördlich gelegenen RKS 1, RKS 2 und RKS 4 bis in eine maximale Tiefe bzw. bis zur Endteufe der Bohrungen von ca. 2,1 m u. GOK (ca. 368,3 m ü. NHN) Tone / Schluffe mit sandigen bzw. kiesigen Nebenbestandteilen und halbfester Konsistenz angetroffen.

In die Fließerden eingelagert wurden Kalksteinbänkchen mit einer Dicke von im Durchschnitt ca. 5 cm bzw. Kalksteinbruchstücke angetroffen.

Die Konsistenz der angetroffenen Böden wird durch die Ergebnisse der Sondierungen mit der schweren Rammsonde mit Schlagzahlen im Bereich von $N_{10} = 5$ bis < 50 bestätigt. Einzelne Peaks weisen auf die eingelagerten Kalksteinbänkchen bzw. Kalksteinbruchstücke hin. Im Bereich der Endteufe der Bohrungen konnte nicht geklärt werden, ob es sich hierbei um eingelagerte Kalksteinbänke der Schicht 2, eventuell der Übergang in die dicht gelagerten junge Talfüllungen der Schicht 3 oder die in der RKS 5 angetroffenen Schicht 4 (Hangschutt) handelt. Im Rahmen einer Nacherkundung bis in größere Tiefe und mit größerem Bohrdurchmesser sollten die vorliegenden Bodenverhältnisse noch weiter konkretisiert werden.

An zwei Proben aus der Schicht 2 wurden die Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 bestimmt. Mit einer Konsistenzzahl von jeweils $I_c = 1,17$ und $1,25$ sind die untersuchten Proben als halbfest zu beschreiben. Die Versuchsauswertungen können der Anlage 4 entnommen werden.

Für die Fließerden wurden im Rahmen der Laboruntersuchungen natürliche Wassergehalte bestimmt, sie liegen zwischen $13,8\%$ und $25,8\%$ und im Mittel bei $17,6\%$ (vgl. Anlage 4).

Schicht 3: Junge Talfüllungen

Im Bereich der südliche gelegenen RKS 3 und RKS 5 wurden unterhalb der Auffüllungen der Schicht 1 bis zur Endteufe der RKS 3 in einer Tiefe von ca. $3,25\text{ m}$ u. GOK (ca. $364,47\text{ m}$ ü. NHN) bzw. bei der RKS 5 bis in eine Tiefe von ca. $3,7\text{ m}$ u. GOK (ca. $364,11\text{ m}$ ü. NHN) Kiese mit wechselnden Feinkornanteilen angetroffen. Teilweise weisen die Böden eine bindige Matrix auf.

Die Farbe lässt sich mit hellgelb bis gelbbraun bzw. grau beschreiben

Die gemessenen Schlagzahlen der DPH von im Mittel $N_{10} = 10$ bis > 50 deuten auf eine mitteldichte bzw. dichte Lagerung der Kiese hin.

Für die Schicht 3 wurden im Rahmen der Laboruntersuchungen natürliche Wassergehalte bestimmt, sie liegen zwischen $5,5\%$ und $8,1\%$ und im Mittel bei $6,7\%$ (vgl. Anlage 4).

An zwei aus der Schicht 3 entnommenen Bodenprobe (RKS 3 $2,5\text{ m} - 3,0\text{ m}$ und RKS 5 $2,6\text{ m} - 3,7\text{ m}$) wurde die Korngrößenverteilung bestimmt. Die Sieblinie ist in der Anlage 4 dargestellt. Demnach handelt es sich bei den untersuchten Proben um einen (teils schwach) tonigen bzw. schluffigen, sandigen Kies, der entsprechend DIN 18 196 den Bodengruppen GU, GT, GU* und GT* zuzuordnen ist.

Im Bereich der Endteufe der RKS 3 konnte nicht abschließend geklärt werden, ob in diesem Tiefenbereich der Übergang in dicht gelagerte Talfüllungen erfolgt oder wie in der RKS 5 angetroffen, es sich um die Schicht 4 (Hangschutt) handelt. Im Rahmen einer Nacherkundung bis in größere Tiefe und mit größeren Bohrdurchmesser sollten die vorliegenden Bodenverhältnisse noch weiter konkretisiert werden.

Schicht 4: Hangschutt

Im Bereich der RKS 5 wurde ab einem Tiefenbereich von ca. 3,7 m u. GOK (ca. 363,71 m ü. NHN) bis zur Endteufe der Rammkernsondierung bei ca. 3,9 m u. GOK (ca. 363,91 m ü. NHN) ein schwach kiesiger, schwach sandiger Ton / Schluff mit eingelagertem, zersetzten, Tonsandstein erkundet. Ab diesem Tiefenbereich konnte kein weiterer Bohrfortschritt mehr verzeichnet werden.

Für die Schicht 4 wurde im Rahmen der Laboruntersuchungen an einer Bodenprobe der natürliche Wassergehalt bestimmt, welcher bei 17,8 % (vgl. Anlage 4) lag.

Aufgrund der nur sehr geringen Aufschlusstiefe von ca. 0,2 m, dem danach verbundenen Abbruch der Rammkernsondierung und dem nur geringen Bodenprobenmaterial kann keine bodenmechanische Beschreibung und Bewertung der Schicht 4 (Steinanteil etc.) vorgenommen werden. Auf der sicheren Seite liegend wird im Folgenden davon ausgegangen, dass es sich hierbei um einen steifen bis halbfesten bindigen Boden mit teilweiser Einlagerung an Hangschuttmaterialien handelt. Im Rahmen einer Nacherkundung bis in größere Tiefe und mit größeren Bohrdurchmesser sollten die vorliegenden Bodenverhältnisse noch weiter konkretisiert werden.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Mächtigkeit der aufgeschlossenen Schichteinheiten. Zusätzlich ist der Baugrundaufbau anhand der Rammkernsondierungen in zwei geotechnischen Baugrundschnitten in der Anlage 3 dargestellt.

Tabelle 7.1 Mächtigkeiten der in den Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 5 ange-
troffenen Schichteinheiten

Aufschluss	RKS 01	RKS 02	RKS 03	RKS 04	RKS 05
Ansatzhöhe [m ü. NHN]	370,40	368,64	367,72	370,71	367,81
Schicht 1: Auffüllungen	369,30 (1,1)	367,54 (1,1)	366,42 (1,3)	370,41 (0,3)	367,21 (0,6)
Schicht 2: Fließerden	367,5 (> 1,8)	365,74 (> 1,8)	-	368,31 (> 2,1)	-
Schicht 3: Junge Talfül- lungen (Kiese)	-	-	364,47 (> 1,95)	-	364,11 (3,1)
Schicht 4: Hangschutt	-	-	-	-	363,91 (> 0,2)
Endtiefe [m u. GOK]	2,9	2,9	3,25	2,4	3,9
Endtiefe [m ü. NHN]	367,5	365,74	364,47	368,31	363,91

erste Ziffer Schichtoberkante in m ü. NHN
(zweite Ziffer) Mächtigkeit in m

7.3 Charakteristische bodenmechanische Kennwerte und Klassifikation

Anhand der Bodenansprache im Gelände, der beschriebenen Ergebnisse der Feld- und Laborversuche sowie der Erfahrungen von CDM Smith am Standort mit bodenmechanisch gleichartigen Böden kann der angetroffene Baugrund in Anlehnung an bautechnische Regelwerke klassifiziert und durch charakteristische Kennwerte für statische Untersuchungen beschrieben werden (Tabelle 7.2).

In erdstatischen Berechnungen sind die genannten Kennwerte in der gesamten Bandbreite zu berücksichtigen. Es wird empfohlen, die den statischen Berechnungen zugrunde zu legenden bodenmechanischen Kennwerte sowie das Baugrundmodell im Einzelfall mit den Unterzeichnenden abzustimmen.

Tabelle 7.2 Charakteristische bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Schichteinheit		Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' unter Auftrieb [kN/m ³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul Erstbelastung E_s [MN/m ²]	Frostempfindlichkeitsklasse ZTV E-StB 17	
1	Auffüllungen	steif - halbfest	19 - 21	9 - 11	25 - 30	5 - 10	--	F3
		locker	18	10	30 - 32,5	0	--	F2 (F1), F3
2	Fließerden	halbfest	20 - 21	10 - 11	25 - 27,5	10 - 25	8 - 10	F3
3	Junge Talfüllungen	mittel-dicht	20 - 21	10 - 11	27,5 - 35	0	30 - 60	F2 (F1), F3
		dicht	21 - 22	11 - 12	30 - 37,5	0	60 - 80	F2 (F1), F3
4	Hangschutt	steif - halbfest	20	10	25 - 27,5	5 - 20	5 - 15	F3

Das Gelände ist nach DIN EN 1997-1/ NA und der Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg in der Bearbeitung des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, 1. Auflage 2005 der Erdbebenzone 0 zuzuordnen. Die angetroffenen Untergrundverhältnisse im Projektgebiet entsprechen der geologischen Untergrundklasse „R“. Das Untersuchungsgebiet ist in die Baugrundklasse „B“ einzustufen.

7.4 Homogenbereiche

Nach der aktuell gültigen VOB Teil C (Stand 2019) ist der anstehende Baugrund für die jeweiligen Gewerke in Homogenbereiche zu untergliedern. Der Begriff Homogenbereich ist dabei wie folgt definiert:

Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte [und Bauverfahren] vergleichbare Eigenschaften aufweist. Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen.

Die Untergliederung des anstehenden Baugrundes anhand seiner Eigenschaften und Kennwerte zu den Homogenbereichen wird für das Gewerk Erdarbeiten der ATV DIN 18300, Stand 2019 gegeben. In Abhängigkeit des Planungsstandes und dem Vorliegen umwelt-/abfalltechnischer Laboranalysen kann die Angabe weiterer Homogenbereiche für weitere Gewerke erforderlich werden. Dies bedarf einer intensiven Abstimmung mit dem Planer.

Die angegebene Bandbreite der Kennwerte gilt für die überwiegend bei der Erkundung ange-troffenen Böden. In Einzelfällen können Kennwerte außerhalb der angegebenen Bandbreite auf-treten. Die Kennwerte gelten für die Böden in situ. Beim Lösevorgang, bei Zutritt von Tagwasser oder bei mechanischer Beanspruchung können Änderungen der Eigenschaften eintreten. In Ab-hängigkeit des Planungsstandes kann die Angabe weiterer Homogenbereiche für weitere Ge-werke erforderlich werden. Dies bedarf einer intensiven Abstimmung mit dem Planer.

Tabelle 7.3 Zuordnung der Schichten zu Homogenbereichen

Schicht	Homogenbereiche	
	DIN 18300 (2019) Erdarbeiten (E)	
1	Auffüllungen	E-A
2	Fließerden	E-B
3	Junge Talfüllungen	E-C
4	Hangschutt	E-D

Sollte im Zuge der Bauausführung eine Überprüfung der angegebenen Kennwerte erforderlich werden, so sind folgende in der Tabelle 7.4 angegebenen Bestimmungsverfahren gemäß VOB Teil C (Stand 2019) anzuwenden.

Tabelle 7.4 Eigenschaften / Kennwerte der Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300 (2019) - Boden

Eigenschaft / Kennwert	Homogenbereich Erdarbeiten (E)			
	E-A	E-B	E-C	E-D
Schicht [-]	1	2	3	4
Ortsübliche Bezeichnung [-]	Auffüllungen	Fließerden	Junge Talfüllungen	Hangschutt
Bodengruppe [-]	UL, TL, TM, GU*/GT*, GU/GT	TL, TM	GU, GT GU*, GT*	TM
Stein- und Blockanteile ¹⁾ [%]	< 10	< 30	< 30	> 30
Korngrößenverteilung [-]	n. b.	n. b.	(Anlage 4.3)	n. b.
Dichte ²⁾ [g/cm ³]	1,7 ÷ 2,2	1,9 ÷ 2,2	1,9 ÷ 2,3	1,9 ÷ 2,1
Undrained Scherfestigkeit ²⁾ [kN/m ²]	60 ÷ 150	100 ÷ 150	n. b.	60 ÷ 150
Wassergehalt [%]	10 ÷ 30	10 ÷ 30	3 ÷ 10	13 ÷ 22
Konsistenzzahl ⁴⁾ [-]	> 0,75	> 1,0	-	>0,75
Plastizitätszahl ⁴⁾ [%]	n. b.	13 ÷ 23	-	n. b.
Konsistenz ⁴⁾	steif ÷ halbfest	halbfest	-	steif ÷ halbfest
Lagerungsdichte ³⁾	locker	-	mitteldicht ÷ dicht	-
Organischer Anteil [%]	< 10	< 5	< 5	< 5

n. b. nicht bestimmt / große Bandbreite möglich / nicht relevant

¹⁾ Nach DIN 14688-1 werden folgende Korngrößenfraktionen unterschieden:
Stein: 63 mm - 200 mm, Block: 200 mm - 630 mm, großer Block: > 630 mm

²⁾ Feuchtdichte in situ

³⁾ gilt für nicht bindige grob- und gemischtkörnige Bereiche

⁴⁾ gilt für bindige Bereiche

Eine Einstufung der Böden unterhalb der Endteufe der Rammkernsondierungen ist anhand der vorliegenden Erkundungen nicht möglich. Die im Bereich der erzielten Endteufen protokollierten hohen Rammwiderstände bis hin zu stagnierendem Sondierfortschritt deuten, wie schon unter Kapitel 7.2 beschrieben, auf den Übergang in dicht gelagerte Kiese der Schicht 3 bzw. auf den Übergang in den Hangschutt der Schicht 4 hin. In den Bereichen, wo die Endteufe innerhalb der Schicht 2 lag, können auch im Tiefenbereich der Bohrabbrüche Kalksteineinlagerungen angetroffen worden sein. Des Weiteren wurden im Bereich der angenommenen Gründungssohle sehr inhomogene Baugrundverhältnisse festgestellt. Resultierend wird aus geotechnischer Sicht eine Nacherkundung mit durchgehend gekerter Bohrungen dringend empfohlen.

7.5 Umwelttechnische Bewertung des Baugrundes

Bei den Untersuchungen gemäß VwV-Boden ergab sich auf Grund des erhöhten Arsen-Gehaltes für die Probe MP3 (bindiges Bodenmaterial) eine Einstufung gemäß Z1.1 der VwV-Boden. Untergeordnet wurde auch ein leicht erhöhter Nickel-Gehalt von 57 mg/kg festgestellt. Bei der Probe MP4 wurden keine erhöhten Schadstoffgehalte nachgewiesen, daher kann dieses Material als Z0 gemäß den Vorgaben der VwV-Boden frei verwertet werden. Die erhöhten Schwermetall-Werte sind nach gutachterlicher Einschätzung geogenen Ursprungs. Da es sich bei den festgestellten Gehalten um geogene Belastungen handelt, ist grundsätzlich eine Verwertung des Materials vor Ort möglich, wenn es in vergleichbarer Tiefenlage eingebaut wird und die Verwertung am Ausbauort oder an vergleichbaren Standorten des Gebietes im Sinne des § 12 Abs. 10 Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)² erfolgt. Diese Bewertungen und Vorgaben gelten explizit für die Verwertung von entsprechendem Aushubmaterial. Inwieweit die örtliche Erddeponien diesbezüglich Öffnungsklauseln haben ist uns nicht bekannt, sollte aber der Fall sein, da entsprechende Belastungen im Umland nicht anders sein werden.

Für die schutzgutbezogene Bewertung, insbesondere in Bezug auf das Schutzgut Mensch, halten die Ergebnisse der Schwermetalluntersuchungen aus den obersten Bodenhorizonten (MP 1; 0 – 0,3m) die Grenzwerte für die sensibelste Nutzung als Spielplatz ein. Bei der Mischprobe aus dem Bodenhorizont von 0,3 – 0,6 m (MP2) wurde mit 80 mg/kg ein erhöhter Nickelgehalt festgestellt, der den Grenzwert von 70 mg/kg für die sensibelste Nutzung als Spielplatz überschreitet. Der Grenzwert von 140 mg/kg für die Nutzung als Wohngebiet wird eingehalten.

Bzgl. der Bewertung für Nutzgärten werden die Prüfwerte für die ergänzend im Ammoniumextrakt untersuchten Gehalte für Cadmium, Blei und Quecksilber eingehalten. Wir weisen darauf hin, dass diese Untersuchungen nicht genau den Vorgaben der Bundesbodenschutzverordnung entsprechen, aber Hinweise auf entsprechend erhöhte Gehalte geben können.

Wie bei allen Untersuchungen, die wir durchführen beziehen sich die Ergebnisse auf punktuelle Untersuchungen im Bereich der jeweiligen Erkundungstiefe. Abweichungen von diesen

Ergebnissen können daher nicht ausgeschlossen werden und führen ggfs. zu einer entsprechend angepassten Bewertung.

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass bei den durchgeführten Untersuchungen keine anthropogen eingebrachten Schadstoffbelastungen festgestellt wurden. Die erhöhten Gehalte an Schwermetallen insbesondere Arsen und Nickel sind geogen bedingt und müssen bei der Ausschreibung von Aushub- und Verwertungsarbeiten berücksichtigt werden. Eine Einschränkung für die spätere Nutzung als Wohngebiet konnte auf Basis der durchgeführten Untersuchungen nicht abgeleitet werden.

