DR. HUG Geoconsult | Beratende Ingenieure und Geologen

Magistrat der
Stadt Frankfurt am Main
- Amt für Straßenbau und Erschließung -

Bebauungspläne Nr. 516
„Am Eschbachtal - Harheimer Weg"
und Nr. 923 „Nordwestlich
Auf der Steinern Straße“
Frankfurt am Main

2. Bericht:

Baugrunduntersuchung und geotechnisches Vorgutachten

Projekt Nr. 16127401

erstellt von
Dipl.-Ing. Michael Ruths

Oberursel, 12. November 2020

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS 2
ANLAGENVERZEICHNIS 4
TABELLENVERZEICHNIS 5
ABBILDUNGSVERZEICHNIS 5
1. VORBEMERKUNGEN 6
2. VERWENDETE UNTERLAGEN 8
3. BESCHREIBUNG DES PROJEKTGEBIETS 10
4. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN 12
4.1 Historische Recherche/ Untersuchungsprogramm 12
4.2 Kampfmittelortung 13
4.3 Felduntersuchungen 14
4.4 Bodenphysikalische Laboruntersuchungen 14
4.5 Chemisch-analytische Untersuchungen 14
4.6 Auswertung und Darstellung 14
5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE 15
5.1 Regionale geologische Situation 15
5.2 Örtliche geologische Situation/ Schichtenfolge 16
5.2.1 Allgemeines 16
5.2.2 Schicht 1: Oberboden/ Künstliche Auffüllungen 16
5.2.2.1 Oberboden 16
5.2.2.2 Künstliche Auffüllungen 16
5.2.3 Schicht 2: Lößböden (Quartär) 17
5.2.4 Schicht 3: Taunusschotter (Quartär) 17
5.3 Baugrundbeurteilung 18
5.4 Bodenkenngrößen/ Homogenbereiche 19
5.4.1 Bodenkenngrößen 19
5.4.2 Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche 20
5.5 Erdbebenbemessung 21

6. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE 21
6.1 Allgemeines 21
6.2 Örtliche Verhältnisse 23
6.3 Durchlässigkeit des Untergrundes 23
6.4 Betonaggressivität gemäß DIN 4030-1: 2008-06 24
7. HINWEISE ZUR GEPLANTEN BEBAUUNG 24
7.1 Gründung 24
7.1.1 Allgemeines 24
7.1.2 Bauwerksgründungen 25
7.2 Abdichtung 26
7.3 Versickerung von Niederschlagswasser 27
7.4 Erste Hinweise zur Baudurchführung 27
8. SCHLUSSBEMERKUNGEN 29

ANLAGENVERZEICHNIS

1.1	Lage der Bodenaufschlüsse im Bestand
1.2	Lage der Bodenaufschlüsse mit dem städtebaulichen Konzept
1.3	Lage der Bodenaufschlüsse im Bereich der Altablagerung „Nr. 111 Harheimer Weg“
1.4	Geotechnischer Längsschnitt
2.1 - 2.4	Bohrprofile der Maschinenkernbohrungen BK 3/17 bis BK 6/17 gemäß DIN 4023
3.1 - 3.4	Schichtenverzeichnisse der Maschinenkernbohrungen BK 3/17 bis BK 6/17 gemäß DIN EN ISO 14688-1/ 14689-1
4.1 - 4.9	Prüfbericht zu den bodenphysikalischen Laboruntersuchungen
5.1 - 5.5	Prüfbericht zu den laborchemischen Grundwasseruntersuchungen inkl. Probenahmeprotokoll
6.1 - 6.4	Fotodokumentation Bohrgut Maschinenkernbohrungen
7	Unterlagen Kampfmittelräumdienst

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Maßgebende Ergebnisse der Wasseranalyse nach DIN 4030 24

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Luftbild (Quelle: Bilder (c) 2017 Google, Kartendaten (c) 2017 GeoBasis-DE/BKG ((c)2009)..... 11

Abbildung 2: Blick von der *Homburger Landstraße* aus (Bereich BK 5/17) nach Südosten (links) bzw. Blick nördlich des *Harheimer Weges* nach Nordwesten (rechts) 12

Abbildung 3: Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete 22

1. VORBEMERKUNGEN

Im Norden der Stadt Frankfurt am Main, am östlichen Rand des Stadtteils Bonames, sollen die Bebauungspläne Nr. 516 „Am Eschbachtal - Harheimer Weg" und Nr. 923 „Nordwestlich Auf der Steinern Straße“ umgesetzt werden. Vorgesehen ist überwiegend eine Wohnbebauung, die u. a. aus diversen Doppel-, Reihen- und Mehrfamilienwohnhäusern besteht. Zusätzlich sind Kindertagesstätten, im Norden eine Grund- und weiterführende Schule sowie im Süden ein Feuerwehrhaus und eine Regenwassermulde bzw. ein Teich mit Dauerstau vorgesehen (siehe Anlage 1.2, städtebauliches Konzept).

Zur Erkundung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der Bebauungsplangebiete wurde die Dr. Hug Geoconsult GmbH vom Amt für Straßenbau und Erschließung, Frankfurt am Main, mit Schreiben vom 10.06.2016 mit der Durchführung von Bodenuntersuchungen und der Erstellung zweier Gutachten beauftragt. Zum Einen handelt es sich dabei um ein geotechnisches Vorgutachten und zum Anderen um ein Gutachten zu ersten orientierenden umwelttechnischen Untersuchungen.

Zu diesem Zeitpunkt war noch die Erstellung eines Bebauungsplans für das Gesamtareal vorgesehen. Zwischenzeitlich wurde die Entwicklungsfläche in die beiden o. g. Bebauungspläne geteilt. Eine südlich des *Harheimer Weges* gelegene Fläche, bei der es sich um eine Altablagerung handelt, wurde aus den Bebauungsplänen herausgenommen.

Im Vorfeld der umwelt- und geotechnischen Untersuchungen wurde eine historische Recherche durchgeführt und auf Grundlage der dabei ermittelten Erkenntnisse ein Untersuchungskonzept erstellt.

Das diesbezügliche Gutachten wurde im Entwurf mit Datum vom 16. Oktober 2017 von uns vorgelegt [8] und aktuell zu einer abschließenden Fassung (1. Bericht) aktualisiert [10].

Im hier gegenständlichen Vorgutachten (2. Bericht) werden die aus geotechnischer Sicht für die beiden Bebauungsgebiete ermittelten Ergebnisse zusammenfassend beschrieben, dargestellt und bewertet.

Die entsprechenden Feld- und Laborarbeiten wurden bereits 2017 - auf Grundlage des damaligen Zuschnitts des Bebauungsplangebietes - ausgeführt. Mit Datum vom 4. Oktober 2017 liegt bereits ein entsprechendes Gutachten im Entwurf [9] vor.

Entsprechend der seinerzeitigen Aufgabenstellung beziehen sich die ausgeführten Untersuchungen auftragsgemäß primär auf die nicht mehr im Bebauungsplan liegenden Altablagerungen. Im nunmehr eigentlichen, hier gegenständlichen Plangebiet wurden nur einzelne Bohrungen platziert, da die generelle Untergrundsituation hier aus vorangegangenen Untersuchungen dem Grunde nach bekannt ist.

Das vorliegende Gutachten stellt den „Endabzug" dar. Es werden Empfehlungen und Hinweise

- zum Schwankungsbereich von Wasserständen im Boden
- zu den Homogenbereichen nach DIN 18300
- zur Tragfähigkeit des Bodens und zur Gefahr von möglichen Setzungen
- zur generellen Bebaubarkeit sowie
- zur Baudurchführung (Erdarbeiten etc.)

gegeben.

Die Ergebnisse der orientierenden umwelttechnischen Untersuchungen sind nicht Bestandteil dieses Gutachtens und werden in einem gesonderten Bericht (1. Bericht [10]) dargelegt.

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

Bei der Erstellung des Gutachtens wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

Allgemeine Unterlagen

[1] **Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden:** Geologische Karte von Hessen, Maßstab 1:25 0000, Blatt Nr. 5818 Frankfurt am Main Ost, 3. neu bearbeitete Auflage, einschließlich Erläuterungen, 1993.

[2] **Hessisches Landesvermessungsamt, Wiesbaden:** Topographische Karte von Hessen, Maßstab 1:25 000, Blatt Nr. 5818 Frankfurt am Main Ost, 1990.

[3] **Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden:** Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen (GruSchu), Wasserschutzgebiete, http://gruschu.hessen.de, Stand 7/2017.

Standortbezogene Unterlagen

Gesamtes Bebauungsplangebiet

[4] **Stadtplanungsamt Frankfurt am Main:** Am Eschbachtal - Harheimer Weg, Städtebaulicher Entwurf, http://www.stadtplanungsamt-frankfurt.de, Stand 7/2017.

[5] **Stadtplanungsamt Frankfurt am Main:** Am Eschbachtal - Harheimer Weg und Nordwestlich Auf der Steinern Straße, Städtebauliches Konzept, Stand 8/2019.

[6] **Büro für angewandte Geowissenschaften, Wächtersbach:** Geohydrologisches Gutachten für das Planungsgebiet „Bonames-Ost", Februar 1996.

[7] **Dr. Hug Geoconsult GmbH, Oberursel:** Bebauungsplan Nr. 516, "Am Eschbachtal - Harheimer Weg", Frankfurt am Main, Umwelt- und Geotechnische Vorerkundung, Untersuchungskonzept, 17.01.2017.

[8] **Dr. Hug Geoconsult GmbH, Oberursel:** Bebauungsplan Nr. 516, "Am Eschbachtal - Harheimer Weg", Frankfurt am Main, Orientierende umwelttechnische Untersuchungen (Entwurf), 4. Oktober 2017.

[9] **Dr. Hug Geoconsult GmbH, Oberursel:** Bebauungsplan Nr. 516, "Am Eschbachtal - Harheimer Weg", Frankfurt am Main, Geotechnisches Vorgutachten (Entwurf), 16. Oktober 2017.

[10] **Dr. Hug Geoconsult GmbH, Oberursel:** Bebauungspläne Nr. 516 „Am Eschbachtal - Harheimer Weg" und Nr. 923 „Nordwestlich Auf der Steinern Straße“, Frankfurt am Main; 1. Bericht: Orientierende umwelttechnische Untersuchungen, 12. November 2020.

Altablagerung „Nr. 111 am Harheimer Weg"

[11] **HYDRODATA GmbH, Oberursel:** Orientierende Boden- und Bodenluftuntersuchungen im Bereich der Altablagerung 111 in Frankfurt-Harheim, Untersuchungsbericht, 16.06.1996.

[12] **Institut Dr. Haag GmbH, Mainz:** Bebauungsplan Nr. 516 Bonames-Ost, Allgemeine Beurteilung des Baugrundes, Ingenieurgeologisches Gutachten, 12.09.1997.

[13] **Umweltamt der Stadt Frankfurt am Main, Frankfurt am Main:** Bebauungsplanverfahren 516 - Am Eschbachtal, Altablagerung am Harheimer Weg, Eignungsuntersuchungen für Folgenutzungen, Stellungnahme, 12.08.2014.

AGIP-Tankstelle

[14] **Institut für Sicherheitsforschung und Umwelttechnik e. V., Dormagen:** Gutachten über die Boden- und Bodenluftuntersuchungen auf dem Gelände der Agip-Tankstelle in 600 Frankfurt/Main, Harheimer Weg 50, 24.03.1993.

[15] **Sakosta GbmH:** Detailuntersuchung des Untergrundes auf dem Gelände der Agip-Tankstelle Nr. 4058 in 60427 Frankfurt-Bonames, Harheimer Weg 50, München / Heusenstamm, 11.12.1997.

[16] **BfU Büro für Umweltfragen GmbH:** Orientierende Untersuchung des Bodens und der Bodenluft auf dem Gelände der Agip-Tankstelle 4058, Harheimer Weg 50 in 60437 Frankfurt, Gauting, 13.01.2015.

[17] **BfU Büro für Umweltfragen GmbH:** Bericht zur fachtechnischen Aushubüberwachung auf dem Betriebsgelände der Agip-Tankstelle Nr. 4058, Harheimer Weg 50 in 60437 Frankfurt, Gauting, 19.04.2016.

3. BESCHREIBUNG DES PROJEKTGEBIETS

Die Bebauungsplangebiete „Am Eschbachtal - Harheimer Weg" und „Nordwestlich Auf der Steinern Straße“ liegen am östlichen Rand des Frankfurter Stadtteils Bonames. Die Fläche wird im Westen durch die bestehende Bebauung von Bonames begrenzt. Die räumliche Abgrenzung im Norden, Osten und Süden erfolgt durch das Landschaftschutzgebiet „Grüngürtel und Grünzüge der Stadt Frankfurt am Main". Die nordöstliche Begrenzung verläuft entlang der bogenförmig an das Baugebiet angelagerten Ortsrandstraße. Nach den Angaben in dem städtebaulichen Entwurf [4] weist das Gebiet eine Größe von ca. 40 ha auf.