8 GRUNDWASSER

Zum Untersuchungszeitpunkt am 29.09.2020 wurde in keiner der fünf Rammkernsondierungen bis in eine maximale Erkundungstiefe von 363,91 m ü. NHN ein Grundwasserstand eingemessen werden. Schicht- oder Sickerwasserzutritt wurde ebenfalls nicht festgestellt.

In Abhängigkeit vom jahreszeitlichen Niederschlagsgeschehen ist oberhalb des Grundwasserhorizontes mit einem Schicht- bzw. Sickerwasseranfall zu rechnen. Innerhalb der Schicht 2 (Fließerden), Schicht 3 (Junge Talfüllungen: hier Kiese mit hohem Feinkornanteil) sowie im Bereich der Schicht 4 (Hangschutt) kann zeitweise einsickerndes Oberflächenwasser gestaut werden und erst mit zeitlicher Verzögerung zur Tiefe weiter versickern.

Nach Angaben der LUBW liegt das Projektgebiet in keiner Wasserschutzgebietszone.

Aufgrund der Nähe zur Vorflut Lindach (ca. 100 m südwestlich gelegen) wird jedoch ein Grundwasserstand mit geringem Flurabstand (< 10 m) erwartet.

Nach den Hochwassergefahrenkarten liegt das Erkundungsgrundstück außerhalb der Überflutungsfläche des HQ 100.

Da in direkter Nähe zum Projektgebiet aktuell über die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg keine Grundwassermessstellen verzeichnet sind und in den Erkundungsbohrungen kein Grundwasser angetroffen wurde, können keine weitere Angaben zum Grundwasserstand im Bau- und Endzustand getätigt werden. Es kann aber nach derzeitigem Kenntnisstand davon ausgegangen werden, dass im Bereich der angenommenen Gründungssohle (ca. 2,0 – 3,5 m u. GOK) nicht mit einem Antreffen des Grundwassers gerechnet werden muss.

Es wird jedoch empfohlen, zur Planungssicherheit, im Rahmen einer Nacherkundung auch den aktuell vorherrschenden Grundwasserstand mit aufzunehmen und eventuell eine Grundwassermessstelle einzurichten.

9 BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN UND HINWEISE

Für den im Bereich des Baugrundstücks angetroffenen und in diesem Gutachten beschriebenen Baugrund können die im Folgenden zur weiteren Planung und Herstellung der Bauwerke angegebenen Empfehlungen und Hinweise

- zur allgemeinen bautechnischen Eignung/Tragfähigkeit der Bodenschichten (Abschnitt 9.1)
- zur Gründung (Abschnitt 9.2)
- zur Auflagerung der konstruktiven Bodenplatte (Abschnitt 9.3)
- zur Herstellung der Baugrube und eventueller Bauwasserhaltung (Abschnitt 9.4)
- zur Wasserhaltung im Bauzustand (Abschnitt 9.5)
- zum Erddruckansatz (Abschnitt 9.6)
- zu Angaben zu Bau- und Gründungssohlen (Abschnitt 9.7)
- zum Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung (Abschnitt 9.8)
- zur Errichtung von Baustraßen und Arbeitsflächen (Abschnitt 9.9)

gegeben werden.

9.1 Allgemeine Hinweise zur Tragfähigkeit der Bodenschichten

Die Auffüllungen erreichen auf dem Baugrundstück Mächtigkeiten von 0,3 m bis zu 1,3 m. Generell sind die angetroffenen Auffüllungen aufgrund der geringen Mächtigkeit zur Abtragung von Bauwerkslasten nicht geeignet, bzw. kommen hier im Zuge der Herstellung der Baugrube komplett zum Aushub.

Die in den Rammkernsondierungen nördlich gelegenen RKS 1, RKS 2 und RKS 4 direkt unter den Auffüllungen aufgeschlossenen Fließerden (Tone und Schluffe mit eingelagerten Kalksteinbänken) mit Mächtigkeiten von mindestens 1,8 m weisen eine durchgehend halbfeste Konsistenz auf. Im Bereich der südlich gelegenen RKS 3 und RKS 5 wurden unterhalb der Auffüllungen mit einer Mächtigkeit von mindestens 1,95 m junge Talfüllungen der Schicht 3 (Kiese mit teils hohem Feinkornanteil) angetroffen. Unterhalb der Schicht 3 wurde im Bereich der RKS 5 Hangschutt der Schicht 4 (Tone mit eingelagerten Felsbruchstücken) aufgeschlossen.

Die Fließerden der Schicht 2 weisen eine mäßige Tragfähigkeit auf. Bei Wahl einer Flachgründung innerhalb der Schicht 2 sind gründungstechnische Zusatzmaßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit erforderlich.

Die mitteldicht bis dicht gelagerten jungen Talfüllungen der Schicht 3 weisen gute Tragfähigkeitseigenschaften auf, neigen aber aufgrund des teilweisen hohen Feinkornanteiles beim Zutritt von Wasser zum Aufweichen. Der Hangschutt konnte aufgrund der nur geringen Aufschlusstiefe von ca. 0,2 m und dem danach verbundenen Abbruch der Rammkernsondierung nicht genauer erkundet werden. Eine Aussage über die genaue Zusammensetzung der Schicht 4 (Steinanteil etc.) ist daher aktuell nicht möglich. Auf der sicheren Seite liegend wird die Schicht 4 daher als steifer bis halbfester, bindigen Boden mit teilweiser Einlagerung an Hangschuttmaterialien eingestuft.

Beim Aushub der Baugrube innerhalb der Schicht 4 können eventuell zusätzliche Maßnahmen (Meißelarbeiten) notwendig werden.

Nach der bislang vorliegenden Konzeptstudie ist eine Tiefgarage geplant. Da aktuell keine Gründungstiefen bzw. Schnitte vorliegen wird angenommen, dass sich die Bebauung der Geländemorphologie (Gefälle von Nord nach Süd von ca. 2,7 m) anpasst.

Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber ist eine Gründungstiefe von ca. 3,0 m bis 3,5 m u. GOK, eventuell auch ca. 2,0 m u. GOK geplant.

Demnach kommt die Gründungssohle in den unterschiedlichen Baugrundsichten der Schicht 2 und Schicht 3 zu liegen, was aufgrund der unterschiedlichen Tragfähigkeiten zu teils deutlichen Setzungen und Setzungsdifferenzen führen kann. Da auch der Untergrund unterhalb der Gründungssohle nicht ausreichend aufgeschlossen werden konnte, wird eine Nacherkundung mittels durchgehend gekernter Bohrungen dringend empfohlen.

9.2 Gründungsempfehlung

Anhand des aktuellen Planungsstands ist eine Gründungstiefe von ca. 3,0 m bis 3,5 m u. GOK, eventuell auch ca. 2,0 m u. GOK geplant. Dies bedeutet, dass die Gründungssohle etwa in einem Tiefenbereich zwischen ca. 368,7 m ü. NHN und 364,22 m ü. NHN zu liegen kommt.

Demnach kommt die Gründungssohle in den unterschiedlichen Baugrundsichten der Schicht 2 und Schicht 3 zu liegen, vgl. Anlage 3.

Aus geotechnischer Sicht ist eine Flachgründung auf einer durchgehenden Stahlbetonbodenplatte möglich. Eine Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten ist theoretisch ebenfalls möglich, allerdings dürften sich aufgrund der unterschiedlichen Tragfähigkeiten der betroffenen Böden und der unterschiedlichen Bebauung (Bereiche nur mit Tiefgarage – Bereiche mit bis zu drei Geschossen plus Tiefgarage) teils deutliche Setzungen und Setzungsdifferenzen ergeben, was unter Umständen nicht mehr als bauwerksverträglich eingestuft werden kann.

Des Weiteren konnte der Untergrund unterhalb der Gründungssohle verfahrensbedingt nicht ausreichend aufgeschlossen werden, so dass eine Nacherkundung mittels durchgehend gekerner Bohrungen dringend empfohlen wird.

Die Hinweise zur Bauwerksabdichtung (siehe Kapitel 9.8) sind zu beachten.

9.2.1 Stahlbetonbodenplatte

Bei Bauwerken mit mittleren Bauwerkslasten und Achs-/Wandabständen < 5 m ist die Gründung auf durchgehenden Bodenplatten aus Stahlbeton (als Bestandteil einer Weißen Wanne) möglich. Die Bodenplattenunterkanten liegen dabei innerhalb der Schicht 2 und Schicht 3.

Zur ersten Vorbemessung der Bodenplatten mit dem Bettungsmodulverfahren kann bei einer Gründungstiefe von ca. 3,0 m u. GOK zur Vordimensionierung ein Bettungsmodul von $k_{s,k} = 2 \text{ MN/m}^3$ (Gründungssohle innerhalb der Schicht 2) bis 7 MN/m^3 (Gründungssohle innerhalb der Schicht 3) angesetzt werden, der im Randbereich auf einer Breite von einem Meter um den Faktor 1,3 erhöht werden darf. Als Ausgleich der unterschiedlichen Bodenschichten ist eine mindestens 0,5 m dicke Tragschicht (Schotter-Splitt-Sand-Gemisch der Körnung 2/45 oder 2/56) qualifiziert einzubauen.

Der Bettungsmodul wurde anhand einer überschlägigen Setzungsabschätzung und den Bodenkennwerten der Tabelle 7.2 für die Fundamentabmessungen der geplanten Tiefgarage ermittelt. Die abgeschätzten Setzungen liegen bei rd. 1,5 cm bis 3,5 cm.

Bei punktuell auftretenden großen Lasten (Stützlasten) und bei auskragenden Bauwerkselementen werden unter Umständen in Teilbereichen größere Bodenplattendicken erforderlich.

Nach Fortschreibung der Planung, einer Nacherkundung und nach Vorliegen konkreter Bauwerkslasten, Gründungstiefen, des Stützenraster sowie Angaben zu den zulässigen Verformungen sind die angegebenen Bemessungskennwerte und die daraus resultierenden Setzungen mit dem Steifemodulverfahren zu prüfen. Die Verträglichkeit der Setzungen mit dem aufgehenden Bauwerk ist nachzuweisen.

Wie im Abschnitt 8 angegeben können aufgrund der vorliegenden Datenlage keine weiteren Angaben zum Grundwasser gemacht werden. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist mit keiner Grundwasserberührung zu rechnen.

9.2.2 Einzel- und Streifenfundamente

Aus geotechnischer Sicht ist eine Flachgründung des geplanten Gebäudekomplexes mit Einzel- und Streifenfundamenten innerhalb der Schicht 2 und Schicht 3 möglich. Aufgrund der unterschiedlichen Tragfähigkeiten der Böden im Zusammenhang mit den unterschiedlich auftretenden Lasten (Teile der Tiefgarage überbaut – Teile der Tiefgarage nicht überbaut) dürfte es zu teils sehr unterschiedlichen Setzungen und Setzungssprüngen kommen. Dies ist im Zuge der weiteren Planungen von Seiten des Tragwerksplaners genauer zu bewerten.

Des Weiteren sind folgende zusätzlichen Baumaßnahmen im Zuge der Erstellung von Einzel- und Streifenfundamenten zu berücksichtigen:

- Die notwendigen Abdichtungsmaßnahmen (siehe Abschnitt 9.8) sind zu beachten.
- Fugenausbildung zwischen den einzelnen Gebäuden
- Im Bereich der Fließerden sollte aufgrund der geringen Tragfähigkeiten und zur Schaffung eines begehbaren Arbeitsplanums unterhalb der Fundamente Bodenaustauschmaterial eingebracht werden

Zur Festlegung der Bemessungswerte für Sohlwiderstände für eine Flachgründung mit Streifen- und Einzelfundamenten innerhalb der Schicht 2 und der Schicht 3 wurden auf der Grundlage der Ergebnisse der Baugrunderkundungen Grundbruch- und Setzungsberechnungen durchgeführt. Danach ergeben sich mit Einbindetiefen von 1,0 m in Abhängigkeit von der gewählten Breite der Fundamente die folgenden Bemessungswerte für Sohlwiderstände.

Tabelle 9.1 Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Einzelfundamente (Fließerden; Schicht 2, inkl. einem Bodenaustausch von 1,0 m)

Einzelfundament				
Fundamentabmessung, a/b Einbindetiefe 0,80 m	1,0 m/1,0 m	2,0 m/2,0 m	3,0 m/3,0 m	4,0 m/4,0 m
Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	320 ^{*)}	200	140	120

*) Grundbruch maßgebend

Tabelle 9.2 Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifenfundamenten (Fließerden; Schicht 2, inkl. einem Bodenaustausch von 1,0 m)

Streifenfundament				
Fundamentbreite b' [m] Einbindetiefe 0,80 m	1,0	1,5	2,0	2,5
Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	180	150	130	110

Tabelle 9.3 Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Einzelfundamente (Junge Talfüllungen; Schicht 3)

Einzelfundament				
Fundamentabmessung, a/b Einbindetiefe 0,80 m	1,0 m/1,0 m	2,0 m/2,0 m	3,0 m/3,0 m	4,0 m/4,0 m
Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	420 ^{*)}	420	320	280

^{*)} Grundbruch maßgebend

Tabelle 9.4 Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifenfundamenten (Junge Talfüllungen; Schicht 3)

Streifenfundament				
Fundamentbreite b' [m] Einbindetiefe 0,80 m	1,0	1,5	2,0	2,5
Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	350 ^{*)}	350	250	250

^{*)} Grundbruch maßgebend

Die zu erwartenden Setzungen liegen in einer Größenordnung von bis zu ca. 1,5 cm. Mitnahmesetzungen aus unmittelbar benachbarten Fundamenten sind nicht berücksichtigt. Erfahrungsgemäß liegen die Differenzsetzungen zwischen benachbarten Fundamenten in einer Größenordnung bis ca. 50 % der Gesamtsetzungen. Es wird empfohlen, im Rahmen der weiteren Bauwerksplanung die Setzungsbeträge der Gesamt- und Differenzsetzungen und deren Verträglichkeit mit der Bauwerkskonstruktion zu überprüfen.

In Anlehnung an DIN 1054 sind beim Entwurf der Flachgründung folgende Punkte zu beachten:

- Die genannten Bemessungswerte gelten für mittige und lotrechte Belastungen. Bei ständigem außermittigem Lastangriff ist die Sohlpressung auf eine verkleinerte Teilfläche A zu beziehen, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist.
- Um ein mögliches Aufweichen des Gründungshorizonts zu vermeiden, ist nach Erreichen des geeigneten Gründungsniveaus umgehend eine Betonsohle einzubringen.
- Bei Fundamenten unterschiedlicher Höhenlage ist ein Abtreppungswinkel von $\leq 45^\circ$ einzuhalten. Auch benachbarte Fundamente sollen in ihrer Tiefenlage so angeordnet werden, dass die Verbindungslinie zwischen entsprechenden Fundamentecken nicht steiler als 45° gegen die Horizontale geneigt ist.
- Beim Aushub der Fundamente ist eine Abnahme der Gründungssohlen durch den geotechnischen Sachverständigen erforderlich.

9.3 Auflagerung der konstruktiven Bodenplatten

Mit den unter Abschnitt 9.2 angenommenen Gründungssohlen in der Tiefgaragenebene liegen die Stahlbetonbodenplatten im Bereich der nur mäßig tragfähigen Schicht 2 (Schluffe / Tone) und der tragfähigen Schicht 3 (Kiese mit veränderlichem Feinkornanteil).

Zur Vereinheitlichung der daraus entstehenden Setzungsdifferenzen, zum Ausgleich und zur besseren Begehrbarkeit des Arbeitsplanums wird die Ausbildung einer ca. 50 cm dicken Schicht an Bodenaustauschmaterial empfohlen (siehe Abschnitt 9.10).

Falls erhöhte Anforderungen (hohe Lasten) an die Bodenplatten bestehen, sind im weiteren Verlauf der Planungen detaillierte Setzungsberechnungen erforderlich. Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen zur Auflagerung der Bodenplatten notwendig.

9.4 Herstellung der Baugrube und Bauwasserhaltung

Zur Herstellung der Tiefgarage unterhalb des Wohngebäudekomplexes ist nach derzeitigem Kenntnisstand eine Baugrube bis in die Tone und Schluffe der Schicht 2 bzw. bis in die Kiese der Schicht 3 zu planen. Die Tiefe der Baugrube wird nach derzeitigem Stand der Planungen zwischen rd. 2 m bis rd. 3,5 m betragen (vgl. Abschnitt 9.2), die Baugrubensohle wird voraussichtlich in einem Tiefenbereich zwischen ca. 368,7 m ü. NHN und 364,22 m ü. NHN zu liegen kommen.

Der Grundwasserstand konnte aufgrund der aktuellen Datenlage nicht ermittelt werden. Nach derzeitigem Kenntnisstand wird jedoch mit keiner Grundwasserberührung im Bauzustand gerechnet.

In Bereichen oberhalb des Grundwasserstandes und bei ausreichenden Platzverhältnissen kann die Baugrube geböschert hergestellt werden. Generell können Böschungen gemäß DIN 4124 in den anstehenden aufgefüllten Böden (Schicht 1), bzw. innerhalb der jungen Talfüllungen (Schicht 3) unter 45° angelegt werden. Die bindigen Böden der Fließerden (Schicht 2) dürfen gemäß DIN 4124 nicht steiler als 60° geböschert werden, beim Antreffen von weichen, bindigen Böden sollte auf 30° abgeflacht werden. Bei mindestens steifer Konsistenz kann auf 60° versteilt werden. Eventuell sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich.

Die Böschungsoberkanten sind dabei gemäß den Angaben der DIN 4124 unbelastet zu belassen. Bei Böschungshöhen ≥ 3 m sollten konstruktive Maßnahmen zur Sicherung gegen herab-rutschende Materialien, z. B. eine Zwischenberme, angeordnet werden. Die Böschungen sind in geeigneter Weise (z.B. Folie) vor Erosion zu schützen.

Bei Böschungshöhen ≥ 5 m ist die Standsicherheit rechnerisch nachzuweisen.

In Bereichen mit geringem Platzangebot (z.B. im Straßenbereich, Tiefgaragenabfahrt) kann unter Umständen eine senkrechte Baugrubensicherung notwendig werden, was z. B. nach derzeitigem Kenntnisstand mittels eines wasserdurchlässigen Verbaus (Trägerbohlenverbau) ausgeführt werden kann.

Da der tiefere Untergrund aufgrund der verfrühten Abbrüche der Rammkernsondierungen nicht ausreichend tief erkundet werden konnte, wird für die weitere Verbauplanung eine Nacherkundung dringend empfohlen.

9.5 Wasserhaltung im Bauzustand

Zum Trockenhalten der Baugrube ist nach derzeitigem Kenntnisstand keine temporäre Grundwasserhaltung erforderlich.

Es ist jedoch zu beachten, dass aufgrund der Nähe zur Lindach (ca. 100 m südwestlich gelegen), der Grundwasserstand ungünstig beeinflusst werden kann und dieser in relativ kurzen Zeiträumen (Hochwasserfall) stark schwanken kann.

Sollte im Hochwasserfall Grundwasser bis auf Höhe der Gründungssohle anstehen, so kann eine Absenkung des Grundwassers in diesem Bereich auf 0,5 m unterhalb der Baugrubensohle mittels einer filterstabil ausgeführten offenen Wasserhaltung mit Dränagen, Flächenfilter, evtl. Pumpensümpfe, etc. erreicht werden. Unterstützend können Spülfilterlanzen vorgesehen werden. Die Lanzen sind fachgerecht und ohne Auflockerung des Untergrundes auszubilden.

Zeitweise auftretendes Sicker- und Schichtenwasser kann während der gesamten Bauzeit nicht ausgeschlossen werden.

Grundwasserhaltungsmaßnahmen erfordern stets die Einleitung eines wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens.

Prinzipiell wird empfohlen, die Baumaßnahme in der trockenen Jahreszeit und bei Niedrigwasserstand durchzuführen.

9.6 Erddruckansatz

Bei der Bemessung von Bauwerken, die durch Erddruck belastet werden, muss die gegenseitige Abhängigkeit von Verformungen und Erddrucklasten berücksichtigt werden.

Der aktive Erddruck kann nur dann angesetzt werden, wenn eine ausreichend große Verformung des Bauwerks zugelassen wird und dementsprechend der innere Scherwiderstand des Bodens aktiviert wird.

Wenn jedoch Verformungen vermieden oder minimiert werden müssen, ist ein größerer Erddruck anzusetzen, dessen Größe zwischen dem Erdruchdruck und dem aktiven Erddruck liegt. Hier wird vom erhöhten aktiven Erddruck gesprochen, der je nach Größe der Verformungen bei 25 %, 50 % oder 75 % zwischen den zwei genannten Erddrücken interpoliert wird.

Bei starren Bauwerken, die eingeschüttet werden, kann ein Abbau des Erddrucks ausgehend vom Erdruchdruck nicht vorausgesetzt werden.

Für die Bemessung der Bauteile des geplanten Gebäudekomplexes wird empfohlen, für den Bauzustand einen erhöhten aktiven Erddruckansatz ($0,5x E_a + 0,5x E_o$) zu wählen. Für den Endzustand ist mit dem Erdruchdruck E_0 zu rechnen. Ggf. ist ein Verdichtungserddruck zu berücksichtigen.

9.7 Baugrubensohle/Gründungssohlen

Die in Abschnitt 9.2 mitgeteilten Bemessungskennwerte und abgeschätzten Setzungen gelten unter der Voraussetzung, dass die Gründungselemente auf einwandfrei hergerichteten und in bodenmechanischer Hinsicht abgenommenen Aushubsohlen abgesetzt werden. Werden in der Aushubsohle durchnässte, weiche Bodenschichten, organische oder nicht entwässerbare, verschlammte Lagen angetroffen, sind diese auszukoffern und durch Tragschichtmaterial oder alternativ durch verstärkten Unterbeton zu ersetzen. Die Gründungssohlen sind in Tagesabschnitten herzurichten, vom geotechnischen Sachverständigen abzunehmen und sofort z. B. durch eine Sauberkeitsschicht aus Beton zu schützen.

9.8 Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung

Nach derzeitigem Kenntnisstand können aufgrund der Erkundungsergebnisse keinerlei Angaben zu einem Grundwasserstand im Endzustand getätigt werden. Sollte sich im Rahmen einer Nacherkundung die Annahme bestätigen, dass im Gründungsbereich (2,0 m bis 3,5 m u. GOK) mit keinem Grundwasserandrang zu rechnen ist, so ist gemäß DIN 18 533-2017 die Einstufung in die Wassereinwirkungszone W1.2-E (nicht drückendes Wasser bei wenig durchlässigen Böden) vorzunehmen.

Unterhalb der Abdichtungsebene stehen wenig durchlässige Böden ($k_f \leq 10^{-4}$ m/s nach DIN 18130-1) an, so dass sich eindringendes Oberflächen- oder Sickerwasser kurzzeitig im verfüllten Arbeitsraum (Erdbaustoffe mit k_f -Wert $> 10^{-4}$ m/s) aufstauen und als drückendes Wasser wirken kann. Diese Randbedingungen erfordern eine Dränung nach DIN 4095.

Wird keine Dränung nach DIN 4095 ausgeführt, so wirkt das aufstauende Wasser auf die Abdichtung als drückendes Wasser ein, was eine Einstufung in die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E begründet.

Für die Abdichtungsbauarten ist die DIN 18 533-2, Tabelle 10 und Tabelle 13 zu beachten.

Darüber hinaus ist das Gebäude grundsätzlich gegen auf der Geländeoberfläche abfließendes Wasser (Oberflächenwasser) zu schützen, z. B. durch Gegengefälle oder Rinnen.

9.9 Errichtung von Baustraßen und Arbeitsflächen

Für die Bauausführung ist zu beachten, dass der vorhandene Untergrund im Bereich der Auffüllungen bzw. der Fließerden, insbesondere in niederschlagsreichen Zeiten, mit Baufahrzeugen voraussichtlich nur eingeschränkt befahrbar ist. Deshalb ist es erforderlich bei einem großflächigen Freilegen des Erdplanums Baustraßen anzulegen. Hierfür sind Schotter-Splitt-Gemische oder eventuell umwelttechnisch als unbedenklich nachgewiesenes Recyclingmaterial vorzusehen. Die Zwischenschaltung eines einfachen Trennvlieses vor Aufbringung des Materials ermöglicht den einfacheren und schnelleren Rückbau der Baustraßen (keine Materialvermischung).

9.10 Bodenpolster und Gründungssohlen

Eventuelle Bodenpolsterschichten sind mit einem geeigneten Material aufzubauen. Als geeignet anzusehen sind weitgestufte Kiessand-Gemische der Bodengruppen GW, GI, oder GU gemäß DIN 18196. Gebrochenem Material ist der Vorzug zu geben. Vom Einsatz gemischtkörniger Böden mit Feinteilgehalten über 10 M-% wird abgeraten, da hierbei mit unplanmäßigen, witterungsbedingten Verzögerungen beim Einbau gerechnet werden muss.

Die Schüttungen sind lagenweise ($d \cong 0,3 \text{ m}$) vorzunehmen und jeweils auf $D_{PR} \geq 100\%$ zu verdichten. Nichtbindige Böden sind auf der Aushubsohle nachzuverdichten. Der Bodenaustausch ist mit seitlichen Überstand zu den Fundamentaußenkanten herzustellen, welcher der Polsterdicke entspricht (Neigung: 1:1). Darüber hinaus ist die Kornabstufung ggf. dem erforderlichen Einsatzzweck – z.B. als Dränmaterial- anzupassen. Bei unzureichender Filterstabilität sind die betreffenden Böden mit einem Vlies voneinander zu trennen.

Um den Baubetrieb auf dem Planum zu ermöglichen, kann ggf. eine Abdeckung des Planums mit z. B. einer verdichteten Polsterschicht erforderlich werden.

Sollten im Bereich der Aushubsohle weiche oder breiige bindige Böden anstehen, wird empfohlen, die Aushubsohle durch statisches Eindrücken von Grobmaterial zu stabilisieren und ein Trennvlies vorzusehen

Aufgeweichte oder gestörte Bodenzonen sind auszuräumen und durch geeignetes Material zu ersetzen.

10 SCHLUSSBEMERKUNG

Das vorliegende Gutachten beruht auf den Ergebnissen der Baugrundvoruntersuchung mittels Feld- und Laborversuchen. Aufgrund der punktuellen Erkundung sind Abweichungen der Untergrundverhältnisse von den im Gutachten enthaltenen Aussagen nicht auszuschließen. Daher sind eine sorgfältige Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich. Es wird empfohlen, die Gründungsarbeiten vom geotechnischen Sachverständigen begleiten zu lassen.

Zur Erkundung der tieferen Bodenschichten und des Grundwasserstandes sowie zur Festlegung der Gründungsvariante sind weitere Baugrunderkundungsbohrungen (Kernbohrungen) notwendig.

Aufgrund des laufenden Planungsprozesses bzw. der noch nicht vorliegenden Gründungstiefen, Lastangaben und Verformungsbeschränkungen sind das Gründungskonzept und die Maßnahmen zur Herstellung der Baugrube (erforderliche Verbaue) mit den Unterzeichnenden abzustimmen.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im weiteren Verlauf der Bauplanung und Ausführung auftretenden Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

CDM Smith Consult GmbH
2020-10-23

i.V. 
Dipl.-Ing. Sabine Starz-Farian

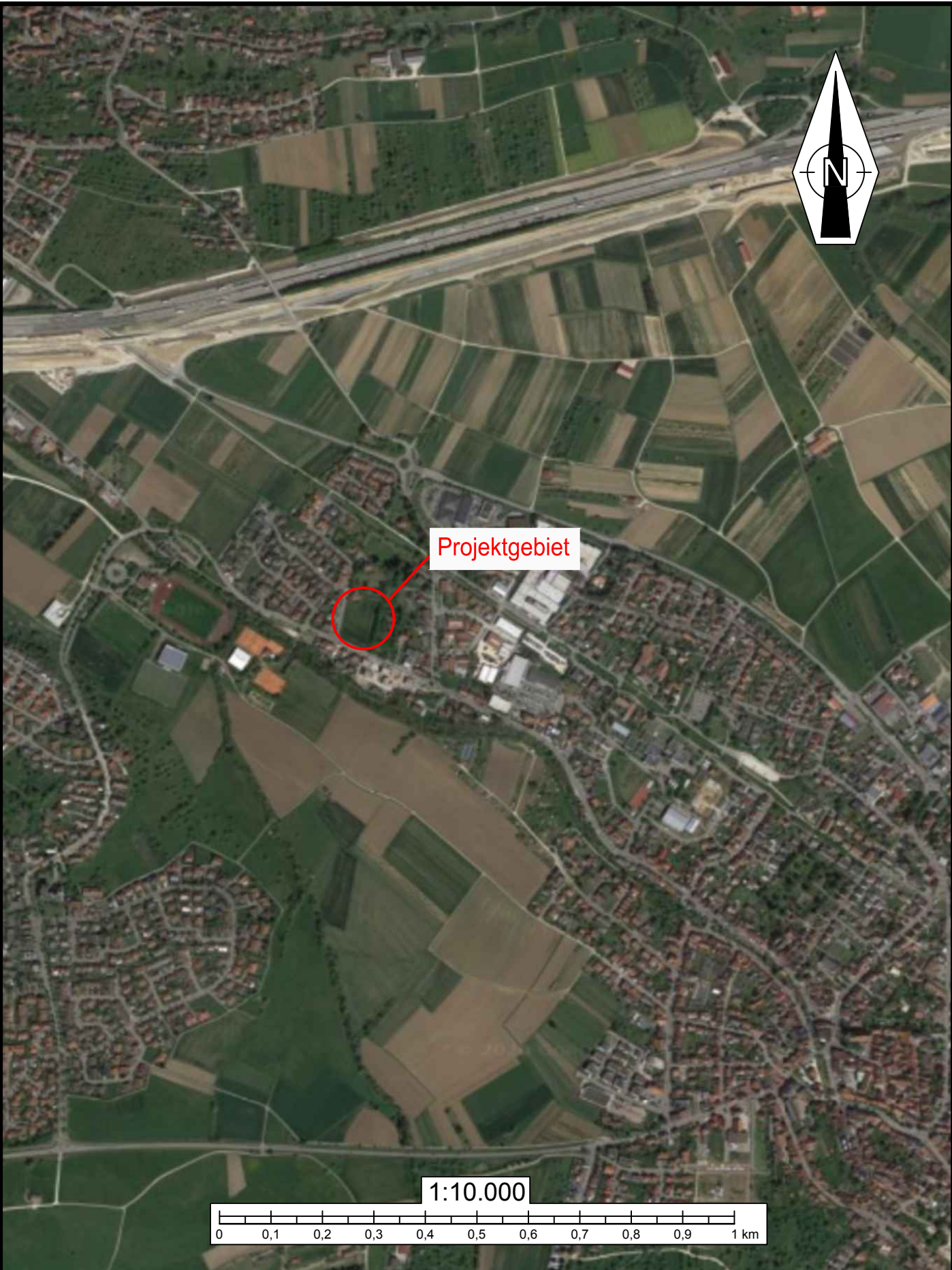
erstellt:

i.A. 
Dipl.-Ing. Frauke Weihofen

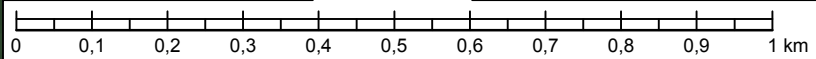
ANLAGE 1 LAGEPLÄNE

Anlage 1.1	Übersichtslageplan, M 1 : 10.000
Anlage 1.2	Geologische Übersichtskarte GK 7323, M 1: 10.000
Anlage 1.3	Lageplan mit Baugrunderkundungspunkten, M 1 : 500

\\CDMEU.INTERNAL.CDM.COM\REGION\GERMANY\PROJECTS\253000-253499\253185\500_CAD\520_GU\521_ARDA\ANLAGEN_SCH 13. Okt. 2020 04:47:7



1:10.000



Wilam Wohnen Süd BW GmbH
Industriestraße 4
70565 Stuttgart

Projekt-Nr.
253185
Bericht-Nr.
01



BV Wohnquartier Olgastraße
Übersichtslageplan

Maßstab
1:10.000

Datum
07.10.2020
Sachbearb.
weih

Anlage-Nr.
1.1

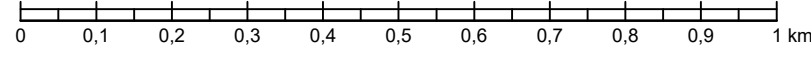
\\CDMEU\INTERNAL\CDM\REGION\GERMANY\PROJECTS\253000-253499\500_CAD\520_GU\521_ARDA\ANL\AGEN_SCH_20_Okt_2020_02:07