Die Lage der Bebauungsplangebiete kann dem Luftbild in der umseitigen Abbildung 1 sowie den Lageplänen in den Anlagen 1.1 und 1.2 entnommen werden.

Das gegenständliche Gelände weist laut topographischer Karte [2] ein Gefälle in östliche bzw. südöstliche Richtung auf. Gemäß der Ergebnisse zu der Einmessung unserer Erkundungspunkte betragen die Geländehöhen zwischen ca. 137,7 mNN (BK 5/17) im Westen und ca. 112,6 mNN (BK 2/16) im Südosten. Der Höhenunterschied beträgt somit maximal rund 25 m.

Der nördliche und mittlere Teil des Bebauungsplangebietes befindet sich im Einzugsgebiet des *Eschbachs*, der ca. 400 m bis 500 m zur östlichen Grenze des Betrachtungsgebiets in Richtung Südosten verläuft. Südlich des *Harheimer Weges* erfolgt der Übergang zum Einzugsgebiet der *Nidda*, die in ca. 500 m Entfernung zur südlichen Grenze des Bebauungsplans verläuft.

Derzeit wird das Gelände vorwiegend landwirtschaftlich genutzt. Der nördliche Teilbereich des Bebauungsplangebietes wird von einer U-Bahn-Linie gequert. Die U-Bahntrasse bildet gleichzeitig auch die Grenze zwischen dem Bebauungsplan „Nordwestlich Auf der Steinern Straße“ im Norden und dem Bebauungsplan „Am Eschbachtal - Harheimer Weg“ im Süden.

Im südlichen Bereich des Planungsgebietes, unterhalb des *Harheimer Weges*, befindet sich eine ehemalige Löß- bzw. Kiesgrube, die in der Altflächendatei des Landes Hessen als Altablagerung „Nr. 111 am Harheimer Weg" bezeichnet wird und zwischenzeitlich nicht mehr zum Bebauungsplangebiet gehört.

Abbildung 1: Luftbild (Quelle: Bilder (c) 2017 Google, Kartendaten (c) 2017 GeoBasis-DE/BKG ((c)2009).

Einen Eindruck von der örtlichen Situation in den beiden Bebauungsplangebieten zum Zeitpunkt der damaligen Geländearbeiten gibt die folgende Abbildung 2.

Abbildung 2: Blick von der *Homburger Landstraße* aus (Bereich BK 5/17) nach Südosten (links) bzw. Blick nördlich des *Harheimer Weges* nach Nordwesten (rechts)

4. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

4.1 Historische Recherche/ Untersuchungsprogramm

Vor Durchführung der Erkundungsmaßnahmen wurde eine historische Recherche durchgeführt, um u. a. Informationen über die bereits durchgeführten Untersuchungen im Bereich der beiden Bebauungsplangebiete zu erhalten.

Im Rahmen der geohydrologischen Beurteilung des gesamten B-Plangebietes im Jahr 1996 [6] wurden insgesamt 15 Bohrsondierungen im Bebauungsgebiet durchgeführt. Die weiteren früheren Untersuchungen beziehen sich auf die Altablagerung „Nr. 111 am Harheimer Weg" [11] bis [13] sowie auf die ehem. AGIP-Tankstelle auf dem Grundstück *Harheimer Weg 50* [14] bis [17]. Die Lage der durchgeführten Bodenaufschlüsse ist in den beigefügten Lageplänen (Anlagen 1.1 und 1.2) dargestellt.

Die Ergebnisse der Recherche und eine Zusammenfassung der bisherigen Untersuchungen sind abschließend in unserem 1. Bericht [10] dargestellt, worauf wir verweisen.

Nachfolgend wird das auf Basis der Ergebnisse der historischen Recherche und Abstimmung mit dem Auftraggeber abgestimmte Untersuchungsprogramm zusammengefasst. Die Mehrzahl der Untersuchungen wurde, wie bereits beschrieben, außerhalb der hier gegenständlichen Flächen im Bereich der ehemaligen Altablagerung durchgeführt und ist hier lediglich der Vollständigkeit wegen aufgeführt.

- Durchführung von zwei Bohrsondierungen (BS 1/17 bis BS 2/17) im Bereich des Heizölschadens südlichen des *Harheimer Weges*.
- Niederbringung von neun Bohrsondierungen (BS 3/17 und BS 6/17 bis BS 12/17) in den Verfüllungsbereichen des Ablagerungskörpers der Altablagerung „Nr. 111 am Harheimer Weg".
- Niederbringung von zwei Bohrsondierungen (BS 4/17 und BS 5/17) im Bereich der Kfz-Werkstätte, die sich auf der Sohle der ehem. Lössgrube befinden.
- Durchführung von einer Bohrsondierung (BS 13/17) südlich des Plangebietes im Bereich des geplanten Entwässerungskanals zur *Nidda*.
- Niederbringung von zwei Maschinenkernbohrungen (BK 1/17 bis BK 2/17) im Bereich der Altablagerung. Die Bohrung BK 1/17 wird als eine Grundwassermessstelle ausgebaut.
- Niederbringung von vier Maschinenkernbohrungen (BK 3/17 bis BK 6/17) in der mittleren und nördlichen Teilfläche des Plangebietes. Die Bohrungen werden rasterförmig in den Bereichen positioniert, in denen im Rahmen der geohydrologischen Beurteilung des gesamten B-Plangebietes im Jahr 1996 keine Bodenaufschlüsse durchgeführt worden sind.

Für den Bereich der jetzt aktuellen, beiden Bebauungspläne liegen somit „lediglich“ die Ergebnisse der Bohrungen BK 3/17 bis BK 6/17 vor.

4.2 Kampfmittelortung

Die Anfrage beim Kampfmittelräumdienst des Landes Hessen hat ergeben, dass sich das Betrachtungsgebiet im Bereich von ehemaligen Flak-Stellungen befindet und somit für die Fläche vom Vorhandensein von Kampfmitteln grundsätzlich ausgegangen werden muss (siehe Anlage 9).

Aus diesem Grund mussten die geplanten Ansatzstellen für die Bohrungen vorab von einer dafür geeigneten und zugelassenen Fachfirma frei gemessen werden.

Die Freimessung erfolgte im Auftrag des Amtes von Straßenbau und Erschließung durch die Fa. Geophysik Rhein-Main GmbH, Frankfurt am Main, mittels Geomagnetik. Die entsprechenden Arbeiten wurden am 13.03.2017 ausgeführt.

4.3 Felduntersuchungen

Die Maschinenkernbohrungen wurden in der Zeit vom 03.04. bis 10.04.2017 in unserem Auftrag durch die Geotec Gesteinsbohrtechnik GmbH, Münster, durchgeführt. Die Bohrtiefen der Bohrungen BK 3/17 bis BK 6/17 haben zwischen 10 m und 12 m betragen.

Aus dem mit den Bohrungen gewonnenen Bohrgut wurden aus jedem Bohrmeter bzw. bei jedem Schichtwechsel gestörte Bodenproben nach DIN EN ISO 22475-1 entnommen. Ein Teil der Proben wurde zur Durchführung bodenphysikalischer Untersuchungen in ein entsprechendes Fachlabor eingeliefert.

4.4 Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

An repräsentativen Bodenproben wurden im Baustofflabor der ZuB GmbH, Eppertshausen, bodenmechanische Laboruntersuchungen (Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen, Kornverteilungen) durchgeführt.

4.5 Chemisch-analytische Untersuchungen

Aus der im Zuge der umwelttechnischen Untersuchungen südlich der ehemaligen Altablagerung zum temporären Grundwasserpegel BS 13/17 ausgebauten Sondierung BS 13/17 (siehe Anlagen 1.1 und 1.2) wurde am 15.03.2017 eine Probe des Grundwassers entnommen und im Prüflabor der chemlab GmbH, Bensheim, auf die maßgebenden Parameter der DIN 4030 (betonangreifende Inhaltsstoffe) analysiert.

4.6 Auswertung und Darstellung

Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse wurden von uns nach Lage und Höhe vermessen und lagerichtig in die in den Anlagen 1.1 und 1.2 aufgeführten Lagepläne übernommen.

Die Anlage 1.1 zeigt die Bohrungen im Bestand, in der Anlage 1.2 sind die Bohrpunkte in das aktuelle städtebauliche Konzept [5] eingefügt. In der Anlage 1.3 sind die im Bereich der Altablagerung „Nr. 111 Harheimer Weg“ durchgeführten Bohrungen dargestellt.

Zur besseren Veranschaulichung der Untergrundsituation wurde ein geotechnischer Längsschnitt angefertigt und als Anlage 1.4 dem Gutachten beigefügt. Der Verlauf der Schnittführung ist in den Anlagen 1.1 und 1.2 eingezeichnet.

Die Ergebnisse der Maschinenkernbohrungen BK 3/17 bis BK 6/17 sind als Bohrprofile nach DIN 4023 in Anlage 2 dem Gutachten beigefügt.

Die Schichtenverzeichnisse der Maschinenkernbohrungen sind in Anlage 3 enthalten.

In Anlage 4 ist der Prüfbericht der ZuB GmbH, Eppertshausen, mit den Ergebnissen der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen abgelegt.

Der Prüfbericht der chemischen Untersuchung des Grundwasserwassers kann in Anlage 5 eingesehen werden.

In der Anlage 6 ist die Fotodokumentation der Kernkisten der Maschinenkernbohrungen beigefügt.

Das Schreiben des Kampfmittelräumdienstes des Landes Hessen ist in Anlage 7 abgelegt.

5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

5.1 Regionale geologische Situation

Nach den Angaben in der geologischen Karte [1] und unseren Erfahrungen aus den verschiedenen früheren Untersuchungen wird der natürlich anstehende Untergrund im zentralen und nördlichen der beiden Bebauungsplangebiete von quartären Lößböden aufgebaut. Der Löß wird im nördlichen Teil des Betrachtungsgebietes von pliozänen Schichten des Tertiärs unterlagert, die aus einer Wechsellagerung aus Tonen, Sanden und Schluffen bestehen.

Unterhalb der Lößablagerungen folgen im zentralen Bereich des Betrachtungsgebietes lehmig-steinige Taunus-/ Hangschuttablagerungen (ebenfalls Quartär), in die Tonzwischenschichten eingeschaltet sein können.

Im südlichen Bereich des Plangebietes stehen unter Löß quartäre Terrassenkiese der *Nidda* an. Die wasserführenden Terrassenablagerungen bestehen in der Regel aus einer Wechselfolge von schwach schluffigen Kiesen und Kiessanden in unterschiedlicher Mächtigkeit. Unterhalb der Terrassenkiese stehen miozäne Schichten des Tertiärs an, die vorwiegend aus tonig, schluffigen Schichten mit Braunkohle bestehen.

5.2 Örtliche geologische Situation/ Schichtenfolge

5.2.1 Allgemeines

Mit den durchgeführten Erkundungsaufschlüssen wurde die gemäß geologischer Karte [1] erwartete Untergrundsituation im Wesentlichen bestätigt. Im Bereich der Bohransatzpunkte BK 3/17 bis BK 6/17 wurde folgender, vereinfachend dargestellter Schichtenaufbau angetroffen.

- **Schicht 1: Oberboden und künstliche Auffüllungen**
- **Schicht 2: Lößböden (Quartär)**
- **Schicht 3: Terrassenkiese und -sande / Taunusschotter (Quartär)**

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Homogenbereiche zusammenfassend beschrieben. Weitere Details zur Ausbildung und Beschaffenheit des Untergrundes können dem geotechnischen Längsschnitt der Anlage 1.3 sowie den Bohrprofilen und den Schichtenverzeichnissen der Anlagen 2 und 3 entnommen werden.

5.2.2 Schicht 1: Oberboden/ Künstliche Auffüllungen

5.2.2.1 Oberboden

Entsprechend der landwirtschaftlichen Nutzung sind an den Bohrpunkten BK 3/17 bis BK 6/17 als oberste Bodenschicht organisch belegte Oberböden (Bodengruppe OH) mit einer Stärke zwischen ca. 10 cm und 35 cm vorhanden.

Die Oberböden sind dabei nicht durchgängig originär. Teilweise (Bohrungen BK 4/17 und BK 5/17) wurden sie örtlich umgelagert (Bodengruppe [OH]).

5.2.2.2 Künstliche Auffüllungen

In den Bohrungen BK 4/17 und BK 5/17 liegen die (umgelagerten) Oberböden künstlichen Auffüllungen auf.

Am Ansatzpunkt der Bohrung BK 4/17 handelt es sich bei den Auffüllungen um Sande und Kiese mit variierenden sandigen und kiesigen Anteilen sowie unterschiedlichen Feinkorngehalten. Dementsprechend sind sie in Anlehnung an die DIN 18196 zur bautechnischen Klassifizierung von Böden ersatzweise den Bodengruppen [SU] und [GU] gleichzustellen.