Farben- und Zeichenerklärung

- Anthropogene Aufschüttung**
Aufküllungen unterschiedlicher Zusammensetzung
- Anthropogen verändertes Gelände auf bekanntem Untergrund**
- Junge Talfüllung**
Kies, meist sandig, in größeren Tälern mit ebennem Talboden überlagert von z. T. zimmorigem Auenlehm; randlich z. T. Übergänge zu Fließbetten oder Hangschutt; lokal auch Abschwehmassen; Mächtigkeit: bis ca. 7 m; Pleistozän bis Holozän
- Quartärer Lehm (Alblehm)**
Schluff, braun, z. T. steinig (verschwemmter Lößlehm, Kalkverwitterungalehm und Abschwehmassen), meist in Trockentälern und Senken; z. T. Übergänge in Hangschutt; Pleistozän bis Holozän
- Hangschutt**
Geschiebeschutt, z. T. verlehmt (Übergänge zu Fließbetten), an Talhängen oft mehrere Meter mächtig, am Hangfuß oft mit Abschwehmassen verzahnt; Pleistozän bis Holozän
- Rutschmasse**
Schichtpakete unterschiedlicher lithologischer Zusammensetzung, ungeordnet oder im stratigraphischen Schichtverband abgegliedert; Mächtigkeit: bis ca. 70 m; Pleistozän bis Holozän
- Fließerde**
Ton und Schluff, z. T. sandig, kiesig-steinig (Komponenten: meist Oberjura-Kalksteine, wenig Mitteljura-Sandsteine); Übergänge in Hangschutt und Junge Talfüllung; Mächtigkeit: bis ca. 10 m; Pleistozän
- Lößlehm und Löß**
Schluff, tonig, z. T. sandig, z. T. umgelagert und Übergänge zu Fließerde; Mächtigkeit: bis ca. 5 m; Pleistozän
- Ältere Terrassenschotter**
Kies, wenig gerundet, z. T. eckig, angewittert, Material meist Oberjura-Kalksteine, wenig Mitteljura-Sandsteine, mit lehmig-sandiger Grundmasse, oft Übergänge in Hangschutt und Fließerde; Mächtigkeit bis 3 m; Pleistozän
- Basaltuff**
Vulkanische Schlufftüfing unterschiedlicher Zusammensetzung, vor allem aus Trümmer- und Schuttsteinen des durchschlagigen Gubirgs (bei der Limburg mit K2-3 und am Achenberg nach CLOOS 1941 mit o2-k2 noch im stratigraphischen Verband), basaltischer Tuff häufig zurückretend; Unter Miozän
- Untere Massenkalk**
Kalkstein, hellgrau, ungeschichtet, z. T. als Algen- bzw. Schwammkalk ausgebildet, mit eingeschalteten Rifffschuttbänken, z. T. mergelig, gelegentlich dolomitisiert / dedolomitisiert ("Zuckerkorn"), Dolomit oft sandig-grauig verwitternd; Mächtigkeit: > 80 m. Früher Weißjura 3/
- Obere Felsenkalk**
Kalkstein, ohne Mergellagen, gebankt, hellgelb bis bräunlich; Mächtigkeit: > 20 m. Früher Weißjura 4, Oberkimmeridge-Kalk
- Untere Felsenkalk**
Kalkstein, hellgrau bis bräunlich, unterschiedlich gebankt, zahlreiche Tuberkole, grau bis rötlichbraun, Mergellagen besonders im unteren Teil, Kieselkollektoren vorwiegend im oberen Drittel, Einschaltung von Kalkmergelbänken, grünlichgrau, schwach dolomitisch; Mächtigkeit: ca. 60 m. Früher Weißjura 4, Mittelkimmeridge-Kalk
- Lacunosmergel**
Mergelstein mit Kalkmergelstein, grau, auf Schichtflächen oft glaukonitische Belege, nahe Obergrazna häufig Schwamm-Algen-Kalke mit Strachipoden ("Lacunosstozen"); einige harte Kalkbänke ("Balderum-Bänke"), wechselnd fossilführend; Mächtigkeit: ca. 40 m. Früher Weißjura 4, Kimmeridge-Mergel
- Wohlgeschichtete Kalke**
Kalkstein, hellgrau bis gelblichgrau, mit Mergellagen, deutlich gebankt ("Wohlgeschichtete Kalke"), Bankmächtigkeit zwischen 10 und 60 cm schwankend, scharfkantig, spöttig bruchend; Mächtigkeit: ca. 25 m. Früher Weißjura 4, Oxford-Kalk
- Impressamergel**
Mergelstein, hellgrau, mit Kalkstein, im Grenzbereich zu den Wohlgeschichteten Kalken häufig Grabspuren (Fucoiden), nahe der Basis Tonmergel, glaukonitführend ("Glaukonitmergel"), und knauerartige Konkretionen ("Lambertknollen"); Mächtigkeit: ca. 30 m. Früher Weißjura 4, Oxford-Mergel
- Dentellen- bis Ornamenten**
Tonstein, dunkelgrau; teilweise mit eisenoolithischen Kalkmergelbänken im unteren Drittel ("Macrocephalus-Oolith"); Mächtigkeit: ca. 18 m. Früher Braunjura 4 z. T.-1
- Ostreekkalk und Hamiltonton**
Kalkstein und Kalkmergelstein, dunkelgrau; darüber vorwiegend Tonstein, teilweise leicht sandig, mit Einschaltung einzelner, eisenoolithischer Kalkbänke; Mächtigkeit: 25 - 30 m. Früher Braunjura 4 z. T.-1
- Wedelsandstein-Formation**
Tonstein, dunkelgrau, sandig; Oolithhorizonte ("Sowerby-Oolith"), mit kalkigen Sandsteinbänken ("Wedelsandstein") und Kalksteinen ("Blaukalk"), zur Obergrazna hin dickbankig; Mächtigkeit: 15 - 20 m. Früher Braunjura 4
- Eisensandstein**
Sandstein, grau, rostfarben verwitternd, z. T. unterschiedlich eisenschüssig ("Donzdorfer Sandstein"); häufig dickbankig, kompakt, hart; "Personatensandstein" z. T. tonfaserig, mürbel; Tonstein, dunkelgrau, wechselnd sandfaserig; Mächtigkeit: 35 - 40 m. Früher Braunjura 4
- Opalinuston**
Tonstein, dunkelgrau, schwach feinsandig - glimmerig, dünnbankig - plattig aufgewirrt, mit gelegentlichen Einschaltungen von Tonstein-Konkretionen; oben Einschaltung von Kalksandsteinen ("Wasserschiefer", "Zopfstatten") mit zahlreichen Kriech- und Wühlspuren; Mächtigkeit: ca. 110 m. Früher Braunjura 4
- Jurensmergel**
Mergelstein, grau bis grauoliv, z. T. verwittert, in Wechselagerung mit Kalkmergelstein und Kalkstein, z. T. von zahlreichen Grabspuren durchsetzt (Fucoiden); lithologische Ausbildung stark wechselnd; Mächtigkeit: 1,8 - 10 m. Früher Lias/Schwarzjura 1
- Posidonienschiefer**
Tonmergelstein, schwarz bis schwarzgrau, fest, feingeschichtet, z. T. bituminös ("Tallflein"), z. T. sehr fossilreich, Pyritkonkretionen, lagenweise Mergelstein ("Fucoidenmergel", "Seegrasschiefer") oder Kalkstein, bituminös ("Strickkalk"); Mächtigkeit: 3,5 - 14 m. Früher Lias/Schwarzjura 1
- Amaltheenton**
Tonstein, dunkelgrau, dünnplattig, fett, z. T. fossilführend, zahlreiche Ton-eisenstein-konkretionen, viel Pyrit, im oberen Drittel aus Phosphorkonkretionen; in den unteren 1-2 m gehäuft laibsteinartige Mergelkalkbänke ("Zwischenkalke"); im obersten Bereich zwei Kalksteinbänke ("Coastalkalke"); Mächtigkeit: 12 - 24 m. Früher Lias/Schwarzjura 2
- Numismalmergel**
Mergelstein, hellgrau bis gelb, gelbbraun verwitternd, kalkig, in Wechselagerung mit Kalkmergelstein und Kalkstein ("Fleckenkalk"); ganz oben "Davoc-Bänke" (Kalkstein, hart, gefolkt); unten Bereich der "Cymbium-Bänke"; Mächtigkeit: 8 - 10 m. Früher Lias/Schwarzjura 2
- Turnerton (Obduvanon)**
Tonstein, dunkelgrau, blättrig verwitternd, gelegentlich mit Tonstein-epoden, sandig-mergelige Aufarbeitungshorizonte ("Raue Lagen"); Mächtigkeit: 7 - 20 m. Früher Lias/Schwarzjura 2
- Arielenkalk**
Kalkstein, grau bis blau, gebankt, lagenweise fossilreich; mit Ton- und Mergelsteinlagen; Mächtigkeit: 4 - 7 m. Früher Lias/Schwarzjura 2
- Pellionotonen und Angulatenandstein-Formation**
Angulatenandstein-Formation (ha2): Feinsandstein, kalkig gebunden, gelblichgrau, gelbbraun verwitternd, und Ton- und Mergelstein, grau, an der Basis Feinsandsteinbank, schalenröhren- und geröllführend (Collinbank); Mächtigkeit: 12 - 18 m.
Pellionotonen (he1): Tonstein, grau, mit Sandsteinlagen, gelblichgrau, an der Basis Kalkstein, grau, schalenröhren- geröll- und eisenoolithführend (Pellionotbank); Mächtigkeit: 5 - 8 m.
Gesamtmächtigkeit: ca. 30 m. Früher Lias/Schwarzjura 1-2
- Knollmergel**
Mergelstein, violettrot, gelegentlich grünlich, ungeschichtet, mit laibartigen Kalksteinknollen, bei Wasserzutritt Neigung zu Rutschungen; Mächtigkeit: 25 - 30 m
- Stubensandstein-Formation**
Sandstein, weißgrau bis rotgrau, geschichtet, z. T. tonig; Mächtigkeit: um 90 m

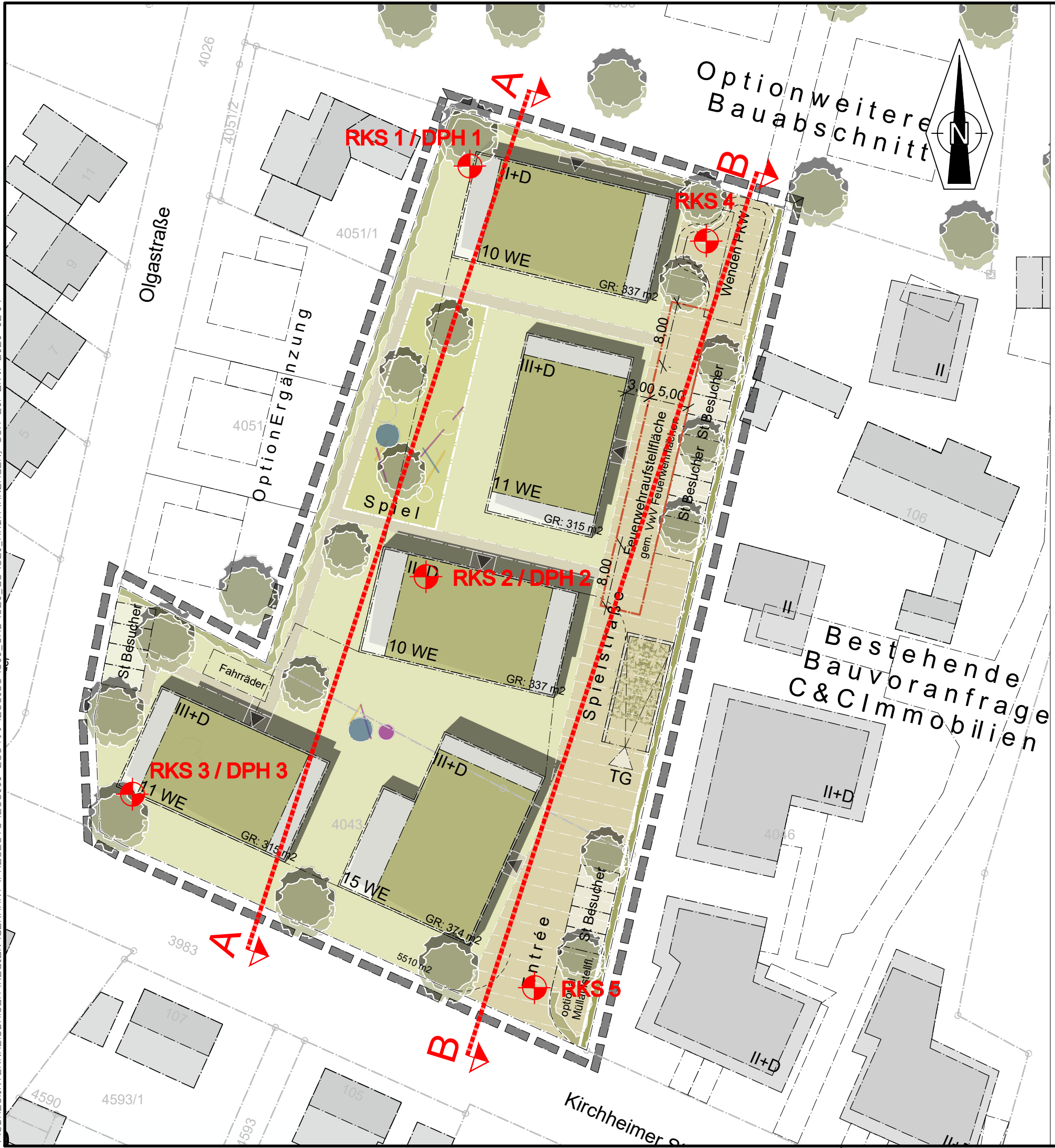
1:10.000



Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

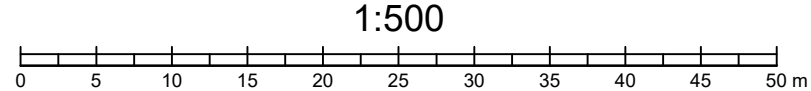
Bauherr / Auftraggeber		Wilma Wilma Wohnen Süd BW GmbH Industriestraße 4 70565 Stuttgart	
Planverfasser		CDM Smith CDM Smith Consult GmbH Ingersheimer Straße 10 70499 Stuttgart tel: 0711 8 30 76-0 fax: 0711 8 30 76-76 stuttgart@cdmsmith.com cdmsmith.com	
Projekt		BV Wohnquartier Olgastraße	
Titel		Geologische Übersichtskarte	
Datum	Aufgenommen	Gezeichnet	Bearbeitet
Name			weih
Dateiname	ANLAGEN.DWG		
Projekt-Nr.	253185	Plan-Nr.	
Phase		Maßstab	1:10000
Bericht-Nr.	01	Anlagen-Nr.	1.2

\\CDMEU\INTERNAL\CDM\REGION\GERMANY\PROJECTS\253000-253499-253185\500_CAD\520_GU\521_ARDA\ANLAGEN_SCH 20_Dkt. 2020_02\07





Legende

-  RKS / DPH
-  geot. Schnitte



Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Bauherr / Auftraggeber  Wilma Wohnen Süd BW GmbH Industriestraße 4 70565 Stuttgart	
Planverfasser  CDM Smith Consult GmbH Ingersheimer Straße 10 70499 Stuttgart tel: 0711 8 30 76-0 fax: 0711 8 30 76-76 stuttgart@cdmsmith.com cdmsmith.com	
Projekt BV Wohnquartier Olgastraße	
Titel Lageplan mit Baugrunderkundungspunkten	
Datum 07.10.20220	Gezeichnet weih
Bearbeitet 07.10.20220	Geprüft
Projekt-Nr. 253185	Plan-Nr.
Name ANLAGEN.DWG	Phase
Dateiname	Maßstab 1:500
Bericht-Nr. 01	Anlagen-Nr. 1.3

ANLAGE 2 GELÄNDEBEFUNDE

Anlage 2.1 Bohrprofile der Rammkernsondierungen
gemäß DIN 4023
Zusammenstellung der Ergebnisse der
Sondierungen mit der schweren Ramm-
sonde (DPH) gemäß EN ISO 22476-2

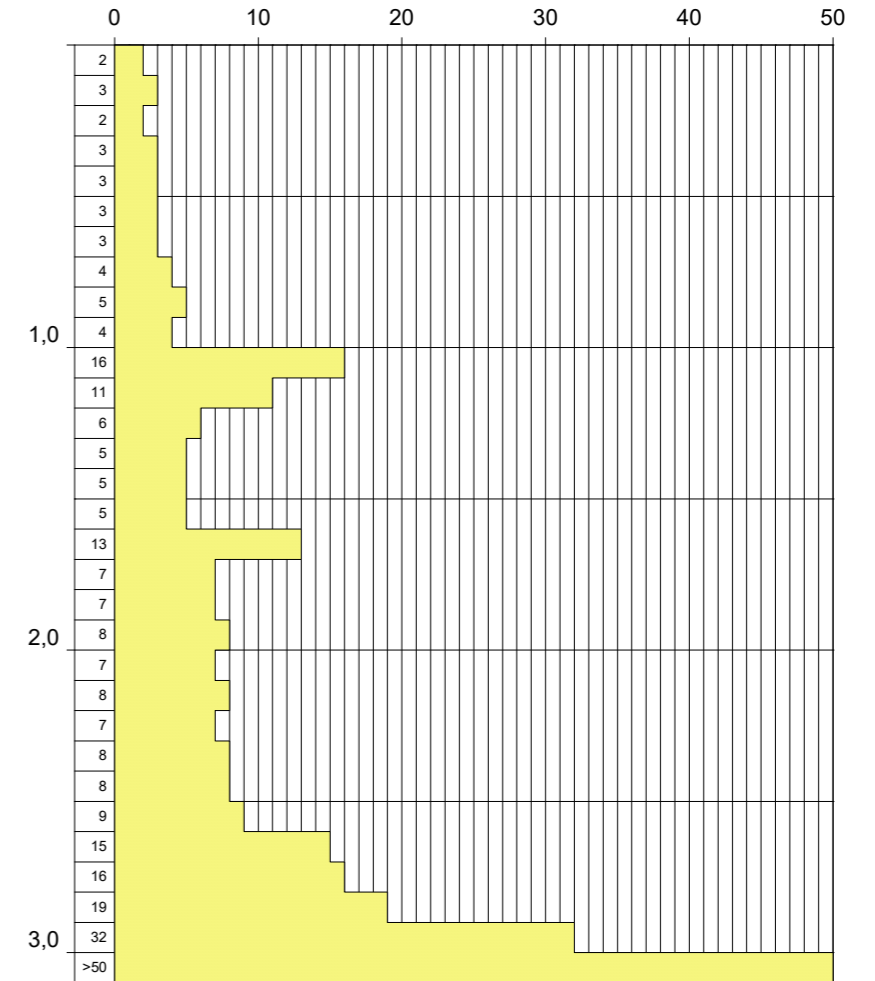
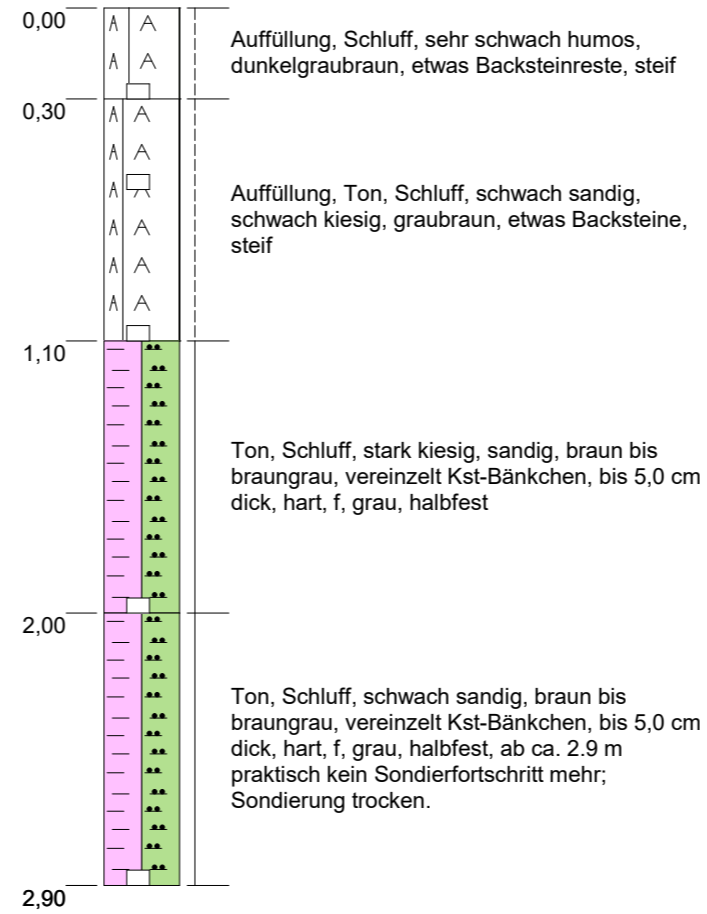
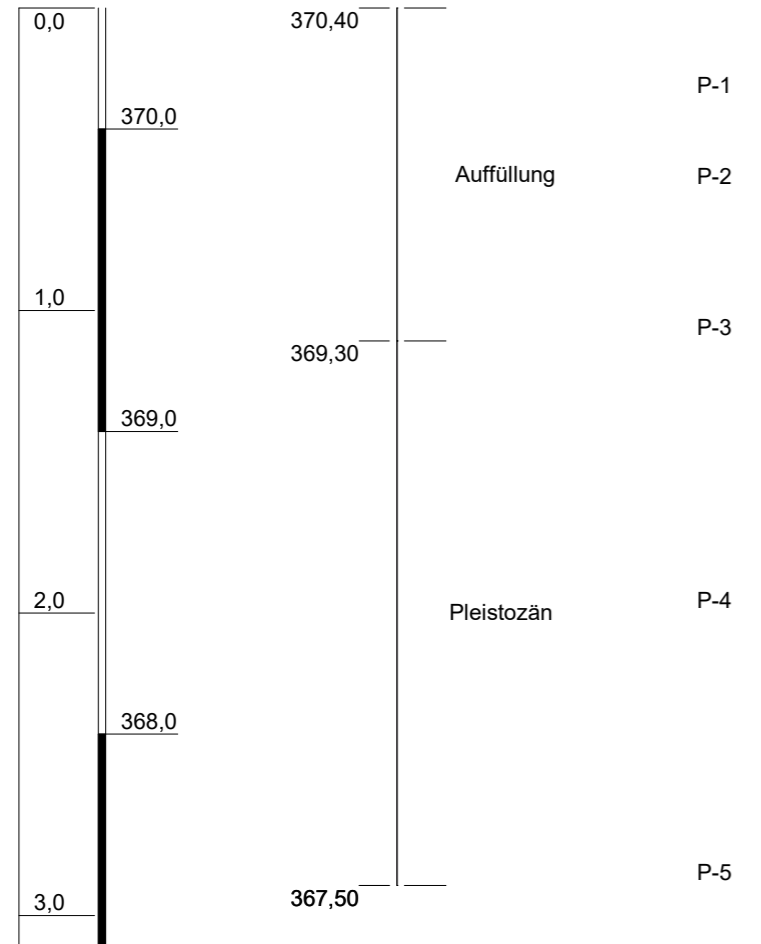
RKS 1 / DPH 1

DPH 1

m u. GOK m ü. NHN m ü. NHN Stratigraphie Probe

Bohrprofil

Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1
 Kernbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
 DPH: Dynamic Probing Heavy nach DIN EN ISO 22476-2
 DPL: Dynamic Probing Light nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	BV Wohnquartier Olgastraße, Projekt-Nr. 253815	
Bohrung:	RKS 1 / DPH 1	
Auftraggeber:	Wilma Wohnen Süd BW GmbH	Rechtswert: 3538758,0
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5387449,3
Bearbeiter:	weih	Ansatzhöhe: 370,40 m ü. NHN
Bohr-Datum:		Anlage: 2.1



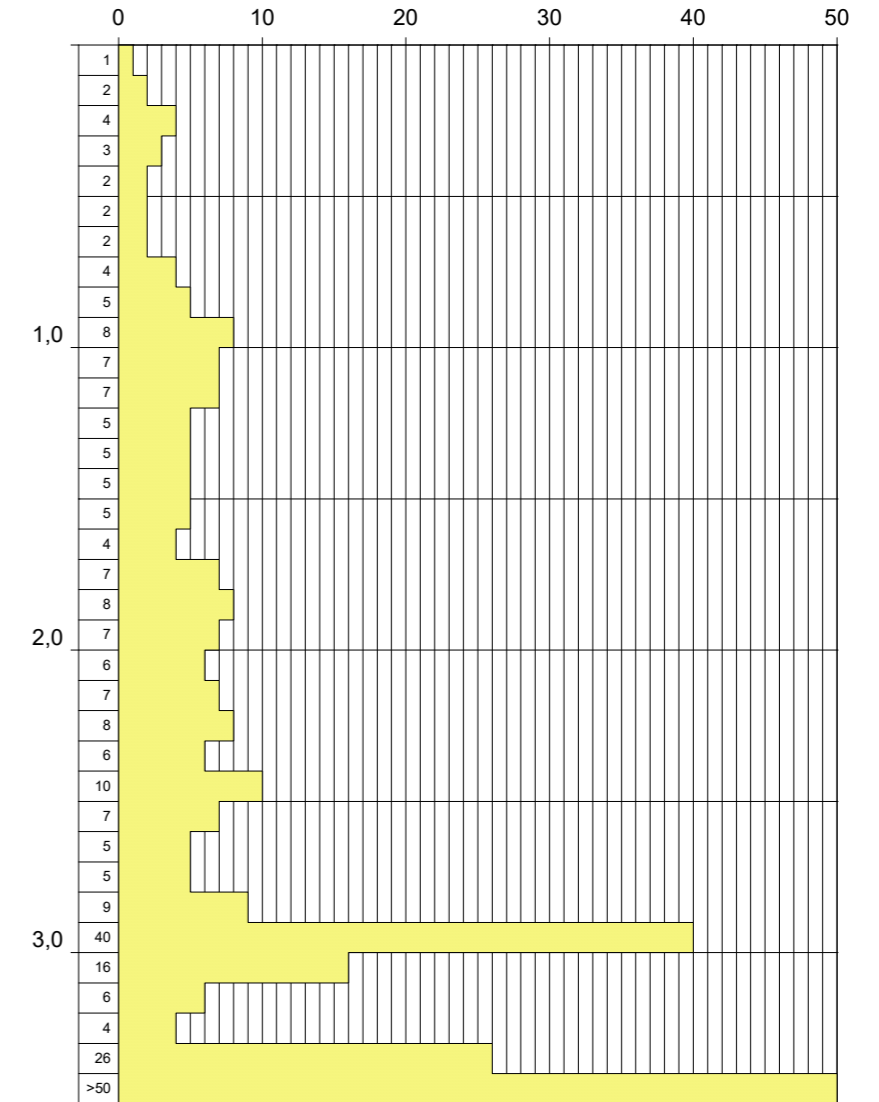
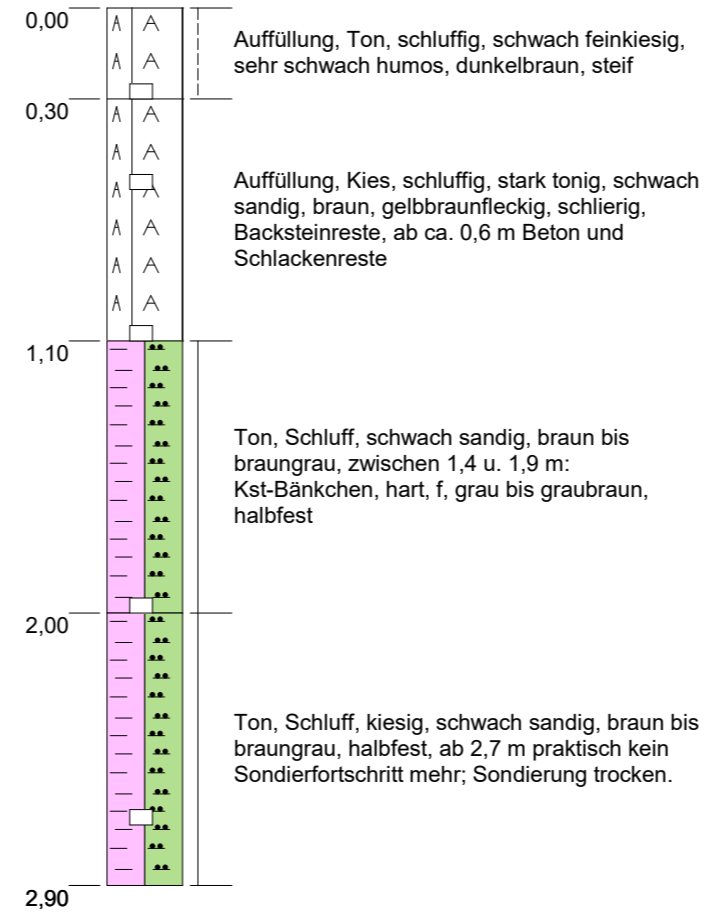
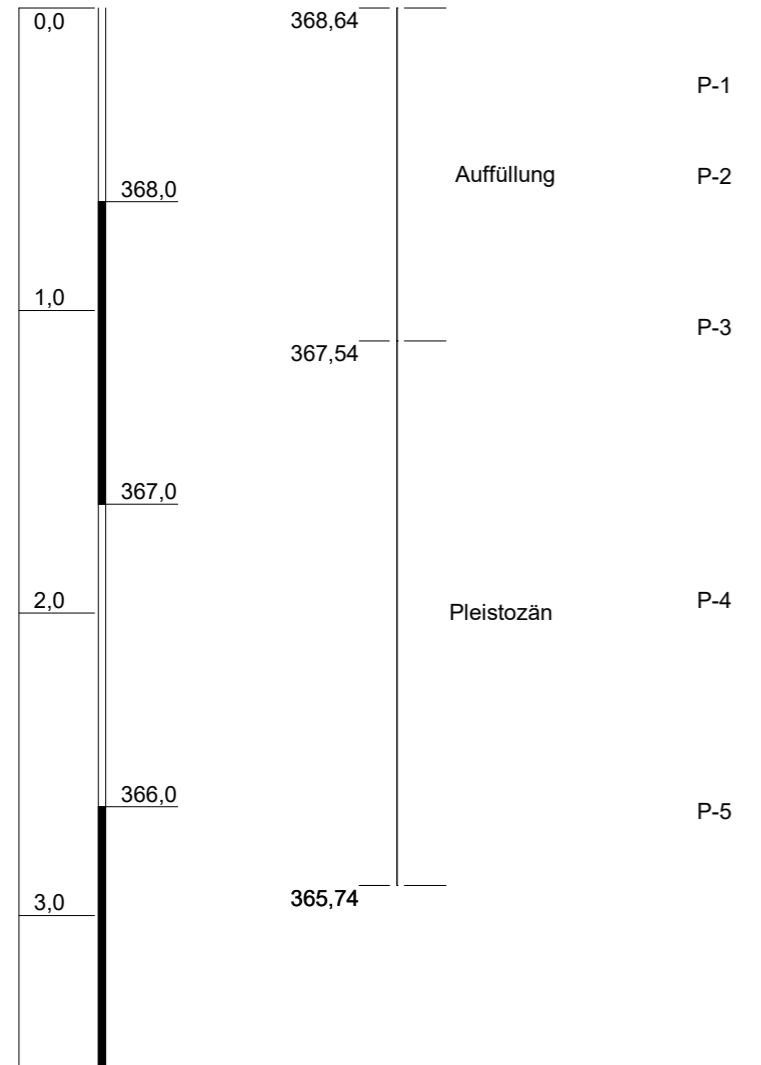
RKS 2 / DPH 2

DPH 2

m u. GOK m ü. NHN m ü. NHN Stratigraphie Probe

Bohrprofil

Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1
 Kernbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
 DPH: Dynamic Probing Heavy nach DIN EN ISO 22476-2
 DPL: Dynamic Probing Light nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	BV Wohnquartier Olgastraße, Projekt-Nr. 253815	
Bohrung:	RKS 2 / DPH 2	
Auftraggeber:	Wilma Wohnen Süd BW GmbH	Rechtswert: 3538752,5
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5387397,8
Bearbeiter:	weih	Ansatzhöhe: 368,64 m ü. NHN
Bohr-Datum:		Anlage: 2.1