Mit der Bohrung BK 5/17 wurden schluffig-sandige Auffüllböden erbohrt (Bodengruppen [TL] und [TM] nach DIN 18196).

Die Unterkante der Auffüllungen verläuft in einer Tiefe von etwa 1,25 m und 1,5 m unter Geländeniveau.

5.2.3 Schicht 2: Lößböden (Quartär)

Unterlagert werden die Oberböden bzw. Auffüllungen flächig von quartären bindigen Deckschichten.

Die Lößablagerungen erreichen im zentralen Bereich des Plangebietes Mächtigkeiten zwischen 4,8 m (BK 3/17) bis 7,0 m (BK 4/17). Im nördlichen Bereich des Betrachtungsgebietes wurde die Unterkante der Lößablagerungen mit den 10 m tiefen Bohrungen BK 5/17 und BK 6/17 nicht erreicht. Die Erkundungen bestätigen die Ergebnisse der früheren Untersuchungen [6], welche die größten Lößmächtigkeiten (> 8 m) im Bereich des Oberhanges nördlich der U-Bahn-Trasse zeigen.

Bei den Lößböden handelt es sich aus bodenphysikalischer Sicht um schwach bis stark schluffige, schwach feinsandige bis feinsandige Tone. Dabei kann meist ein oberer - entkalkter - Lößlehm und ein unterer - originärer - Löß mit entsprechenden Kalkgehalten unterschieden werden.

Je nach Verwitterungsgrad besitzen die Lößschichten leicht- bis mittelplastische Eigenschaften und werden daher in die Bodengruppen TL oder TM nach DIN 18196 eingeordnet.

5.2.4 Schicht 3: Taunusschotter (Quartär)

Unterhalb der Lößböden folgen in den Maschinenkernbohrungen BK 3/17 und BK 4/17 quartäre Taunusschutte.

Die Basis der quartären Schuttbildungen wurde bis zur jeweiligen Endteufe der Maschinenkernbohrungen in einer Tiefe von 12 m unter Gelände nicht erreicht.

Bei den Taunusschottern handelt es sich vorherrschend um verlehmte Kiese und Schotter. Die meist nur ecken- oder kantengerundeten Stein- und Kiesfraktionen setzen sich überwiegend aus Bestandteilen der den Taunus aufbauenden Gesteine zusammen. Sie bestehen größtenteils aus Quarzen und Quarziten. Feinkörnige Bestandteile der Ton- und Schluffkornfraktion bilden mit Sanden das Zwischenmittel und können vereinzelt auch als bindige Zwischenlagen auftreten.

Kennzeichend für die Taunusschotter ist die ausgeprägt grobkiesig-steinige Zusammensetzung der Grobkornanteile dieses Bodens, in dem verbreitet (siehe auch die

Fotodokumentation in Anlage 6) größere Steine, Blöcke und Gerölle (Quarzite) vorhanden sind.

Erfahrungsgemäß weisen diese fluviatilen Ablagerungen mindestens mitteldichte, oft dichte Lagerungsformen auf. Sie sind als schwach schluffige bis schluffige, stark sandige Kiese zu beschreiben und dementsprechend in die Bodengruppen GU und GU* nach DIN 18196 zu stellen.

Innerhalb der Schuttböden können feinkörnigere Zwischenlagen vorkommen. Derartige Horizonte wurden mit den hier gegenständlichen Bohrungen nicht festgestellt.

5.3 Baugrundbeurteilung

Die im Bebauungsplangebiet oberflächennah anstehenden Lößböden (Schicht 2) als kompressibel (setzungsfähig) zu bezeichnen. Zur Gründung von Bauwerken sind sie aber ausreichend „tragfähig“.

Eine der augenscheinlich auffallenden Eigenschaften der Löß-/ Lößlehmschichten ist die sehr starke und rasche Reaktion auf Änderungen des natürlichen Wassergehaltes. Dies bedeutet, dass die anstehenden Lößböden bei Niederschlagsereignissen sehr rasch in eine weiche oder gar nur breiige Zustandsform übergehen und verschlammen. Sie sind dann nicht mehr tragfähig und müssen ausgetauscht werden.

Aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Lößböden ist generell von einem zeitlich verzögerten Setzungsverhalten auszugehen. Bis zum Abklingen der Setzungen können Wochen bis Monate vergehen.

Die Taunusschotter (Schicht 3) zeichnen dagegen aufgrund ihrer i. d. R. mindestens mitteldichten, eher dichten bis sehr dichten Lagerung und/ oder sonstigen Beschaffenheit durch sehr günstige Verformungseigenschaften aus und stellen einen gut tragfähigen Untergrund mit geringer Setzungserwartung dar..

Die an der Geländeoberfläche vorhandenen Oberböden und künstlichen Auffüllungen (Schicht 1) stellen grundsätzlich einen Untergrund dar, der zur Einleitung konzentrierter Bauwerkslasten nicht geeignet ist.

5.4 Bodenkenngrößen/ Homogenbereiche

5.4.1 Bodenkenngrößen

Den vorbeschriebenen Schichten werden aufgrund der Bohrgutansprache, eigener Kenntnisse der regionalen Untergrundverhältnisse und in der Literatur verfügbarer Erfahrungswerte die in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführten **charakteristischen Bodenkenngrößen** zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische Werte im Sinne der DIN 1054:2010-12, die für Bemessungszwecke mit den entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten zu beaufschlagen sind.

Der Tabelle 1 ist weiterhin eine Einstufung der angetroffenen Böden in die jeweiligen **Bodengruppen nach DIN 18196** zu entnehmen. Die Zuordnung der Auffüllböden zu den Bodengruppen erfolgt dabei ersatzweise. Die Nummerierung der Schichten orientiert sich an den Ausführungen in Kapitel 5.2.

Tabelle 1: Charakteristische Bodenkenngrößen

Schicht		Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300: 2012 DIN 18301: 2012	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul
				feucht γ_k [kN/m³]	unter Auftrieb γ'_k [kN/m³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m²]	$E_{S,k}$ [MN/m²]
1a	Oberböden; Auffüllung (oberbodenähnlich)	OH, [OH]	1 BO2	18 - 19 [1)]	8 - 9 [1)]	17,5	0	-
1b	Künstliche Auffüllungen, sandig-kiesig	[SU], [GU]	3 [2)] BN1	20	10	30 - 32,5 [1)]	0	-
1c	Künstliche Auffüllung tonig-schluffig	[TM], [TL]	4 [2)] BB2 - BB3	19	9	25 - 27,5 [1)]	0	-
2a	Lößlehm, steif-halbfest bis halbfest	TM	4 BB2 - BB3	19	9	25	5 - 10 [1)]	10 - 12 [1)]
2b	Löß, steif bis halbfest	TL	4 BB2	19	9	27,5	5 - 7,5 [1)]	8 - 12 [1)]
3	Taunusschotter mitteldicht/ dicht	GU, GU*	3, 4 (5 - 6) BN1 - BN2 BS1 - BS4	21	11	35 - 37,5 [1)]	0	100 - 120 [1)]

[1)] abhängig von der jeweiligen Zusammensetzung bzw. Lagerungsdichte/ Konsistenz

[2)] Innerhalb der Auffüllungen können sich größere Einschlüsse von Bauschutt oder Betonresten befinden, die eine Zuordnung zur Bodenklasse 3 und 4 nach DIN 18300:2012 nicht rechtfertigen. Für solche Fälle sowie den Rückbau unterirdischer Bauwerksreste sind in Ausschreibungen Eventualpositionen zur gesonderten Erfassung und Beseitigung von Hindernissen vor zusehen.

Zusätzlich haben wir in der Tabelle 1 informativ auch die Bodenklassen (der nicht mehr gültigen) DIN 18300:2012 und DIN 18301:2012 aufgeführt.

Für erdstatische Berechnungen und Vordimensionierungen sind die Ausführungen in Kapitel 3 der DIN 1054: 2010-12 zu berücksichtigen.

5.4.2 Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche

Die Eigenschaften und Kennwerte der für die spätere Bauausführung relevanten Schichten haben wir gemäß DIN 18300:2015 (Erdarbeiten, E) und DIN 18301:2015 (Bohrarbeiten, B) zu Homogenbereichen, d. h. zu Böden mit für die Bauausführung jeweils vergleichbaren bodenmechanischen Eigenschaften, zusammengefasst.

Die Eigenschaften der Homogenbereiche sind in der Tabelle 2 beschrieben.

Tabelle 2: Eigenschaften/ Kennwerte der Homogenbereiche für Erdarbeiten

Eigenschaft	Homogenbereich	
	E1 / B1	E2 / B2
Schicht Nr.	1c + 2	1b + 3
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung (tonig) und Lößböden (Quartär)	Auffüllung (sandigkiesig), Taunusschotter (Quartär)
Korngrößenverteilung	T,u‘-u*,s‘-s,tw.g‘,x‘	G,s,u‘-u*,x / S,g,x,u‘
Stein- und Blockanteile [%]	n. b. (0)	n. b. (< 20)
Wichte [kN/m³]	19 - 20	20 - 21
undrainierte Scherfestigkeit [kN/m²]	n. b. (20 - 70)	-
Kohäsion [kN/m²]	n. b. (0 - 10)	0
Wassergehalt [%]	n. b. (< 30)	n. b. (< 10)
Plastizitätszahl [%]	n. b. (< 30)	-
Konsistenz	weich bis halbfest	-
Konsistenzzahl [-]	n. b. (0,25 - 1,5)	-
Lagerungsdichte [-]	-	mitteldicht bis sehr dicht
organischer Anteil [%]	n. b. (0)	n. b. (0)
Bodengruppe nach DIN 18196 [-]	[TM], [TL], TM, TL	[SU], [GU], GU, GU*
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	n. b. (10^{-6} bis 10^{-8})	n. b. (10^{-5} bis 10^{-6})
Umweltrelevante Inhaltsstoffe	n. b.	n. b.
n. b. = nicht bestimmt, ( ) = Erfahrungswerte		
Hinweis: DIN 18300:2015 (Erdarbeiten) gilt nicht für Oberboden		

Die Angabe der Spannbreiten für die Werte erfolgt anhand der Ansprache im Feld sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten und Literaturangaben.

Abweichungen des Baugrundes von den angegebenen Bandbreiten, insbesondere der abgeschätzten Werte aufgrund von Erfahrungen und Literaturangaben, sind nicht auszuschließen.

Die Angabe einzelner Parameter kann bei Bedarf evtl. baubegleitend präzisiert werden. Für detaillierte Angaben sind weitere Untersuchungen/ Laborversuche erforderlich.

Die Einteilung ist im Zuge der weiteren Planungen zu überprüfen und ggf. an die jeweils geplanten Bau- und Bauhilfsmaßnahmen anzupassen.

5.5 Erdbebenbemessung

Im Hinblick auf die Erdbebenbemessung sind die Ausführungen der DIN EN 1998-1: 2010-12 zu beachten. Gemäß nationalem Anhang DIN EN 1998-1/NA:2011-01 ist das Projektgebiet in die Erdbebenzone 0 einzustufen. Bei der Bemessung sind die Untergrundklasse T und die Baugrundklasse C anzusetzen.

6. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

6.1 Allgemeines

Der nördliche Bereich des Projektgebietes liegt innerhalb eines Heilquellenschutzgebietes der Zone II. Die Grenze des Heilquellenschutzgebietes verläuft ca. 300 m südlich der U-Bahn-Trasse (siehe Abbildung 3).

Das Projektgebiet liegt - großräumig gesehen - in dem nach Südosten abfallenden Taunusvorland. Zwischen dem Wasser im Taunusgebirge und dem Grundwasser in den Tertiär- und Quartärschichten des Taunusvorlandes bestehen zum Teil enge Wechselbeziehungen. Es ist davon auszugehen, dass erhebliche Mengen des Taunus-Niederschlagswassers in den stark klüftigen Taunusquarziten versickern und wegen des großen hydraulischen Gefälles in das Taunusvorland gelangen.

Nach den allgemeinen Erfahrungen liegen die wichtigsten Wasserhorizonte im Taunusvorland in den - hier nicht erkundeten - Sanden und Kiesen des Pliozän (Tertiärschichten) sowie des Diluvium (Quartärschichten). Diese Ablagerungen bilden den Träger eines breiten, auf dem liegenden Ton als wasserstauender Schicht sich vom Gebirge zum Main herabziehenden Grundwasserstroms.