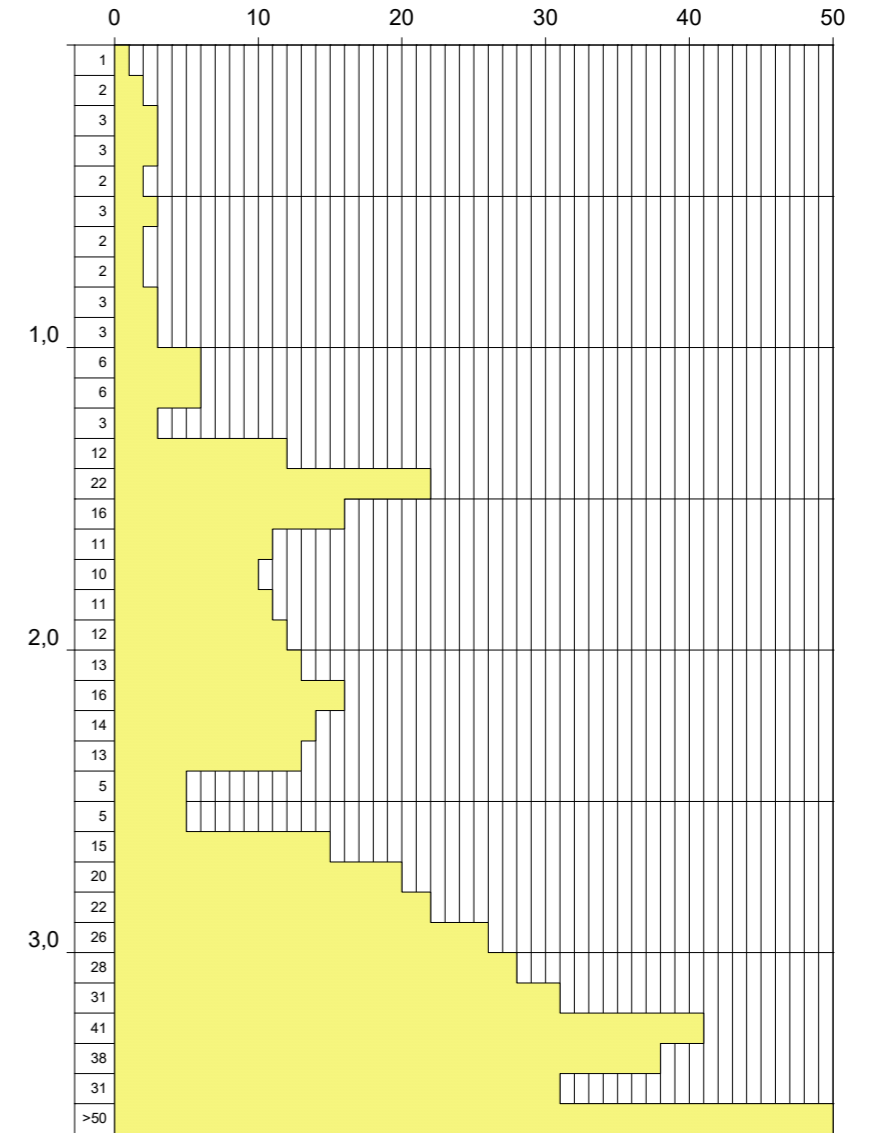
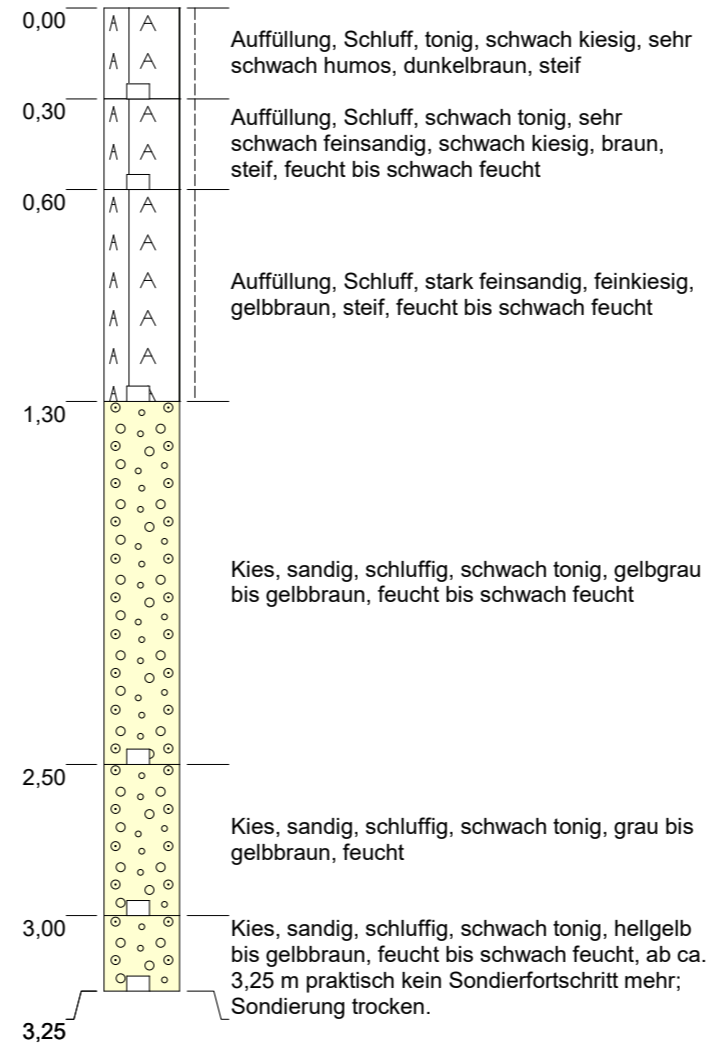
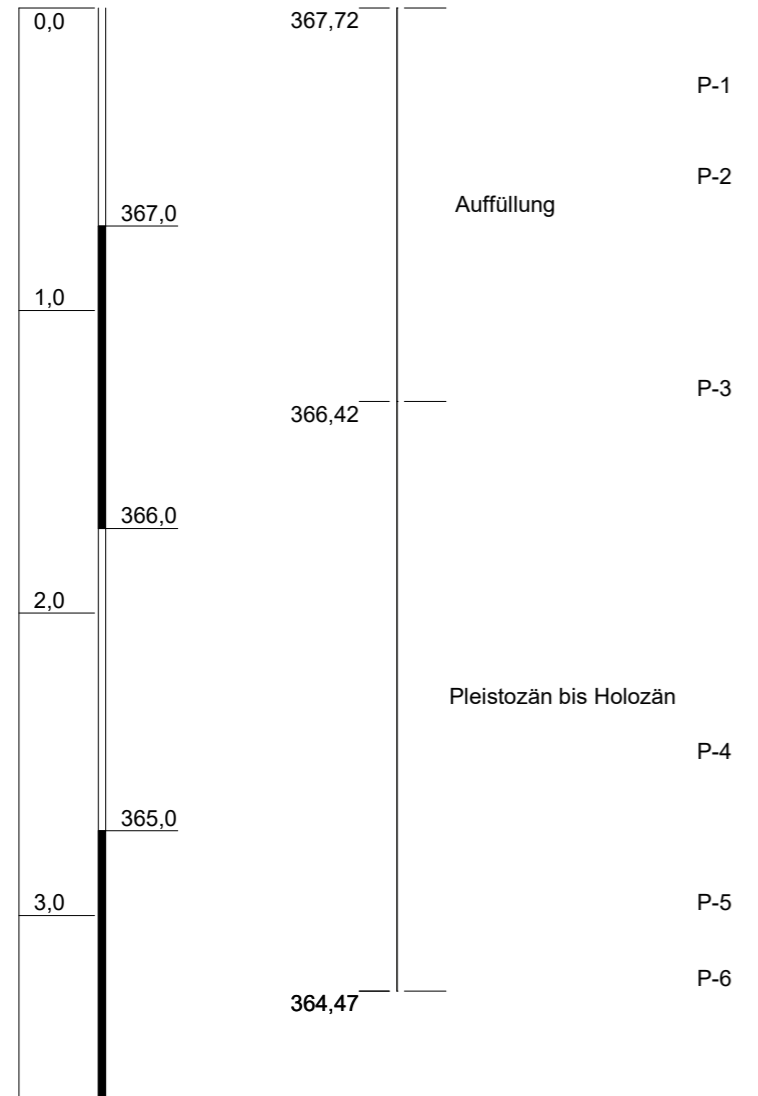
RKS 3 / DPH 3

DPH 3

m u. GOK m ü. NHN m ü. NHN Stratigraphie Probe

Bohrprofil

Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Höhenmaßstab: 1:25

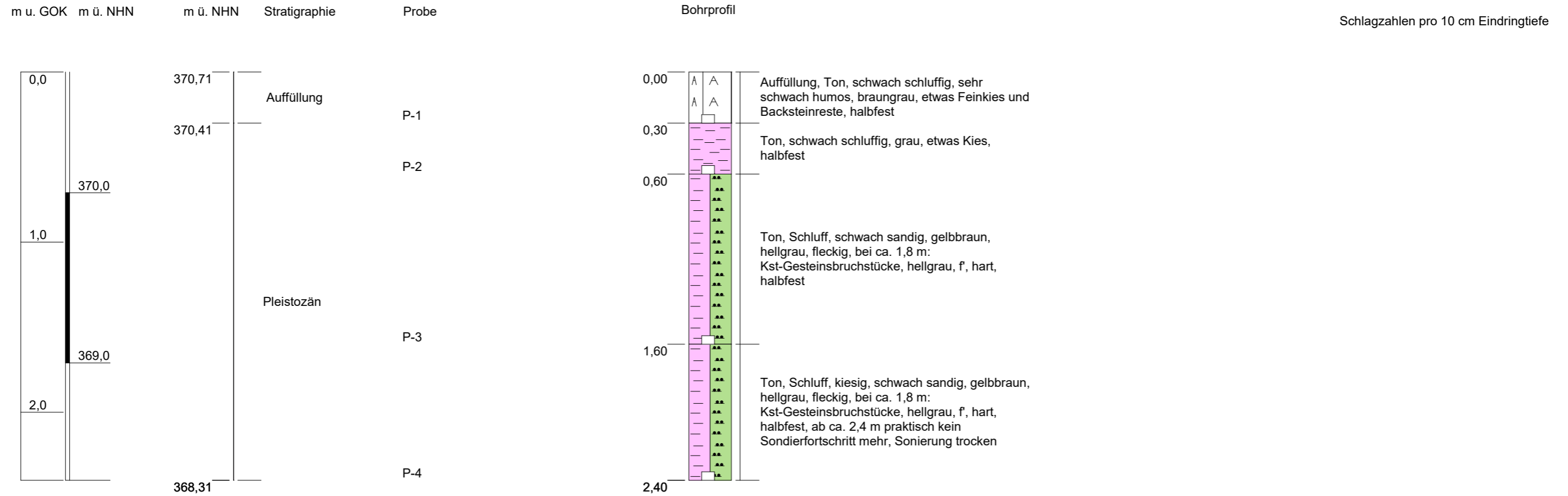
Blatt 1 von 1

Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1
 Kernbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
 DPH: Dynamic Probing Heavy nach DIN EN ISO 22476-2
 DPL: Dynamic Probing Light nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	BV Wohnquartier Olgastraße, Projekt-Nr. 253815	
Bohrung:	RKS 3 / DPH 3	
Auftraggeber:	Wilma Wohnen Süd BW GmbH	Rechtswert: 3538715,7
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5387370,5
Bearbeiter:	weih	Ansatzhöhe: 367,72 m ü. NHN
Bohr-Datum:		Anlage: 2.1



RKS 4



Höhenmaßstab: 1:25

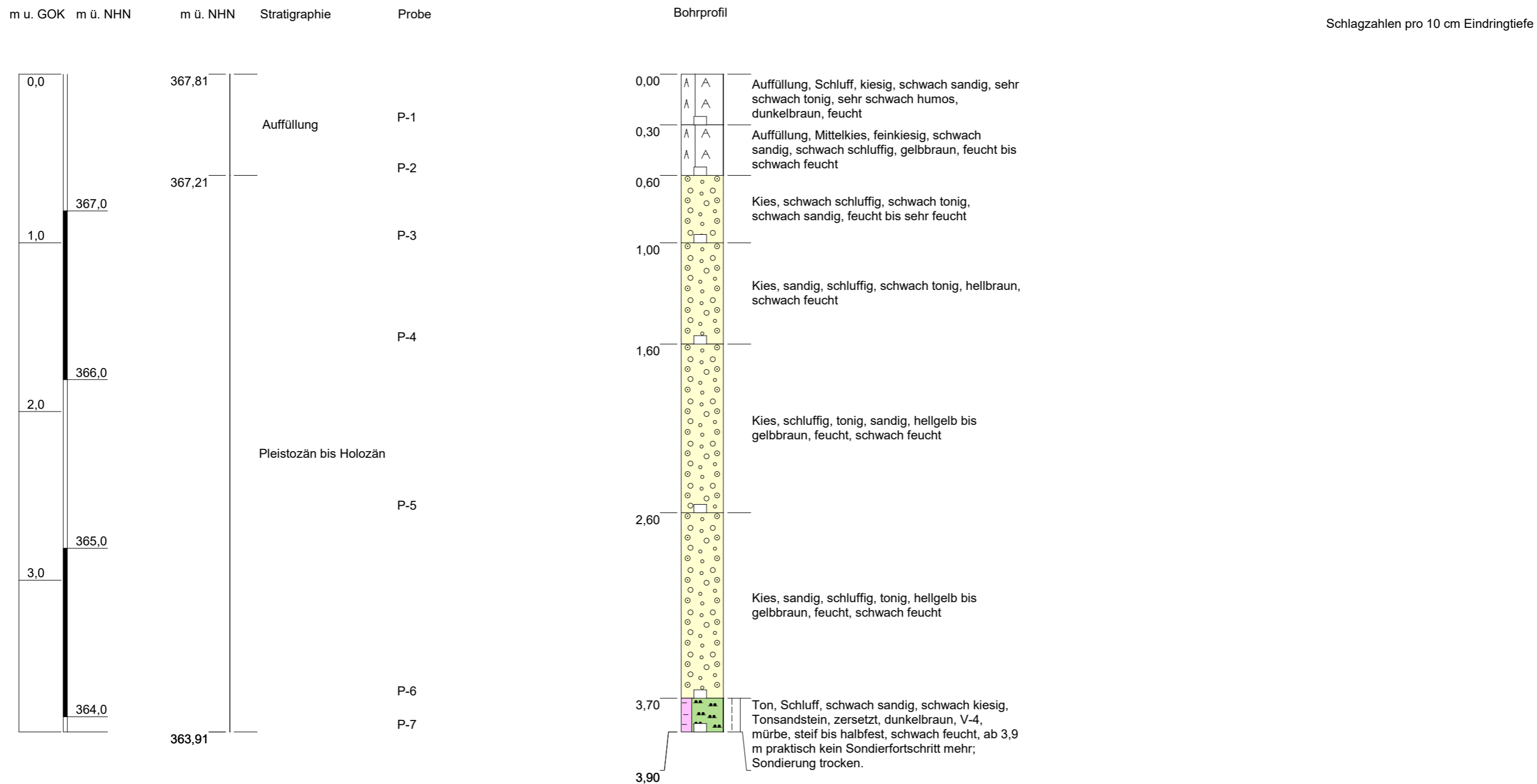
Blatt 1 von 1

Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1
 Kernbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
 DPH: Dynamic Probing Heavy nach DIN EN ISO 22476-2
 DPL: Dynamic Probing Light nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt:	BV Wohnquartier Olgastraße, Projekt-Nr. 253815	
Bohrung:	RKS 4	
Auftraggeber:	Wilma Wohnen Süd BW GmbH	Rechtswert: 3538787,7
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5387439,9
Bearbeiter:	weih	Ansatzhöhe: 370,71 m ü. NHN
Bohr-Datum:		Anlage: 2.1



RKS 5



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1
 Kernbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
 DPH: Dynamic Probing Heavy nach DIN EN ISO 22476-2
 DPL: Dynamic Probing Light nach DIN EN ISO 22476-2

Projekt: BV Wohnquartier Olgastraße, Projekt-Nr. 253815	
Bohrung: RKS 5	
Auftraggeber: Wilma Wohnen Süd BW GmbH	Rechtswert: 3538766,1
Fachaufsicht: CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5387346,2
Bearbeiter: weih	Ansatzhöhe: 367,81 m ü. NHN
Bohr-Datum:	Anlage: 2.1

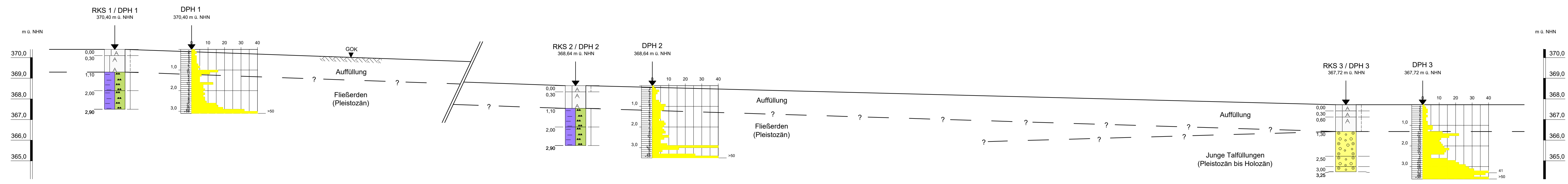


ANLAGE 3 BAUGRUNDSCHNITTE

Anlage 3.1 Geot. Baugrundschnitt A-A

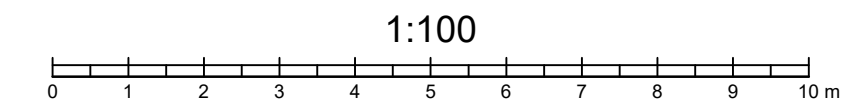
Anlage 3.2 Geot. Baugrundschnitt B-B

\\GDMEL\INTERNAL_CDM.COM\REGION\GERMANY\PROJECTS\253185\500_CAD\520_GW\521_ARD\A-A-2_SCH_21_Okt_2020_09_25:53



Legende der Kurzzeichen, Zeichen und Farbkennzeichen für Bodenarten nach DIN 4022 Teil 1 und DIN 4023

Zeichen	Bodenart	Beimengung	Nebenanteil
X	Steine	x steinig	stark (> 30%) schwach (< 15%)
G	Kies	g kiesig	Kalkgehalt + kalkhaltig ++ stark kalkhaltig
gG	Grobkies	gg grobkiesig	
mG	Mittelkies	mg mittelkiesig	Zeichen links bzw. rechts der Säule ▼ in Meter u. GOK, Datum Grundwasserspiegel in Ruhe ▽ Grundwasser angebohrt ▽ Grundwasserstand nach Beend. d. Bohrung
fg	Feinkies	fg feinkiesig	fest } weich halbfest } breig steif } u nass
S	Sand	s sandig	Labor-Nr. Entnahmetiefe (m) untersuchte Bodenprobe
gS	Grobsand	gs grobsandig	Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2 Schlagzahl für 10 cm Eindringtiefe ↓ (m) →
mS	Mittelsand	ms mittelsandig	
fs	Feinsand	fs feinsandig	
U	Schluff	u schluffig	
T	Ton	t tonig	
A	Auffüllung		DPH DPL Spitzendurchmesser 4,37 cm 3,57 cm Gestängeldurchmesser 15,00 cm 10,00 cm Rammblechgewicht 3,20 cm 2,20 cm Fallhöhe 50,00 kg 10,00 kg Fallhöhe 50,00 cm 50,00 cm
Mu	Mutterboden		
Be	Beton		

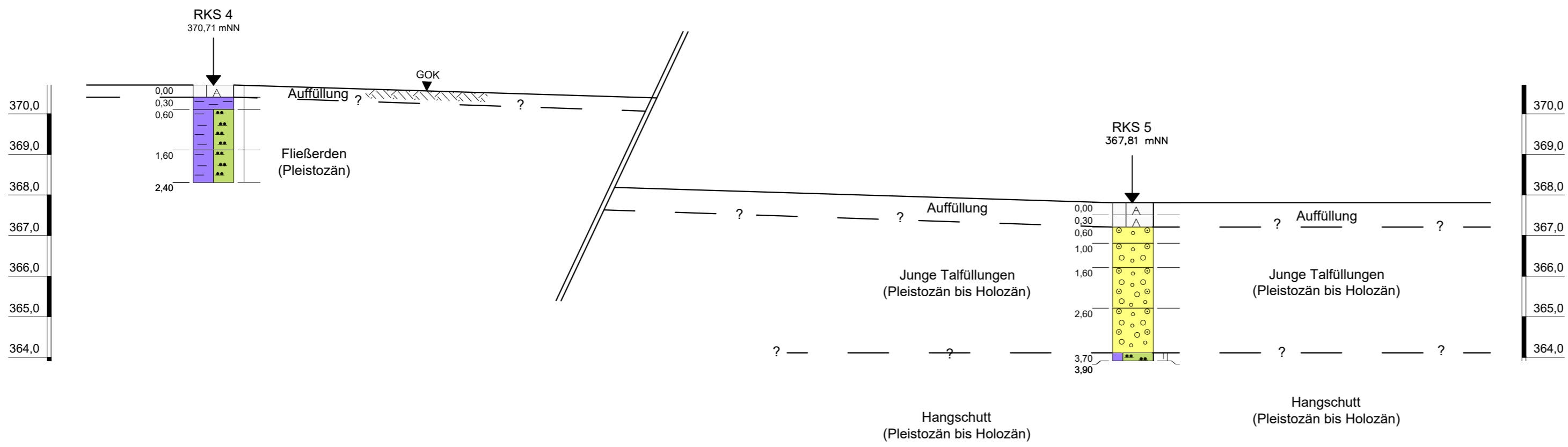


Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Bauherr / Auftraggeber Wilam Wohnen Süd BW GmbH Industriestraße 4 70565 Stuttgart	
Planverfasser CDM Smith Consult GmbH Darmstädter Straße 63 64404 Bickenbach	Tel: 06257 504-0 Fax: 06257 504-100 rhein-main@cdmsmith.com cdmsmith.com
Projekt BV Wohnquartier Olgastraße	
Titel Geotechnischer Baugrundschnitt A-A	

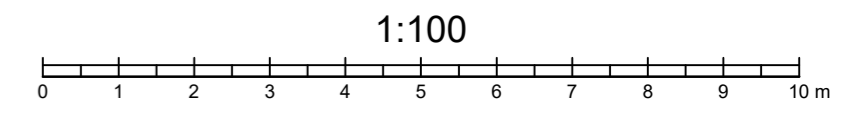
Datum	Aufgenommen	Gezeichnet	Bearbeitet	Gepflicht	Projektnr.	Plan-Nr.	Bericht-Nr.
			07.10.2020		253185		01
Name	weh			Phase	Maßstab	Anlagen-Nr.	
Dateiname	A-A_2.DWG				1:100	3.1	

\\COMEU.INTERNAL.CDM.COM\REGION\GERMANY\PROJECTS\253000-253499\500_CAD\520_GU\521_ARDA\B-B_2_SCH_21_Okt_2020_09:52:37



Legende der Kurzzeichen, Zeichen und Farbkennzeichen für Bodenarten nach DIN 4022 Teil 1 und DIN 4023

Zeichen	Bodenart	Beimengung	Nebenanteil
X	Steine	x steinig	... stark (> 30%) ... schwach (< 15%)
G	Kies	g kiesig	Kalkgehalt + kalkhaltig ++ stark kalkhaltig
gG	Grobkies	gg grobkiesig	
mG	Mittelkies	mg mittelkiesig	
fG	Feinkies	fg feinkiesig	
S	Sand	s sandig	Zeichen links bzw. rechts der Säule ▼ in Meter u. GOK Datum Grundwasserspiegel in Ruhe ▽ Grundwasser angebohrt ▽ Grundwasserstand nach Beend. d. Bohrung
gS	Grobsand	gs grobsandig	fest } weich halbfest } breilig steif } u nass
mS	Mittelsand	ms mittelsandig	Labor-Nr. Entnahmehöhe (m) untersuchte Bodenprobe
fS	Feinsand	fs feinsandig	
U	Schluff	u schluffig	Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2 Schlagzahl für 10 cm Eindringtiefe Tiefe (m)
T	Ton	t tonig	DPH 4,37 cm 3,57 cm DPL 15,00 cm² 10,00 cm² Spitzendurchmesser 4,37 cm 3,57 cm Spitzenquerschnitt 15,00 cm² 10,00 cm² Gestängedurchmesser 3,20 cm 2,20 cm Rammhämmergewicht 50,00 kg 10,00 kg Fallhöhe 50,00 cm 50,00 cm
A	Auffüllung		
Mu	Mutterboden		
Be	Beton		



Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Bauherr / Auftraggeber Wilma Wilam Wohnen Süd BW GmbH Industriestraße 4 70565 Stuttgart	
Planverfasser CDM Smith CDM Smith Consult GmbH Darmstädter Straße 63 64404 Bickenbach tel: 06257 504-0 fax: 06257 504-100 rhein-main@cdmsmith.com cdmsmith.com	
Projekt BV Wohnquartier Olgastraße	
Titel Geotechnischer Baugrundschnitt B-B	
Aufgenommen Datum Name Dateiname	Gezeichnet Bearbeitet Geprüft 07.10.2020 weih
Projekt-Nr. 253185	Plan-Nr. Bericht-Nr. 01
Phase	Maßstab 1:100
Anlagen-Nr. 3.2	

ANLAGE 4 GEOTECHNISCHE LABORVER- SUCHE

- | | |
|------------|---|
| Anlage 4.1 | Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse |
| Anlage 4.2 | Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 |
| Anlage 4.3 | Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 |

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Ennahmedaten				RKS	RKS	RKS	RKS	RKS	RKS	RKS	
Proben-Nr.				1	1	1	2	2	2	3	
Entnahmestelle											
Zusätzliche Angaben											
Entnahmetiefe		von	m	0,60	1,10	2,00	0,60	1,10	2,00	1,30	
		bis	m	1,10	2,00	2,90	1,10	2,00	2,70	2,50	
Entnahmeart				gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	
Probenbeschreibung				T/U,s',g'	T/U,g*,s	T/U,s'	G,u/t*,s'	T/U,s'	T/U,g,s' (Tst)	G,s,u/t'	
Bodengruppe nach DIN18196				TM	TM	TM	GU* / GT*	TM	TM	GU / GT	
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²								
Stratigraphie											
Kom- vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil		%	1							
	bzw. --T/U--/S/G		Vers.-Typ								
Dichte- bestimmung	Korndichte		ρ _s t/m ³	2							
	Feuchtdichte		ρ t/m ³		3						
	Wassergehalt		w %			4	22,9	25,8	17,7	18,6	14,1
	Trockendichte		ρ _d t/m ³		5						
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6							
Atterberg Grenzen	w-Feinteile		w %	7			17,8				
	Fließgrenze		w _L %		8			40,7			
	Ausrollgrenze		w _p %	8				21,1			
	Plastizitätsz. / Konsistenz.		I _p / I _c		% / -			19,6 / 1,17			
Glühverlust		V _{gl}	%	9							
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9							
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10							
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10							
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast		p _n MN/m ²	11							
	Steifemodul		E _s (p _n , Δp) / Δp MN/m ²								
	Konsolidierungsbeiwert		c _v cm ² /s								
Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				12							
Quellversuche	Quellspannung		σ _q MN/m ²	13							
	Versuchsdauer		d	14							
	Quelldehnung		ε _{q,0} %	15							
	Versuchsdauer		d	16							
	Quellversuch nach Huder und Amberg		K	%	17						
	Versuchsdauer		d	MN/m ²	18						
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19							
Probendurchmesser		cm		19							
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20							
Scher- versuche	Vers. Typ/Probendurchm.		- / cm	21							
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22							
	Reibungswinkel		φ °	23							
	Kohäsion		c	MN/m ²	23						
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24							
Optimaler Wassergehalt		w _{Pr}	%	24							
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25							
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³	25							
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26							
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³								
Versuchsgerät / Durchmesser		-/cm		26							
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27							
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %								
	Schwellmaß / Dauer		% / d								
	CBR _o ohne Wasserlagerung		%								
CBR _w mit Wasserlagerung		%		28							
PDV	Verformungs- modul		E _{v1} MN/m ²	29							
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1} -								
	dyn. Verformungsmodul		E _{vd} MN/m ²								

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Ennahmedaten		Proben-Nr.		RKS 3		RKS 3		RKS 4		RKS 4		RKS 5		RKS 5		RKS 5		
Entnahmestelle																		
Zusätzliche Angaben																		
Entnahmetiefe		von	m	2,50		3,00		0,60		1,60		1,00		1,60		2,60		
		bis	m	3,00		3,25		1,60		2,40		1,60		2,60		3,70		
Entnahmeart				gestört		gestört		gestört		gestört		gestört		gestört		gestört		
Probenbeschreibung				G,s,u/t'		G,s,u/t'		T/U,s'		T/U,g,s'		G,s,u/t'		G,u/t,s		G,s,u/t		
Bodengruppe nach DIN18196				GU / GT		GU / GT		TM		TM		GU / GT		GU* / GT*		GU* / GT*		
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²															
Stratigraphie																		
Kom-vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil		%	1		--13-- / 18 / 69										--18-- / 23 / 59		
	bzw. --T/U--/S/G		Vers.-Typ			Sieb.(GrK)										Sieb.(GrK)		
Dichtebestimmung	Korndichte		ρ _s	t/m ³	2													
	Feuchtdichte		ρ	t/m ³	3													
	Wassergehalt		w	%	4		7,1		5,5		17,8		13,8		6,0		8,1	
	Trockendichte		ρ _d	t/m ³	5													
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6														
Atterberg Grenzen	w-Feinteile		w	%	7						16,6							
	Fließgrenze		w _L	%	8						40,3							
	Ausrollgrenze		w _p	%	8						21,3							
	Plastizitätsz. / Konsistenz.		I _p / I _c	% / -	8						19,0 / 1,25							
Glühverlust		V _{gl}	%	9														
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9														
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10														
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10														
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast		p _n	MN/m ²	11													
	Steifemodul		E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²	11													
	Konsolidierungsbeiwert		c _v	cm ² /s	11													
Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				12														
Quellversuche	Quellspannung		σ _q	MN/m ²	13													
	Versuchsdauer		d		14													
	Quelldehnung		ε _{q,0}	%	15													
	Versuchsdauer		d		16													
	Quellversuch nach Huder und Amberg		K	%	17													
Versuchsdauer		d		18														
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19														
Probendurchmesser				19														
Scherversuche	Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20													
	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm		21													
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d		22													
	Reibungswinkel		φ	°	23													
Kohäsion		c	MN/m ²	23														
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr}	t/m ³	24														
Optimaler Wassergehalt		w _{Pr}	%	24														
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /..	%	25														
Erreichte Trockendichte		ρ _{de}	t/m ³	25														
Lockerste Lagerung		ρ _{d min}	t/m ³	26														
Dichteste Lagerung		ρ _{d max}	t/m ³	26														
Versuchsgerät / Durchmesser				26														
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L		27													
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %		27													
	Schwellmaß / Dauer		% / d		27													
	CBR _o ohne Wasserlagerung				27													
CBR _w mit Wasserlagerung				28														
PDV	Verformungsmodul		E _{v1}	MN/m ²	29													
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1}	-	29													
	dyn. Verformungsmodul		E _{vd}	MN/m ²	29													

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

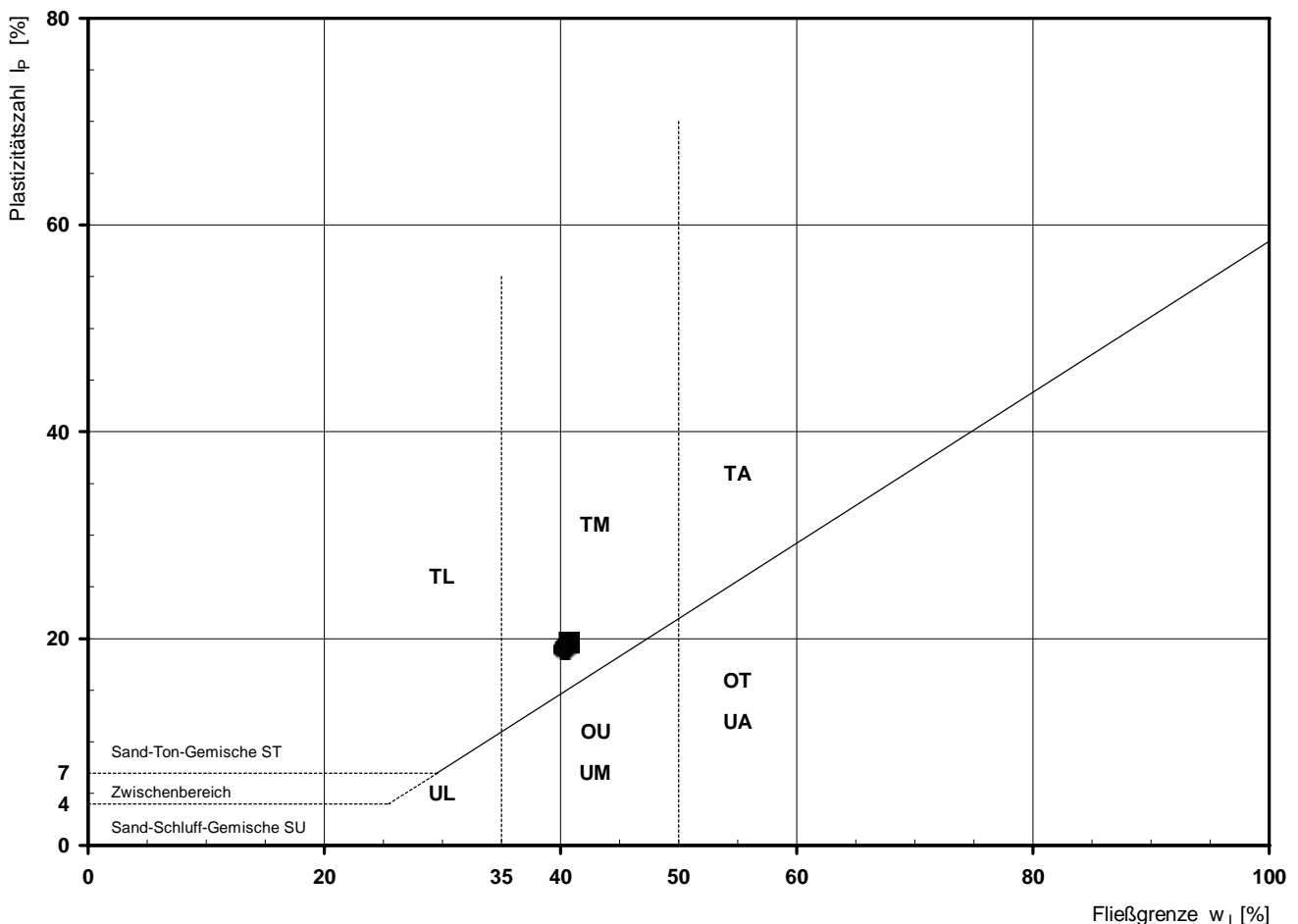
Ennahmedaten		Proben-Nr.		Zeilen-Nr.:						
Entnahmestelle					RKS					
Zusätzliche Angaben					5					
Entnahmetiefe		von	m		3,70					
		bis	m		3,90					
Entnahmeart				gestört						
Probenbeschreibung				T/U,s',g'						
Bodengruppe nach DIN18196				TM						
Penetrometerablesung		q _p	MN/m ²							
Stratigraphie										
Kom- vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil		%	1						
	bzw. --T/U--/S/G		Vers.-Typ							
Dichte- bestimmung	Korndichte		ρ _s t/m ³	2						
	Feuchtdichte		ρ t/m ³	3						
	Wassergehalt		w %	4	17,8					
	Trockendichte		ρ _d t/m ³	5						
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D _{Pr} / I _D	% / -	6						
Atterberg Grenzen	w-Feinteile		w %	7						
	Fließgrenze		w _L %	8						
	Ausrollgrenze		w _p %	8						
	Plastizitätsz. / Konsistenz.		I _p / I _c	% / -						
Glühverlust		V _{gl}	%	9						
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V _{Ca}	%	9						
Durchlässigkeitsbeiwert		k _{10°}	m/s	10						
Versuchsspannung		σ	MN/m ²	10						
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast		p _n MN/m ²	11						
	Steifemodul		E _s (p _n , Δp) / Δp MN/m ²	11						
	Konsolidierungsbeiwert		c _v cm ² /s	11						
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven			12						
Quellversuche	Quellspannung		σ _q MN/m ²	13						
	Versuchsdauer		d	14						
	Quelldehnung		ε _{q,0} %	15						
	Versuchsdauer		d	16						
	Quellversuch nach Huder und Amberg		K	%	17					
	Versuchsdauer		σ ₀ MN/m ²	d	18					
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q _u / E _u	MN/m ²	19						
Probendurchmesser			cm	19						
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ _{FS}	MN/m ²	20						
Scher- versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21						
	zus. Zyklen/Vers.-Dauer		- / d	22						
	Reibungswinkel		φ °	23						
	Kohäsion		c MN/m ²	23						
Einfache Proctordichte		ρ _{Pr} t/m ³	24							
Optimaler Wassergehalt		w _{Pr} %	24							
Einbau-w / % Proctorenergie		W _e /.. %	25							
Erreichte Trockendichte		ρ _{de} t/m ³	25							
Lockerste Lagerung		ρ _{d min} t/m ³	26							
Dichteste Lagerung		ρ _{d max} t/m ³	26							
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm							
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	27						
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %	27						
	Schwellmaß / Dauer		% / d	27						
	CBR _o ohne Wasserlagerung		%	28						
CBR _w mit Wasserlagerung		%	28							
PDV	Verformungs- modul		E _{v1} MN/m ²	29						
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1} -	29						
	dyn. Verformungsmodul		E _{vd} MN/m ²	29						