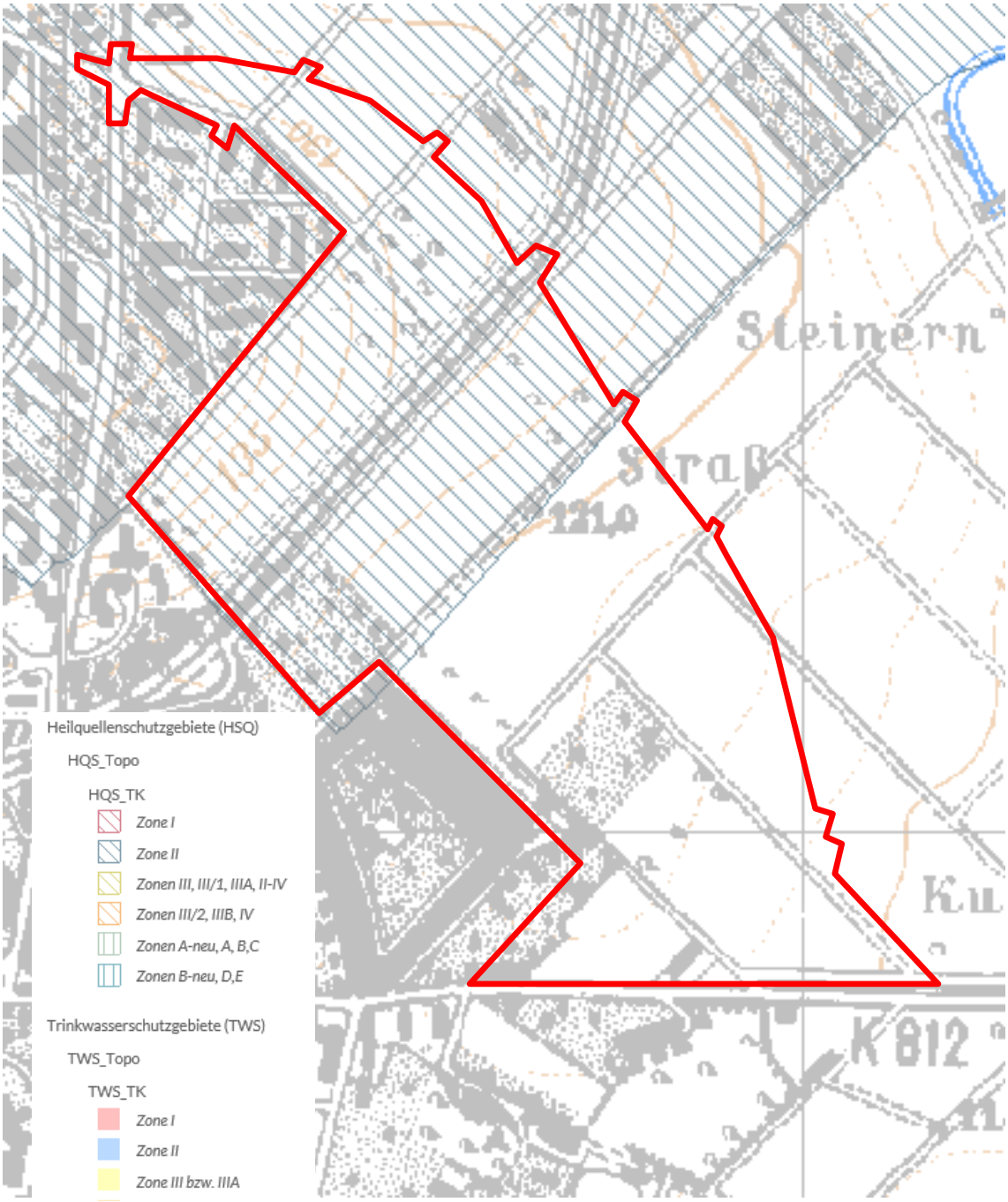


Abbildung 3: Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete

Es ist in den grobkörnigen Sedimenten und den nichtbindigen Quartärhorizonten generell mit Grund- bzw. Schichtwasserführungen zu rechnen. Wenngleich die Ergiebigkeit der Wasserführungen in ihrer Gesamtheit vermutlich vergleichsweise gering sein wird, ist grundsätzlich von jahreszeitlichen und vor allem witterungsbedingten Schwankungen der Wasserführungen auszugehen.

Durch das ausgeprägte Paläorelief der Tertiäroberfläche können im großräumigen Untersuchungsgebiet sehr unregelmäßige Rinnenstrukturen auftreten, die mit den beschriebenen Kiesen und Schottern aufgefüllt sind.

Wasserführungen innerhalb der Löß- und Lehmböden sind überwiegend auf mögliche unsystematisch eingeschalteten Sandzwischenlagen begrenzt und werden insbesondere durch Niederschläge beeinflusst.

6.2 Örtliche Verhältnisse

Die bereits oberflächennah anstehenden Lößböden weisen eine Gesamtmächtigkeit von mehreren Metern auf und sind als Grundwassergeringleiter zu charakterisieren. Hier treten - wenn überhaupt - insbesondere in geringmächtigen sandigen Zwischenlagen unsystematische, durch Niederschläge beeinflusste Schichtwasserführungen mit i. d. R. nur geringer Ergiebigkeit auf.

Im Rahmen der Geländearbeiten im Jahr 2017 konnte bis zu den jeweiligen Endteufen der Bohrungen dementsprechend kein Grundwasser nachgewiesen werden.

Grundwasser im Sinne eines geschlossenen, durchgängig ausgebildeten Grundwasserleiters ist im Baufeld erst in größerer, für die späteren Baumaßnahmen nicht relevanter Tiefe zu erwarten. Stattdessen treten Schichtwasserführungen auf.

Wenngleich die Ergiebigkeit der Wasserführungen in ihrer Gesamtheit vermutlich vergleichsweise gering sein wird, ist grundsätzlich von jahreszeitlichen und vor allem witterungsbedingten Schwankungen der Wasserführungen auszugehen.

Niederschlagsabhängig können auch in den oberflächennahen Bodenschichten (Oberböden) Schicht- und Sickerwasserführungen mit i. d. R. geringer Ergiebigkeit und Mächtigkeit auftreten.

6.3 Durchlässigkeit des Untergrundes

Aus den Kornverteilungskurven (vgl. Anlage 4) ergeben sich für die quartären Taunusschotter (Schicht 3) nach Mallet/ Paquant überschlägige rechnerische Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f \approx 1{,}2 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $k_f \approx 4{,}2 \cdot 10^{-6}$ m/s, was gut mit unseren Erfahrungswerten für vergleichbare Böden ($k_f \approx 1 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $k_f \approx 1 \cdot 10^{-5}$ m/s) korreliert.

In den überlagernden Lößböden (Schicht 2) kann erfahrungsgemäß eine Bandbreite der Durchlässigkeiten von $k_f \approx 1 \cdot 10^{-6}$ m/s bis $k_f \approx 1 \cdot 10^{-8}$ m/s angenommen werden.

6.4 Betonaggressivität gemäß DIN 4030-1: 2008-06

Zur Beurteilung des Grundwassers hinsichtlich des Angriffsvermögens gegenüber Beton wurde die aus dem temporären Grundwasserpegel BS 13/17 entnommene Wasserprobe (Schöpfprobe) im Prüflabor der chemlab GmbH, Bensheim, auf die maßgebenden Parameter der DIN 4030-1: 2008-06 untersucht.

Die nachfolgenden Tabelle 3 zeigt eine Übersicht der Ergebnisse.

Tabelle 3: Maßgebende Ergebnisse der Wasseranalyse nach DIN 4030

Parameter	Zuordnungswerte der DIN 4030			
	XA 1	XA 2	XA 3	BS 13/17, W 1
pH – Wert	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5 bis 4	**7,34**
Magnesium [mg/l]	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000	**19,2**
Ammonium [mg/l]	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60 bis 100	**0,28**
Sulfat [mg/l]	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 bis 6000	**75**
Kalklösende Kohlensäure [mg/l]	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100	**< 0,1**

Nach den Analyseergebnissen (siehe auch Anlage 5) ist eine Exposition aus Grundwasser nicht zu besorgen.

7. HINWEISE ZUR GEPLANTEN BEBAUUNG

7.1 Gründung

7.1.1 Allgemeines

Das geplante Neubaugebiet (B-Plan Nr. 516) soll nach den vorliegenden Unterlagen zukünftig als Wohngebiet genutzt werden. Bei den weiteren Ausführungen sind wir von einer zwei- bis viergeschossigen Bauweise mit und ohne Unterkellerung ausgegangen.

Im nördlichen Teil des Betrachtungsgebietes (B-Plan Nr. 923) sollen zwei Schulen und eine Kita, im südlichen Teil ebenfalls mehrere Kitas sowie eine Feuerwache entstehen.

Generell stellen die im Projektgebiet flächendeckend und mit teilweise erheblichen Schichtmächtigkeiten angetroffenen Lößböden einen lediglich bedingt bis mäßig tragfähigen Baugrund dar. In Abhängigkeit von der jeweiligen Konsistenz sind diese Böden sowohl hinsichtlich ihres Festigkeits- als auch ihres Verformungsverhaltens zur Aufnahme von konzentrierten Bauwerkslasten nicht uneingeschränkt geeignet. Dies gilt

insbesondere dann, wenn die Schichten weiche oder gar nur breiige Konsistenz aufweisen.

Im Gegensatz dazu stellen die unterlagernden Taunusschotter im Hinblick auf ihre Tragfähigkeit und ihre Setzungsempfindlichkeit einen vergleichsweise guten Baugrund dar.

7.1.2 Bauwerksgründungen

Trotz der oben genannten Einschränkungen sind im Neubaugebiet prinzipiell Flachgründungen unterkellerter und nicht unterkellerter Gebäude auf Einzel- bzw. Streifenfundamenten bzw. auf durchgehenden Gründungsplatten möglich.

Bei **nichtunterkellerter Bauweise** werden die Gründungssohlen der geplanten Gebäude vermutlich mehr oder weniger flächig innerhalb der quartären Lößböden zu liegen kommen.

Bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen sind insofern Flachgründungen in Form von

- Einzel- und Streifenfundamenten (V1) oder
- lastabtragenden Bodenplatten bzw. Flächengründungen (V2)

aus geotechnischer Sicht grundsätzlich möglich, wenn diese durchgehend im gewachsenen Baugrund abgesetzt werden (vollständiger Austausch der Ober- und Auffüllböden im Bereich der zu überbauenden Flächen).

Nach derzeitiger Beurteilung werden im üblichen Geschosswohnungsbau beide Varianten (V1 und V2) ausführbar sein, wobei aufgrund der Setzungsempfindlichkeit der Lößböden generell Flächengründungen (Bodenplatten) zu präferieren sind.

Die Notwendigkeit von Bodenaustauschmaßnahmen sehen wir derzeit nur in solchen Bereichen, in denen die zur Überbauung nicht geeigneten Oberböden sowie ggf. vorhandene Auffüllungen bis unter die geplanten Gründungssohlen der Gebäude reichen.

Bei **unterkellerter Bauweise** bieten sich in Verbindung mit den Abdichtungserfordernissen bevorzugt Gründungen mittels lastabtragender Bodenplatten an, mit denen vermutlich hinlänglich gleichmäßige Setzungen garantiert und Gebrauchstauglichkeit gewährleistet werden kann.

Die Notwendigkeit von zusätzlichen Gründungsmaßnahmen sehen wir derzeit nicht, was aber später projektspezifisch (z. B. mit einer entsprechend detaillierten Setzungsberechnung) noch geprüft werden muss.

Für **größere Gebäude** mit sehr hohen Gebäudelasten (Einzellasten), wie sie bei den beiden Schulen (z. B. Turnhallen) zu erwarten sind, können bei den angetroffenen Baugrundverhältnissen, insbesondere bei nichtunterkellerter Bauweise, im Hinblick auf die Gebrauchstauglichkeit ggf. auch darüber hinausgehende Gründungsmaßnahmen erforderlich werden (z. B. Pfahlgründungen, Baugrundverbesserungen durch Schottersäulen etc.).

Die jeweils erforderlichen Gründungsmaßnahmen müssen im Einzelfall, ggf. nach der Durchführung gezielter und detaillierterer Untergrunderkundungen, festgelegt werden.

7.2 Abdichtung

Nach den Ausführungen in Kapitel 6.2 ist Grundwasser im Sinne eines geschlossenen, durchgängig ausgebildeten Grundwasserleiters im Bebauungsplangebiet erst in größerer Tiefe zu erwarten.

Die im Betrachtungsgebiet anstehenden Löß-/ Lehmböden sind nur gering wasserdurchlässig.

Unter diesen Voraussetzungen ist - zumindest für unterkellerte Bauweisen - damit zu rechnen, dass sich in den ehemaligen, verfüllten Arbeitsräumen eindringendes Wasser vor den Gebäuden zeitweise aufstaut und als drückendes Wasser wirkt.

Es ist insoweit eine Abdichtung der erdberührten Wände, Decken und Bodenplatten gegen drückendes Wasser nach DIN 18533-1:2017-07 erforderlich (Wassereinwirkungsklasse W 2.2-E).

Wir empfehlen alternativ dazu, druckwasserdichte Ausführungen in Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton nach DIN EN 1992-1-1) als sogenannte „Weiße Wannen“ herzustellen.

7.3 Versickerung von Niederschlagswasser

Für Versickerungsanlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser kommen nach dem anzuwendenden Arbeitsblatt DWA-A 138 [6] Lockergesteine in Frage, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte im Bereich von $k_f = 5 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen.

Bei den vorherrschenden Untergrundverhältnissen ist eine oberflächennahe Versickerung von Niederschlagswasser aus geotechnischen Gesichtspunkten (geringe Durchlässigkeit der Löß-/Lehmböden mit teils großer Mächtigkeit, Wasserempfindlichkeit) insofern nicht möglich.

In den unterlagernden Taunusschottern wird eine geregelte Versickerung im Sinne der oben genannten Merkblätter ebenfalls nicht möglich sein. Es ist zwar anzunehmen, dass lokal ausreichende Durchlässigkeiten/Versickerungskapazitäten vorhanden sind, bei gesamtheitlicher Betrachtung muss aber von langen bis sehr langen Versickerungszeiten ausgegangen werden.

Dementsprechend müssten die Versickerungsanlagen über ein ausreichend großes Stauvolumen verfügen.

Eine wirtschaftliche Herstellung von Versickerungsanlagen ist aus genannten Gründen vermutlich nicht möglich und aus geotechnischer Sicht auch nicht empfehlenswert.

Es sollten also alternative Vorflutmöglichkeiten planerisch untersucht/geprüft werden. Falls das Wasser nicht in das Kanalnetz abgeleitet werden kann/soll, wäre z. B. eine Anordnung von Zisternen oder großflächigen Versickerungsmulden möglich.

7.4 Erste Hinweise zur Baudurchführung

Nach den Bohrergebnissen werden bei den **Erdarbeiten** größtenteils Ober- und Auffüllböden sowie quartäre Lößböden anfallen. Bezüglich der bodenmechanischen Eigenschaften der Homogenbereiche verweisen wir auf die Ausführungen in Kapitel 5.4.

In den anstehenden Böden sind für die Herstellung von **Böschungen** ohne rechnerischen Nachweis Böschungswinkel von $\beta \leq 45$ (Auffüllböden, weiche Lößböden und Lehme, Taunusschotter) bis $\leq 60°$ (mindestens steife Lößböden und Lehme) möglich.

Wenn erwartungsgemäß in Teilbereichen ein **Baugrubenverbau** notwendig wird, kann dem Grunde nach ein „durchlässiger" Verbau (Trägerbohlwand mit Holz- oder Spritzbe-

tonausfachung) eingesetzt werden. Je nach Eingriffstiefe in das bestehende Gelände muss der Verbau ggf. rückverankert werden.

Ein Grundwasserleiter im herkömmlichen Sinne ist im aushubrelevanten Tiefenbereich nicht vorhanden. **Wasserhaltungsmaßnahmen** im eigentlichen Sinne werden somit nicht erforderlich. Im Zuge der Bauausführung ist aufgrund der Wasserempfindlichkeit der Lößböden aber unbedingt auf eine Tagwasserhaltung (Nebenleistung nach VOB) zu achten.

8. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Anhand der geotechnischen Vorerkundungen werden im vorliegenden Gutachten die Boden- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der Bebauungspläne Nr. 516 „Am Eschbachtal - Harheimer Weg" und Nr. 923 „Nordwestlich Auf der Steinern Straße“ in Frankfurt am Main beschrieben, dargestellt und bewertet.

Es werden erste generelle Hinweise zur Gründung und Abdichtung von Gebäuden sowie zur Planung und Baudurchführung gegeben; diese können beim jetzigen Planungsstand lediglich orientierenden Charakter haben. Es wird deshalb darauf hingewiesen, dass die ausgesprochenen Empfehlungen im Zuge der weiteren Planungen auf die fortschreitende Planung abzustimmen bzw. in Folgeberichten zu konkretisieren sind. Wir bitten insoweit um Einbeziehung in den weiteren Planungsprozess.

Auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen und Empfehlungen sollten zunächst die weiteren Planungsarbeiten fortgesetzt werden. Soweit derzeit noch detailliertere Angaben aus geotechnischer Sicht erforderlich sind, bitten wir um Rücksprache.

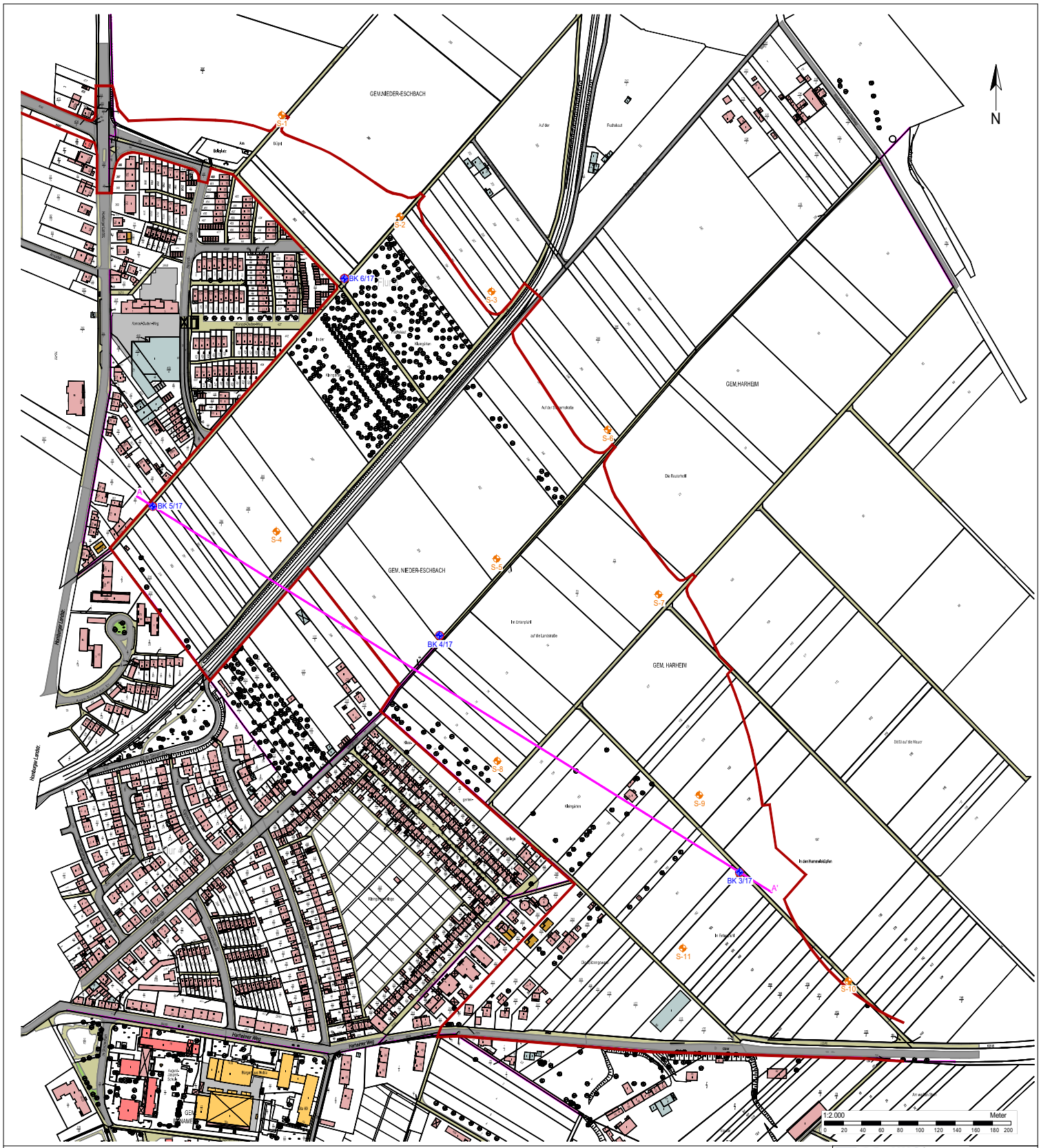
Da im Rahmen der Baugrunderkundung nur punktuelle Bodenaufschlüsse angelegt werden können, sind Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und Schichtenausbildung zwischen den Aufschlusspunkten nicht auszuschließen.

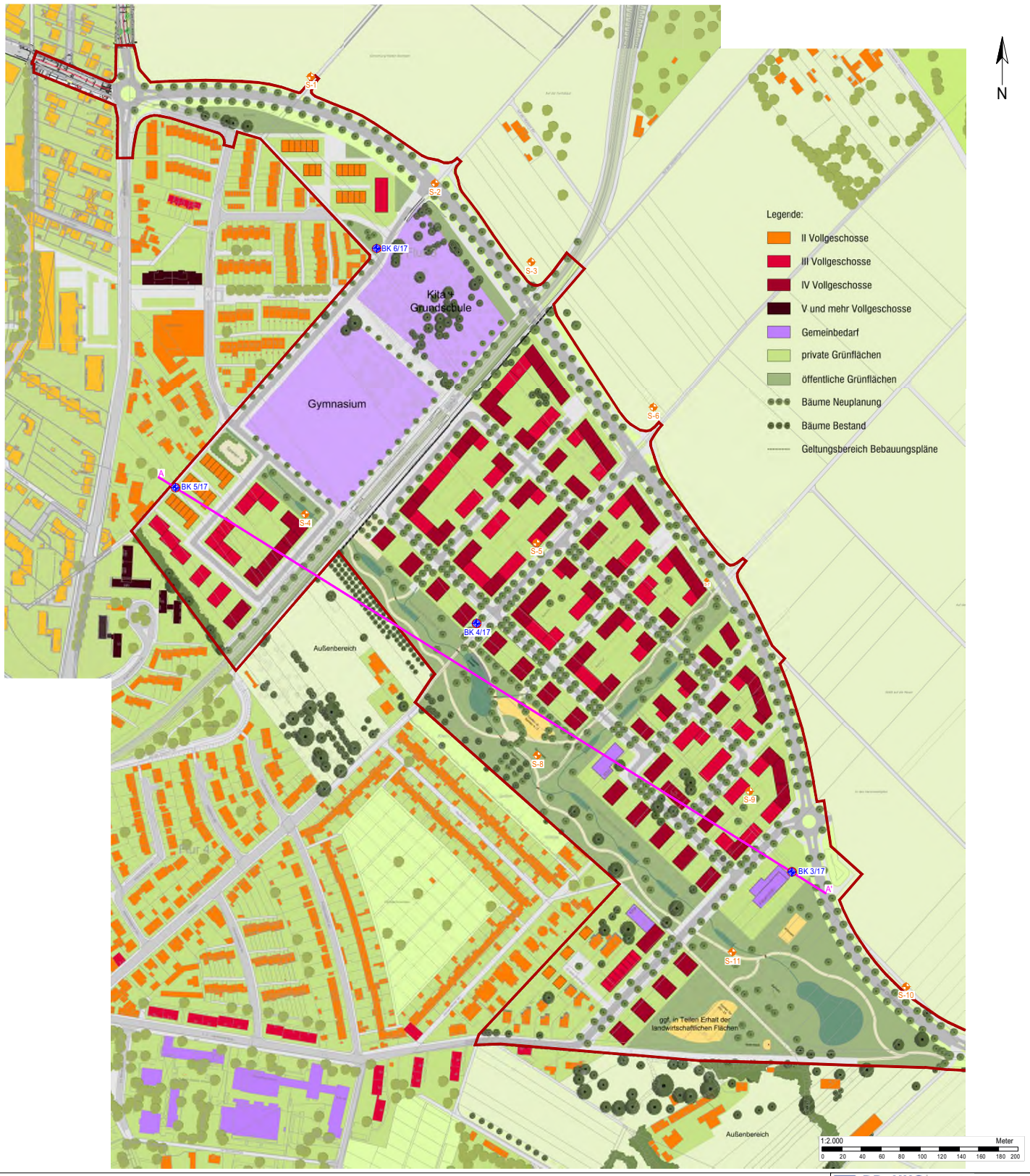
Das vorliegende Gutachten besitzt nur für das beschriebene Bebauungsplangebiet sowie in seiner Gesamtheit Gültigkeit.

Oberursel, 12. November 2020 Dr. Hug Geoconsult GmbH
T:\2c_Projekte\2016\16127401\Gutachten_Planung\Geotechnik\GA16127401_B2.docx

(Dipl.-Ing. Ruths)

ANLAGE 1


GEM.NIEDER-ESCHBACH
GEM.HARHEIM
GEM. NIEDER-ESCHBACH
GEM. HARHEIM
Harheimer Weg
Harheimer Weg
Hessenring
Hessenring
Hessenring



Legende:

BS Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22475-1 (Dr. Hug Geoconsult GmbH, 2017)

BK Maschinenbohrung nach DIN EN ISO 22475-1 (Dr. Hug Geoconsult GmbH, 2017)

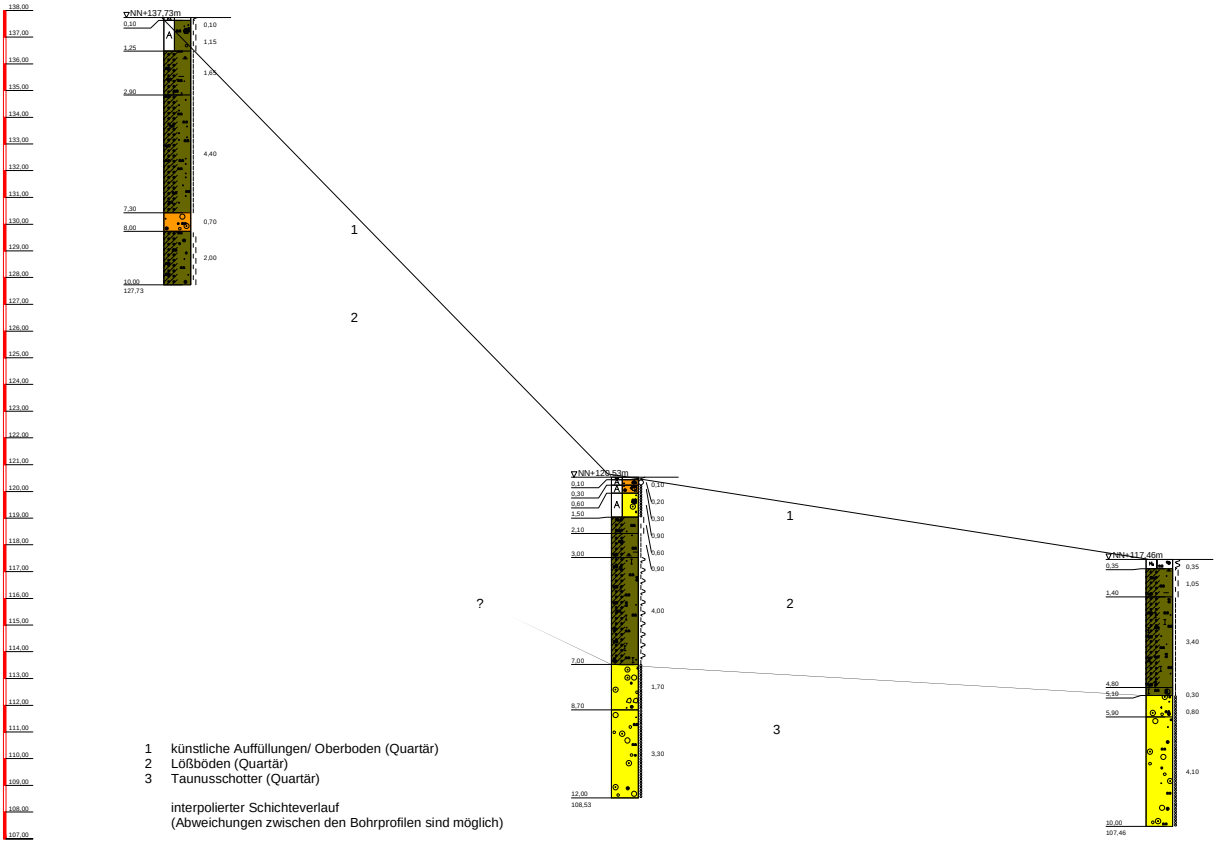
S Bohrsondierung (Büro für angwandte Geowissenschaften, Bauplangebiet Bonames-Ost, 1996)

Grenze Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923

A A' Schnittführung

DR. HUG Geoconsult
Beratende Ingenieure und Geologen
In der Au 25, 61440 Oberursel, (06171) 70 40-0

Auftraggeber: Magistrat der Stadt Frankfurt am Main - Amt für Straßenbau und Erschließung -	Projekt Nr.:	16127401
	Bearb.:	Rm 11/20
	Gez.:	Wn 11/20
	Gepr.:	Rm 11/20
Projekt: Bebauungspläne Nr. 516 "Am Eschbachtal - Harheimer Weg", Nr. 923 "Nordwestl. Auf der Steinern Straße", Frankfurt am Main	Maßstab:	1:2.000
Lage der Bodenaufschlüsse mit städtebaulichen Konzept	Plan Nr.:	16127401_09
	Anlage:	1.2



1 künstliche Auffüllungen/ Oberboden (Quartär)
2 Lößböden (Quartär)
3 Taunusschotter (Quartär)

interpolierter Schichteverlauf
(Abweichungen zwischen den Bohrprofilen sind möglich)

DR. HUG Geoconsult
Beratende Ingenieure und Geologen
In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:
Geotechnischer Längsschnitt

Projekt:
Magistrat der Stadt Frankfurt a. M.
Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923,
Frankfurt a. M.

Anlage-Nr:	1.4
Projekt-Nr:	16127401
Datum:	2017
Maßstab:	1:100, 1:500
Bearbeiter:	Rm

Copyright © By DAT GmbH 1994 - 2019 - T:\2c_Projekte\2016\16127401\Daten\Bohrprofile_Schichtenverzeichnisse\16127408_Schnitt A BK 3 - 5.bop

ANLAGE 2

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

▭	SCH	Schurf
○	B	Bohrung
○	BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
○	BP	Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
○	BuP	Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
○	DPL	Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
○	DPL	Rammsondierung mittelSchwere Sonde ISO 22476-2
○	DPL	Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
⊕	BS	Sondierbohrung
○	CPT	Drucksondierung nach DIN 4094-2
◓	RKS	Rammkernsondierung
	GWM	Grundwassermeßstelle

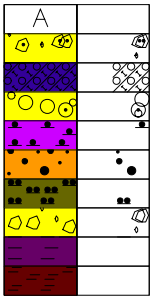
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN EN ISO 22475-1

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Ruhewasserstand
- Schichtwasser angebohrt
- Sonderprobe
- Bohrprobe (Eimer 5 l)
- Bohrprobe (Glas 0.7l)
- kein Grundwasser
- Verwachste Bohrkernprobe

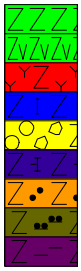
BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y	y
Geschiebemergel	mergelig	Mg	me
Kies	kiesig	G	g
Mudde	organisch	F	o
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Steine	steinig	X	x
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h



FELSARTEN

Fels	Z	
Fels,verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Kongl.,Brekzie	Gst	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	



KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
_	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ

brg	breiig	wch	weich
stf	steif	hfst	halbfest
fst	fest		

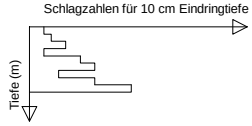
FEUCHTIGKEIT

f̄	naß

KLÜFTUNG

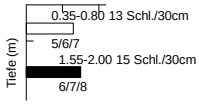
klü	klüftig
klū	stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3.56 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.00 cm	50.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



offene Spitze

geschlossene Spitze

Planbezeichnung:

Bohrprofile nach DIN 4023

Projekt:

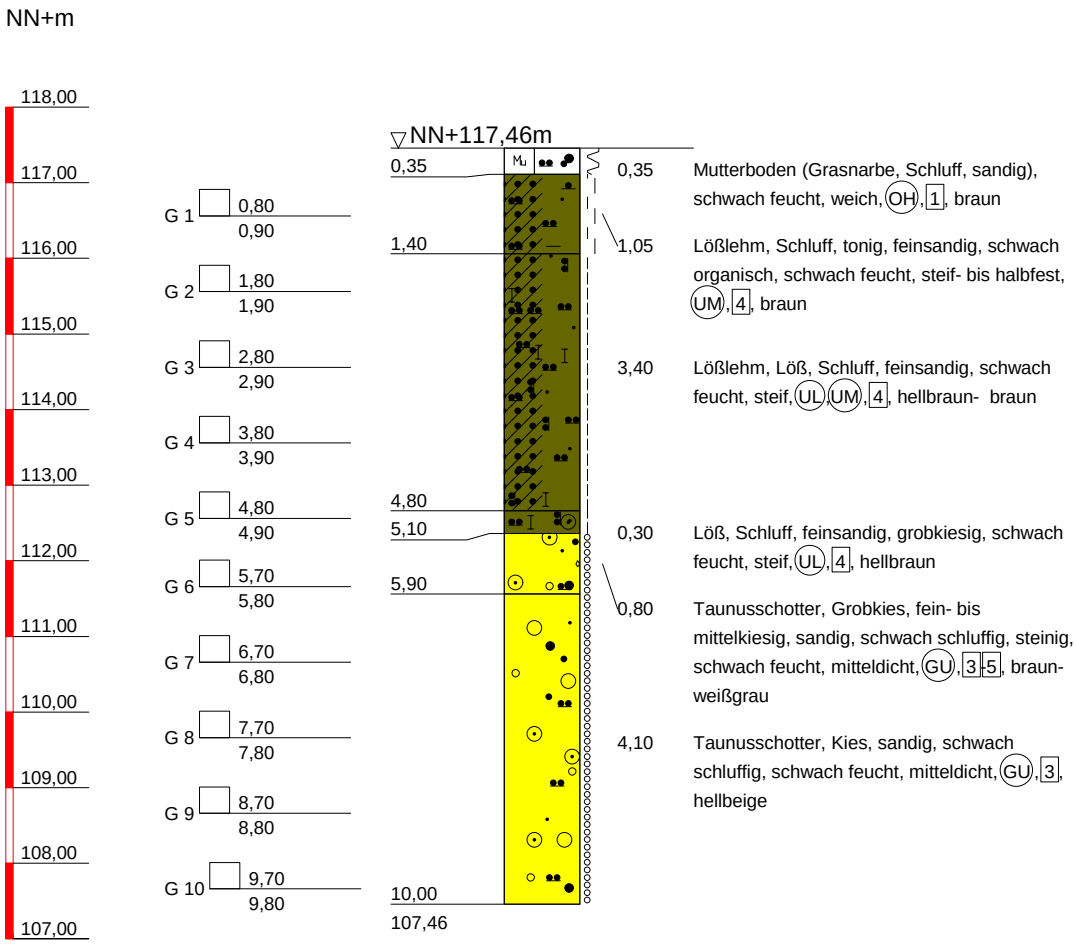
Magistrat der Stadt Frankfurt a. M.
Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923,
Frankfurt a. M.

Anlage-Nr:	2	Maßstab:	1:100
Bearbeiter:	hr	Datum:	
Gebohrt:	geo-tec		2017
Gezeichnet:	ks/ks/ks		27.09.17
			23.10.17
			03.11.17
Gesehen:	5818-14 hr bk 3-bk 4 tk in ts		
Projekt-Nr:	16127401		

DR. HUG Geoconsult | Beratende Ingenieure und Geologen
In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2019 - T:\2c_Projekte\2016\16127401\Daten\Bohrprofile_Schichtenverzeichnisse\16127401 Leg Bericht 2.bop

BK 3/17



DR. HUG Geoconsult
Beratende Ingenieure und Geologen
In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

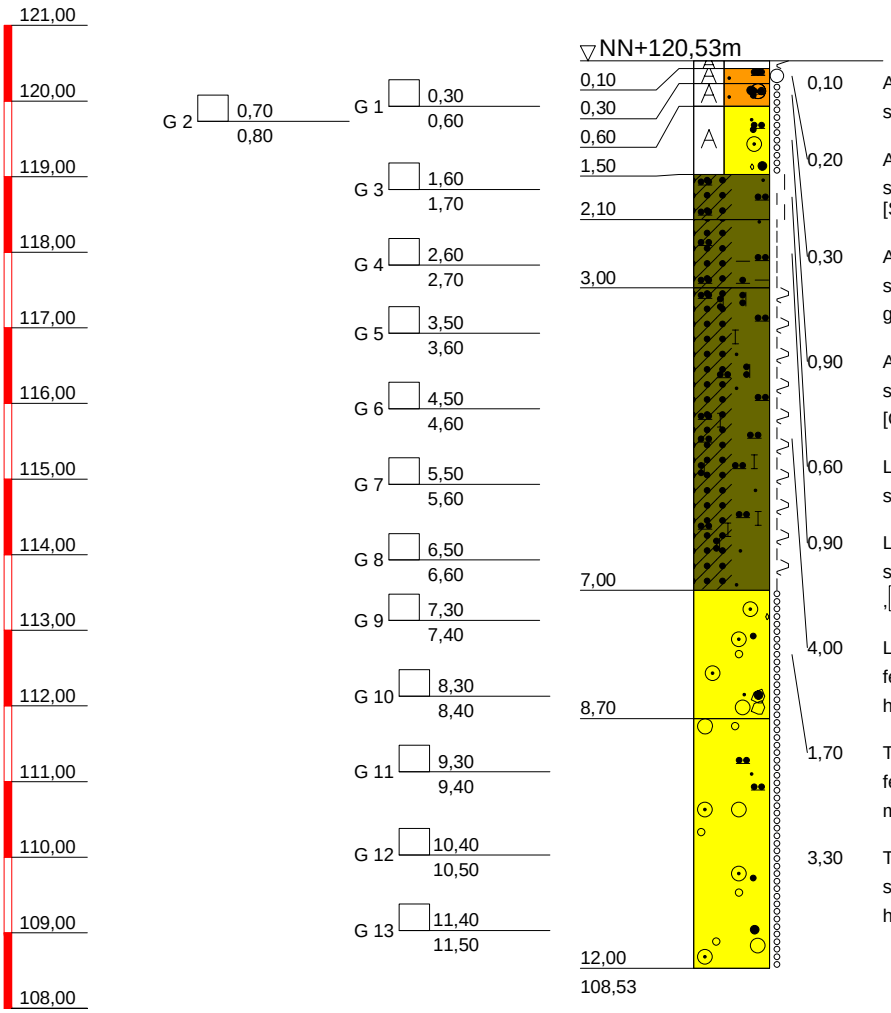
Planbezeichnung:
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Frankfurt a. M.
Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923,
Frankfurt a. M.

Anlage-Nr:	2.1
Projekt-Nr:	16127401
Datum:	2017
Maßstab:	1:100
Bearbeiter:	hr

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2019 - T:\2c_Projekte\2016\16127401\Daten\Bohrprofile_Schichtenverzeichnisse\16127401 Bericht 2 BK.bop

BK 4/17



0,10	Auffüllung (Grasnarbe, Mutterboden), schwach feucht, weich, (OH), [1], braun
0,20	Auffüllung (Feinsand, schwach schluffig, schwach organisch), schwach feucht, locker, [SU], [3], braun
0,30	Auffüllung (Sand, schwach kiesig, schwach schluffig), schwach feucht, mitteldicht, [SU], [3], graubraun
0,90	Auffüllung (Grobkies, sandig, schwach schluffig, steinig), schwach feucht, mitteldicht, [GU], [3-5], hellbraun
0,60	Lößlehm, Schluff, feinsandig, schwach feucht, steif- bis halbfest, (UL), [4], braun
0,90	Lößlehm, Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, schwach feucht, steif, (UM), [4], braun
4,00	Lößlehm, Löß, Schluff, feinsandig, schwach feucht, weich- bis steif, (UL), [4], braun-hellbraun
1,70	Taunusschotter, Grobkies, schwach steinig, fein- bis mittelkiesig, sandig, schwach feucht, mitteldicht, (GW), [3], hellbraun
3,30	Taunusschotter, Kies, sandig, schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht, (GU), [3], hellbraun

DR. HUG Geoconsult
Beratende Ingenieure und Geologen
In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

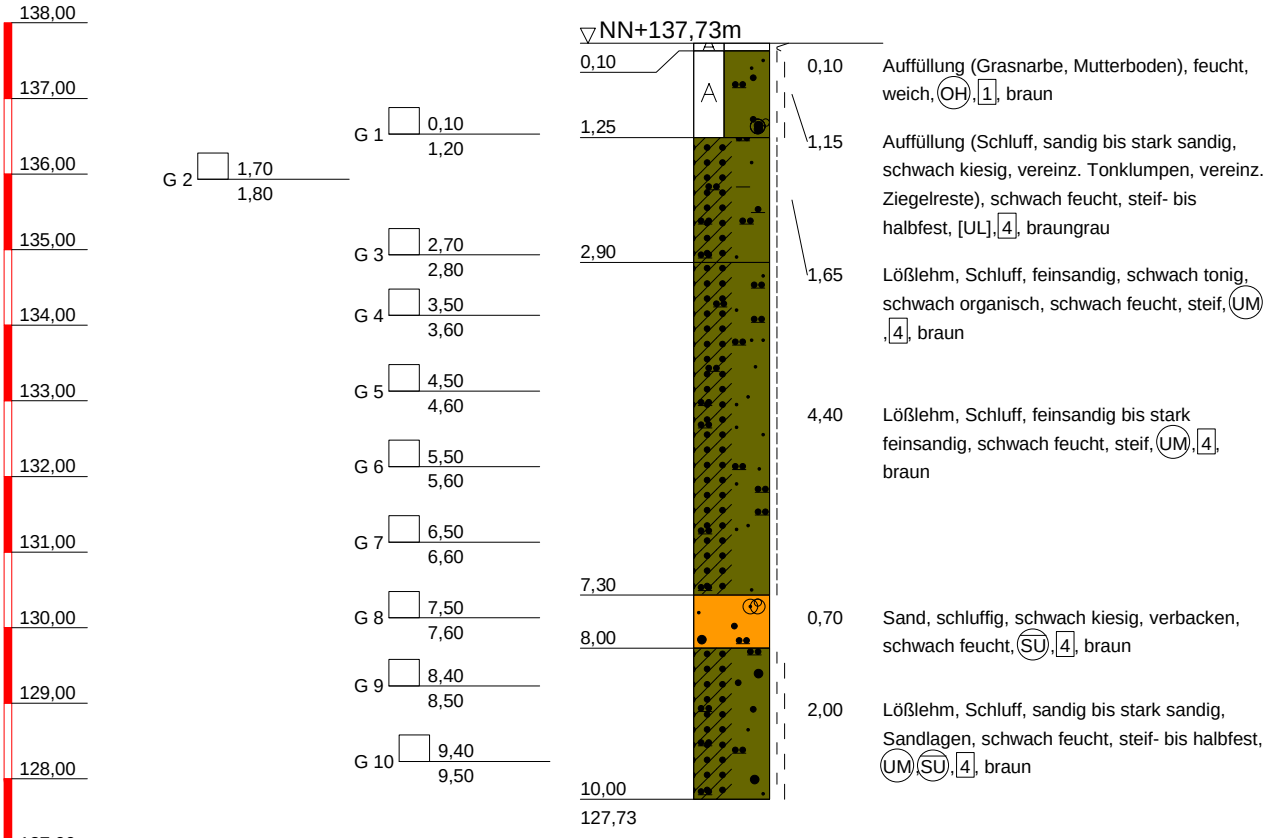
Planbezeichnung:
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Frankfurt a. M.
Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923,
Frankfurt a. M.

Anlage-Nr:	2.2
Projekt-Nr:	16127401
Datum:	2017
Maßstab:	1:100
Bearbeiter:	hr

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2019 - T:\2c_Projekte\2016\16127401\Daten\Bohrprofile_Schichtenverzeichnisse\16127401 Bericht 2 BK.bop

BK 5/17



DR. HUG Geoconsult
Beratende Ingenieure und Geologen
In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

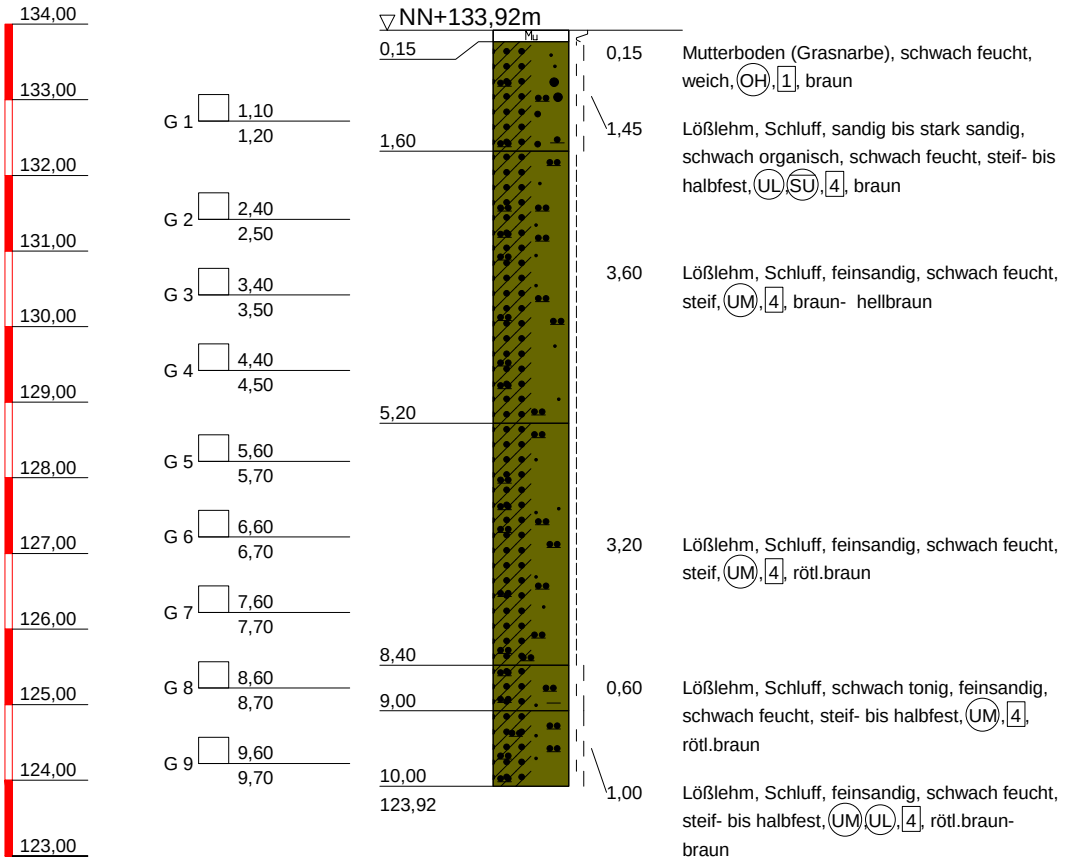
Planbezeichnung:
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Frankfurt a. M.
Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923,
Frankfurt a. M.

Anlage-Nr:	2.3
Projekt-Nr:	16127401
Datum:	2017
Maßstab:	1:100
Bearbeiter:	hr

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2019 - T:\2c_Projekte\2016\16127401\Daten\Bohrprofile_Schichtenverzeichnisse\16127401 Bericht 2 BK.bop

BK 6/17



DR. HUG Geoconsult
Beratende Ingenieure und Geologen
In der Au 25 61440 Oberursel
Tel.: 06171/7040-0 Fax.: 06171/7040-70

Planbezeichnung:
Bohrprofil nach DIN 4023

Projekt:
Magistrat der Stadt Frankfurt a. M.
Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923,
Frankfurt a. M.

Anlage-Nr:	2.4
Projekt-Nr:	16127401
Datum:	2017
Maßstab:	1:100
Bearbeiter:	hr

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2019 - T:\2c_Projekte\2016\16127401\Daten\Bohrprofile_Schichtenverzeichnisse\16127401 Bericht 2 BK.bop

ANLAGE 3

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Dr. Hug Geoconsult GmbH	Seite 1
Aufschlussart Bohrung	Name des Auftraggebers	Magistrat der Stadt Frankfurt a. M.	
Projektbezeichnung	Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923, Frankfurt a. M.	Projektnummer	16127401
		ArchivNr.	
Datum	10.2017	Aufschlussbezeichnung	BK 3/17

Ansatzhöhe	117,46 m	Neigung der Bohrung	0,00 °
X-Koordinate	0,00	Richtung der Bohrung	0,00 °
Y-Koordinate	0,00	Tiefe der Bohrung	10,00 m
Lage-/Höhensystem		Ausführung und Typ des Entnahmegerätes	
Freie GW-Oberfläche	m		

Beigefügte Protokolle	X Schichtenverzeichnis

Bemerkungen	

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers	
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Frankfurt a. M. Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 0,00 ° Projektbezeichnung: Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923,			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:		Seite: 2 Aufschluss: BK 3/17 Projekt-Nr.: 16127401	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,35	Quartär, Mutterboden (Grasnarbe, Schluff, sandig)	braun	weich, OH, 1			schwach feucht
1,40	Quartär, Lößlehm, Schluff, tonig, feinsandig, schwach organisch	braun	steif- bis halbfest, UM, 4		G 1 1 0,80 - 0,90	schwach feucht
4,80	Quartär, Lößlehm, Löß, Schluff, feinsandig	hellbraun-braun	steif, UL,UM, 4		G 2 2 1,80 - 1,90 G 3 3 2,80 - 2,90 G 4 4 3,80 - 3,90	schwach feucht
5,10	Quartär, Löß, Schluff, feinsandig, grobkiesig	hellbraun	steif, UL, 4		G 5 5 4,80 - 4,90	schwach feucht
5,90	Quartär, Taunusschotter, Grobkies, fein- bis mittelkiesig, sandig, schwach schluffig, steinig	braun-weißgrau	mitteldicht, GU, 3-5		G 6 6 5,70 - 5,80	schwach feucht
10,00	Quartär, Taunusschotter, Kies, sandig, schwach schluffig	hellbeige	mitteldicht, GU, 3		G 7 7 6,70 - 6,80 G 8 8 7,70 - 7,80 G 9	schwach feucht

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
					9 8,70 - 8,80 G 10 10 9,70 - 9,80	

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Dr. Hug Geoconsult GmbH	Seite 1
Aufschlussart Bohrung	Name des Auftraggebers	Magistrat der Stadt Frankfurt a. M.	
Projektbezeichnung	Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923, Frankfurt a. M.	Projektnummer	16127401
		ArchivNr.	
Datum	10.2017	Aufschlussbezeichnung	BK 4/17

Ansatzhöhe	120,53 m	Neigung der Bohrung	0,00 °
X-Koordinate	0,00	Richtung der Bohrung	0,00 °
Y-Koordinate	0,00	Tiefe der Bohrung	12,00 m
Lage-/Höhensystem		Ausführung und Typ des Entnahmegerätes	
Freie GW-Oberfläche	m		

Beigefügte Protokolle	X Schichtenverzeichnis

Bemerkungen	

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers	
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Frankfurt a. M. Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 0,00 ° Projektbezeichnung: Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923,			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:		Seite: 2 Aufschluss: BK 4/17 Projekt-Nr.: 16127401	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,10	Auffüllung (Grasnarbe, Mutterboden)	braun	weich, OH, 1			schwach feucht
0,30	Auffüllung (Feinsand, schwach schluffig, schwach organisch)	braun	locker, [SU], 3			schwach feucht
0,60	Auffüllung (Sand, schwach kiesig, schwach schluffig)	graubraun	mitteldicht, [SU], 3		G 1 1 0,30 - 0,60	schwach feucht
1,50	Auffüllung (Grobkies, sandig, schwach schluffig, steinig)	hellbraun	mitteldicht, [GU], 3-5		G 2 2 0,70 - 0,80	schwach feucht
2,10	Quartär, Lößlehm, Schluff, feinsandig	braun	steif- bis halbfest, UL, 4		G 3 3 1,60 - 1,70	schwach feucht
3,00	Quartär, Lößlehm, Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach organisch	braun	steif, UM, 4		G 4 4 2,60 - 2,70	schwach feucht
7,00	Quartär, Lößlehm, Löß, Schluff, feinsandig	braun-hellbraun	weich- bis steif, UL, 4		G 5 5 3,50 - 3,60 G 6 6 4,50 - 4,60 G 7 7 5,50 - 5,60 G 8 8	schwach feucht

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
					6,50 - 6,60	
8,70	Quartär, Taunusschotter, Grobkies, schwach steinig, fein- bis mittelkiesig, sandig	hellbraun	mitteldicht, GW, 3		G 9 9 7,30 - 7,40 G 10 10 8,30 - 8,40	schwach feucht
12,00	Quartär, Taunusschotter, Kies, sandig, schwach schluffig	hellbraun	mitteldicht, GU, 3		G 11 11 9,30 - 9,40 G 12 12 10,40 - 10,50 G 13 13 11,40 - 11,50	schwach feucht

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Dr. Hug Geoconsult GmbH	Seite 1
Aufschlussart Bohrung	Name des Auftraggebers	Magistrat der Stadt Frankfurt a. M.	
Projektbezeichnung	Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923, Frankfurt a. M.	Projektnummer	16127401
		ArchivNr.	
Datum	10.2017	Aufschlussbezeichnung	BK 5/17

Ansatzhöhe	137,73 m	Neigung der Bohrung	0,00 °
X-Koordinate	0,00	Richtung der Bohrung	0,00 °
Y-Koordinate	0,00	Tiefe der Bohrung	10,00 m
Lage-/Höhensystem		Ausführung und Typ des Entnahmegerätes	
Freie GW-Oberfläche	m		

Beigefügte Protokolle	X Schichtenverzeichnis

Bemerkungen	

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers	
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Frankfurt a. M. Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 0,00 ° Projektbezeichnung: Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923,			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:		Seite: 2 Aufschluss: BK 5/17 Projekt-Nr.: 16127401	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,10	Auffüllung (Grasnarbe, Mutterboden)	braun	weich, OH, 1			feucht
1,25	Auffüllung (Schluff, sandig bis stark sandig, schwach kiesig, vereinz. Tonklumpen, vereinz. Ziegelreste)	braungrau	steif- bis halbfest, [UL], 4		G 1 1 0,10 - 1,20	schwach feucht
2,90	Quartär, Lößlehm, Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach organisch	braun	steif, UM, 4		G 2 2 1,70 - 1,80 G 3 3 2,70 - 2,80	schwach feucht
7,30	Quartär, Lößlehm, Schluff, feinsandig bis stark feinsandig	braun	steif, UM, 4		G 4 4 3,50 - 3,60 G 5 5 4,50 - 4,60 G 6 6 5,50 - 5,60 G 7 7 6,50 - 6,60	schwach feucht
8,00	Sand, schluffig, schwach kiesig, verbacken	braun	SU¯, 4		G 8 8 7,50 - 7,60	schwach feucht
10,00	Quartär, Lößlehm, Schluff, sandig bis stark sandig, Sandlagen	braun	steif- bis halbfest, UM,SU¯, 4		G 9 9	schwach feucht

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
					8,40 - 8,50 G 10 10 9,40 - 9,50	

Kopfblatt	Name des Unternehmens	Dr. Hug Geoconsult GmbH	Seite 1
Aufschlussart Bohrung	Name des Auftraggebers	Magistrat der Stadt Frankfurt a. M.	
Projektbezeichnung	Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923, Frankfurt a. M.	Projektnummer	16127401
		ArchivNr.	
Datum	10.2017	Aufschlussbezeichnung	BK 6/17

Ansatzhöhe	133,92 m	Neigung der Bohrung	0,00 °
X-Koordinate	0,00	Richtung der Bohrung	0,00 °
Y-Koordinate	0,00	Tiefe der Bohrung	10,00 m
Lage-/Höhensystem		Ausführung und Typ des Entnahmegerätes	
Freie GW-Oberfläche	m		

Beigefügte Protokolle	X Schichtenverzeichnis

Bemerkungen	

Bemerkungen: Unterbrechungen; Hindernisse; Probleme; etc.	
Name des qualifizierten Technikers	
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Name des Unternehmens: Dr. Hug Geoconsult GmbH Name des Auftraggebers: Magistrat der Stadt Frankfurt a. M. Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: mm Neigung: 0,00 ° Projektbezeichnung: Bebauungspläne Nr. 516 und Nr. 923,			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name / Unterschrift des qualifizierten Technikers:		Seite: 2 Aufschluss: BK 6/17 Projekt-Nr.: 16127401	
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,15	Quartär, Mutterboden (Grasnarbe)	braun	weich, OH, 1			schwach feucht
1,60	Quartär, Lößlehm, Schluff, sandig bis stark sandig, schwach organisch	braun	steif- bis halbfest, UL,SU¯, 4		G 1 1 1,10 - 1,20	schwach feucht
5,20	Quartär, Lößlehm, Schluff, feinsandig	braun-hellbraun	steif, UM, 4		G 2 2 2,40 - 2,50 G 3 3 3,40 - 3,50 G 4 4 4,40 - 4,50	schwach feucht
8,40	Quartär, Lößlehm, Schluff, feinsandig	rötl.braun	steif, UM, 4		G 5 5 5,60 - 5,70 G 6 6 6,60 - 6,70 G 7 7 7,60 - 7,70	schwach feucht
9,00	Quartär, Lößlehm, Schluff, schwach tonig, feinsandig	rötl.braun	steif- bis halbfest, UM, 4		G 8 8 8,60 - 8,70	schwach feucht
10,00	Quartär, Lößlehm, Schluff, feinsandig	rötl.braun-braun	steif- bis halbfest, UM,UL, 4		G 9 9	schwach feucht

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis [m]	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung / Stratigraphie	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz - Plastizität - Härte einachsige Festigkeit - Kornform - Matrix - Verwitterung - Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschrittes - Bohrbarkeit - Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Auto-Nummer - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung - Spülung - Bohrwerkzeuge - Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
					9,60 - 9,70	

ANLAGE 4

ZuB

INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR ZUSCHLAG- UND
BAUSTOFFTECHNOLOGIE
mbH

PRÜFSTELLE
FÜR ERD- UND STRASSENBAU
anerkannt nach RAP Stra

MAX-PLANCK-STRASSE 1
64859 EPPERTSHAUSEN

Tel.: 06071 / 63 65 865
Fax: 06071 / 63 65 866
e-mail: info@zubgmbh.de
www.zubgmbh.de

Bodenmechanische Laboruntersuchungen

PB B 1638/2017

gemäß Auftrag vom 09.06.2017

Dr. Hug Geoconsult GmbH
In der Au 25

61440 Oberursel

Bauvorhaben				**Bebauungsplan Nr. 516; „Am Eschbachtal - Harheimer Weg“** Projekt-Nr.: 16127401
Bohrung	Proben-Nr.:	Tiefe [m] von	bis	Untersuchungsumfang
BK 2/17	GP 4	3,5	3,6	Glühverlust (DIN 18128)
BK 2/17	GP 6	4,6	4,7	Glühverlust (DIN 18128)
BK 2/17	GP 9	7,4	7,5	Glühverlust (DIN 18128)
BK 3/17	GP 3	2,8	2,9	Wassergehalt (DIN 18121-1) Zustandsgrenzen (DIN 18122-1) Korngrößenverteilung (DIN 18123)
BK 3/17	GP 7	6,7	6,8	Korngrößenverteilung (DIN 18123)
BK 3/17	GP 8	7,7	7,8	Korngrößenverteilung (DIN 18123)
BK 4/17	GP 6	4,5	4,6	Wassergehalt (DIN 18121-1) Zustandsgrenzen (DIN 18122-1) Korngrößenverteilung (DIN 18123)
BK 4/17	GP 11	9,3	9,4	Korngrößenverteilung (DIN 18123)
Die Probenmaterialien wurden der ZuB GmbH am 13.06.2017 übergeben.				

Verteiler: [X] Auftraggeber per E-Mail

Seiten: 3
Anlagen: 6

1. Wassergehalt nach DIN 18121-LO, Fließgrenze nach DIN 18122-LM, Ausrollgrenze nach DIN 18122-P

Proben-Nr.		BK 3/17 / GP 3	BK 4/17 / GP 6
Wassergehalt w_n	[%]	14,0	15,8
Fließgrenze w_L	[%]	24,1	26,5
Ausrollgrenze w_P	[%]	19,8	19,7
Plastizitätszahl I_P	[%]	5,3	6,8
Konsistenzzahl I_C	[--]	2,08	1,57
Bodengruppe nach DIN 18196		Zwischenbereich SU - ST	Zwischenbereich SU - ST

graphische Darstellung: siehe Anlagen 1 und 2

2. Korngrößenverteilung

2.1 Nasssiebung nach DIN 18123-5

Prüfsiebnennweite d in mm	Siebdurchgang< d in M.-%	
	BK 3/17 / GP 7	BK 4/17 / GP 11
63	100,0	100,0
31,5	74,9	82,8
16	57,5	63,3
8	48,8	52,4
4	42,1	46,3
2	37,1	41,2
1	32,5	35,6
0,5	28,0	28,6
0,25	22,8	20,8
0,125	17,3	15,3
0,063	13,9	12,2

graphische Darstellungen: siehe Anlage 3

2.2 Kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse nach DIN 18123-7

Kornfraktion		BK 3/17 / GP 3	BK 3/17 / GP 8	BK 4/17 / GP 6
Ton	M.-%	15,4	5,2	18,0
Schluff		80,1	15,8	67,2
Sand		4,5	31,3	13,9
Kies		0	47,7	0,9

graphische Darstellungen: siehe Anlage 4

3. Organische Bestandteile (Glühverlust) nach DIN 18128-GL, Wassergehalt nach DIN 18121-LO

BK 2/17 / GP 4		BK 2/17 / GP 6	
Einzelwerte [%]	Mittelwert [%]	Einzelwerte [%]	Mittelwert [%]
3,5	3,5	5,3	5,3
3,4		5,4	
3,5		5,3	
Wassergehalt w_n [%]	3,4	Wassergehalt w_n [%]	3,6

Versuchsprotokolle: siehe Anlage 5

BK 2/17 / GP 9	
Einzelwerte [%]	Mittelwert [%]
4,1	4,1
4,0	
4,1	
Wassergehalt w_n [%]	7,2

Versuchsprotokolle: siehe Anlage 6

ZuB GmbH
Prüfstelle für Erd- und Straßenbau
anerkannt nach RAP Stra für die
Fachgebiete A1, A3 und A4 sowie F3, F4 und G3, G4

Eppertshausen, 26.06.2017

Johannes Kirchberg

Digital unterschrieben von Johannes Kirchberg
DN: cn=Johannes Kirchberg, o=ZuB GmbH, ou, email=johannes.kirchberg@zubgmbh.de, c=DE
Datum: 2017.06.26 10:54:22 +02'00'

Dipl.-Ing. J. Kirchberg

ZuB
Ingenieurgesellschaft für Zuschlag- und Baustofftechnologie mbH
Max-Planck.Straße 1
64 859 Eppertshausen, Tel +49 (0)6071 - 63 55 865

Bericht: PB B 1638/2017

Anlage: 1

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