Bemerkungen:

Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Laufende Nummer:		1	2				
Symbol:		■	●				
Entnahmestelle:		RKS 1	RKS 4				
Entnahmetiefe: von [m]		2,00	1,60				
bis [m]		2,90	2,40				
Probenbeschreibung:		T/U,s'	T/U,g,s'				
Stratigraphie:							
Natürlicher Wassergehalt: w_F [%] (Feinanteil $\leq 0,4$ mm)		17,8	16,6				
Fließgrenze: w_L [%]		40,7	40,3				
Ausrollgrenze: w_P [%]		21,1	21,3				
Plastizitätszahl: I_P [%]		19,6	19,0				
Konsistenzzahl: I_C [-]		1,17	1,25				
Bodengruppe nach DIN 18196:		TM	TM				
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)							

Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung (GrK)

Entnahmestelle: RKS 3

Tiefe unter GOK: 2,50 - 3,00 m

Entnahmeart: gestört

Probenbeschreibung: G,s,u't' Bodengruppe: GU / GT Stratigraphie:

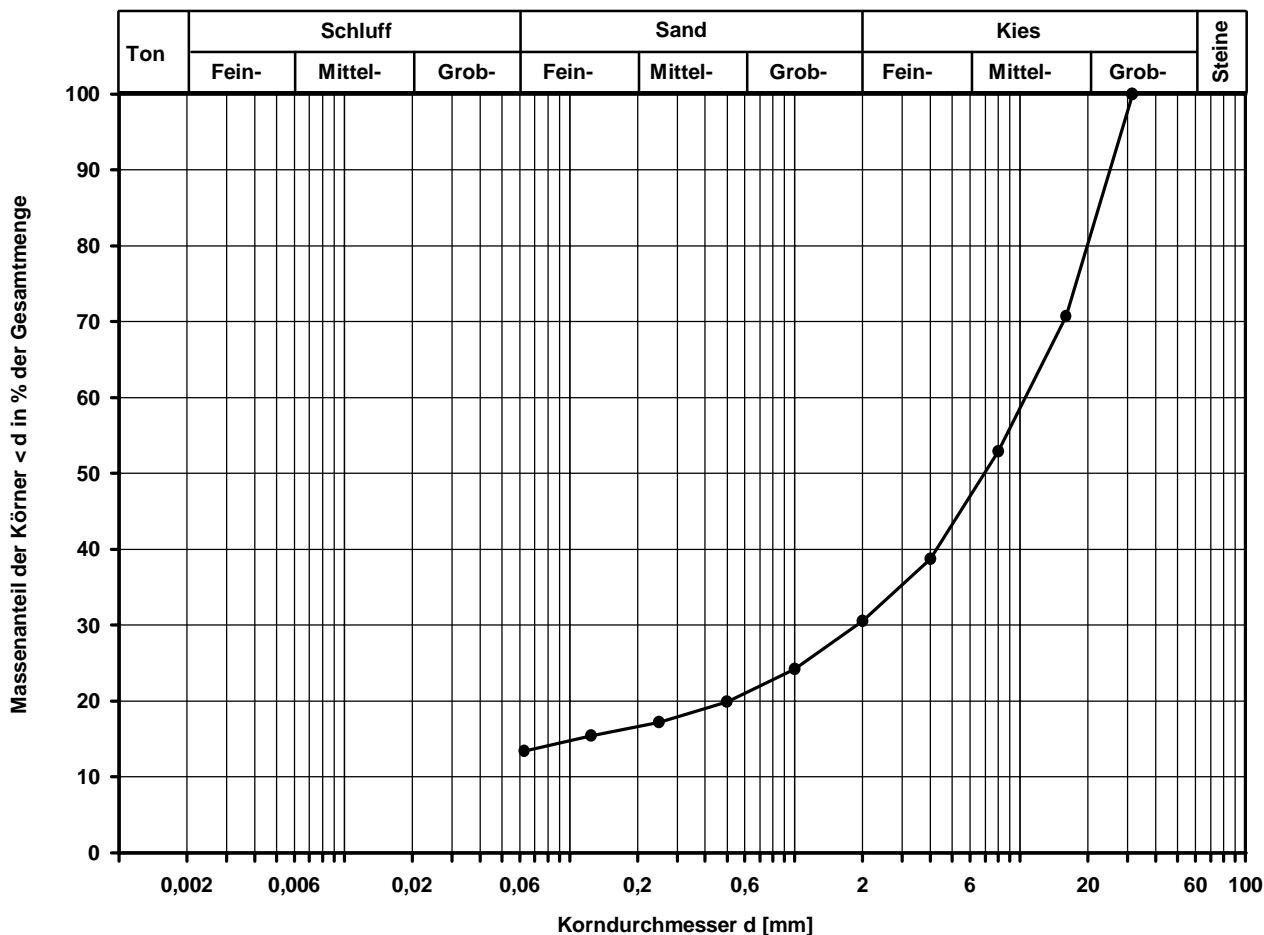
Ausgeführt von: Eckerlein am: 08.10.2020 Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth am: 09.10.2020

Entrn. am: 29.09.2020 von: CDM Smith

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--13-- / 18 / 69			10,5484	6,9375	0,5116	

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 7,706E-04 m/s



Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

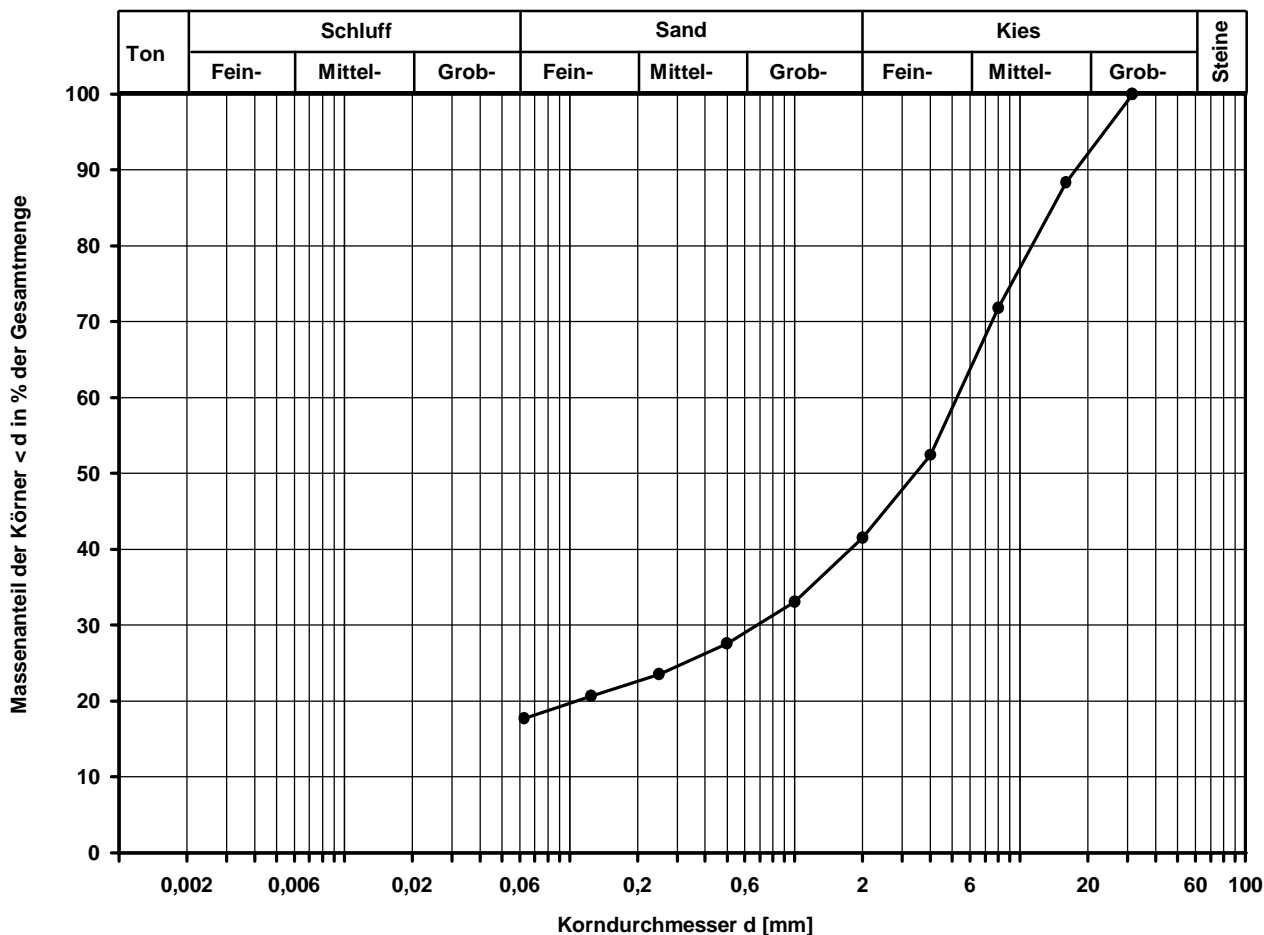
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung (GrK)

Entnahmestelle RKS 5		
Tiefe unter GOK: 2,60 - 3,70 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: G,s,u/t	Bodengruppe: GU* / GT*	Stratigraphie:
Entrn. am: 29.09.2020		von: CDM Smith

Ausgeführt von: Eckerlein	am: 08.10.2020	Gepr.:
Ausgewertet von: Frühwirth	am: 09.10.2020	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--18-- / 23 / 59			5,2461	3,4318	0,1083	

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 2,167E-05 m/s



Bemerkungen:

ANLAGE 5 CHEMISCHE ANALYTIK

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

CDM Smith Consult GmbH
Herr Jochen Hundt
Ingersheimer Str. 10
70499 Stuttgart

Standort Fellbach

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: as.fellbach.info@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 6

Datum: 07.10.2020

Prüfbericht Nr.: UST-20-0130996/01-1
Auftrag-Nr.: UST-20-0130996
Ihr Auftrag: vom 02.10.2020
Projekt: Wilma Weilheim, Olgastr. 13 // 253185
Probenahme: 01.10.2020
Probenahme durch: Auftraggeber
Eingangsdatum: 02.10.2020
Prüfzeitraum: 02.10.2020 - 07.10.2020
Probenart: Boden



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-20-0130996-05	UST-20-0130996-06
Bezeichnung:		MP 3 (RKS 1, 2, 4)	MP 4 (RKS 3, 5)

Original

Trockenmasse	%	86,0	95,6
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
Toluol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	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
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Summe AKW	mg/kg TS	--	--

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Summe LHKW	mg/kg TS	--	--
Vinylchlorid	mg/kg TS	<0,05	<0,05

Probe Nr.:		UST-20-0130996-05	UST-20-0130996-06
Bezeichnung:		MP 3 (RKS 1, 2, 4)	MP 4 (RKS 3, 5)

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	0,058
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	0,19
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	0,06
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	0,26
Pyren	mg/kg TS	<0,05	0,18
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	0,1
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	0,083
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	0,14
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	0,079
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	0,051
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	0,051
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	1,3

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 (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	--

Schwermetalle

Königswasseraufschluss		-	-
Arsen	mg/kg TS	16	15
Blei	mg/kg TS	27	10
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	<0,3
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	38	12
Kupfer	mg/kg TS	24	6
Nickel	mg/kg TS	57	14
Quecksilber	mg/kg TS	0,069	<0,05
Zink	mg/kg TS	87	27
Thallium	mg/kg TS	<0,25	<0,25

Probe Nr.:		UST-20-0130996-05	UST-20-0130996-06
Bezeichnung:		MP 3 (RKS 1, 2, 4)	MP 4 (RKS 3, 5)

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat
pH-Wert		8,18	8,52
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	136	87
Chlorid	mg/l	<0,5	<0,5
Sulfat	mg/l	1,89	3,96
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	3,7	1,1
Kupfer	µg/l	1,8	1,1
Nickel	µg/l	<1,0	<1,0
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1
Zink	µg/l	18	6,8

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 07.10.2020 um 10:43 Uhr durch Carmen Kuhn (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Trockenmasse	DIN EN 14346:2007-03
Cyanid, gesamt	DIN ISO 17380:2013-10 (UAU)
EOX	DIN 38414-S 17:2017-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)
Benzol	DIN EN ISO 22155:2016-07
Toluol	DIN EN ISO 22155:2016-07
Ethylbenzol	DIN EN ISO 22155:2016-07
m,p-Xylol	DIN EN ISO 22155:2016-07
Styrol	DIN EN ISO 22155:2016-07
o-Xylol	DIN EN ISO 22155:2016-07
Isopropylbenzol (Cumol)	DIN EN ISO 22155:2016-07

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Summe AKW	DIN EN ISO 22155:2016-07
Dichlormethan	DIN EN ISO 22155:2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2016-07
Trichlormethan	DIN EN ISO 22155:2016-07
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 22155:2016-07
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 22155:2016-07
Trichlorethen	DIN EN ISO 22155:2016-07
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 22155:2016-07
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155:2016-07
Vinylchlorid	DIN EN ISO 22155:2016-07
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)
Fluoranthren	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)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	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(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
PCB Nr. 28	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 52	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 101	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 118	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 138	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 153	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 180	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	DIN EN 15308:2016-12 (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

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Eluat	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04
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 14403-2:2012-10 (UAU)
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg

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

CDM Smith Consult GmbH
Herr Jochen Hundt
Ingersheimer Str. 10
70499 Stuttgart

Standort Fellbach

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: as.fellbach.info@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 07.10.2020

Prüfbericht Nr.: UST-20-0130996/02-1
Auftrag-Nr.: UST-20-0130996
Ihr Auftrag: vom 02.10.2020
Projekt: Wilma Weilheim, Olgastr. 13 // 253185
Probenahme: 01.10.2020
Probenahme durch: Auftraggeber
Eingangsdatum: 02.10.2020
Prüfzeitraum: 02.10.2020 - 07.10.2020
Probenart: Boden



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-20-0130996-01	UST-20-0130996-03
Bezeichnung:		I. MP 1 (RKS 1-5, jeweils 0-0,3)	I. MP 2 (RKS 1-5, jeweils 0,3-0,6)

Original

Trockenmasse	%	82,8	83,2
--------------	---	------	------

Schwermetalle

Königswasseraufschluss		-	-
Arsen	mg/kg TS	13	19
Blei	mg/kg TS	33	30
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	<0,3
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	37	45
Kupfer	mg/kg TS	27	26
Nickel	mg/kg TS	56	80
Quecksilber	mg/kg TS	0,098	0,063
Thallium	mg/kg TS	<0,25	<0,25
Zink	mg/kg TS	93	86

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 07.10.2020 um 10:44 Uhr durch Carmen Kuhn (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden

Parameter	Norm
Trockenmasse	DIN EN 14346:2007-03
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466:1997-06
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
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

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

CDM Smith Consult GmbH
Herr Jochen Hundt
Ingersheimer Str. 10
70499 Stuttgart

Standort Fellbach

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: as.fellbach.info@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 08.10.2020

Prüfbericht Nr.: UST-20-0130996/03-1
Auftrag-Nr.: UST-20-0130996
Ihr Auftrag: vom 02.10.2020
Projekt: Wilma Weilheim, Olgastr. 13 // 253185
Probenahme: 01.10.2020
Probenahme durch: Auftraggeber
Eingangsdatum: 02.10.2020
Prüfzeitraum: 02.10.2020 - 08.10.2020
Probenart: Boden



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-20-0130996-02	UST-20-0130996-04
Bezeichnung:		II. MP 1 (RKS 1-5, jeweils 0-0,3)	II. MP 2 (RKS 1-5, jeweils 0,3-0,6)

Original

Trockenmasse	%	82,6	84,8
--------------	---	------	------

Schwermetalle

Ammoniumnitratextrakt		ja	ja
-----------------------	--	----	----

Cadmium	mg/kg TS	<0,015	<0,015
Blei	mg/kg TS	<0,065	<0,065
Thallium	mg/kg TS	<0,05	<0,05

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 08.10.2020 um 10:01 Uhr durch Carmen Kuhn (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Trockenmasse	DIN EN 14346:2007-03
Ammoniumnitratextrakt	DIN 19730:2009-07 (UAU)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Blei	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Thallium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg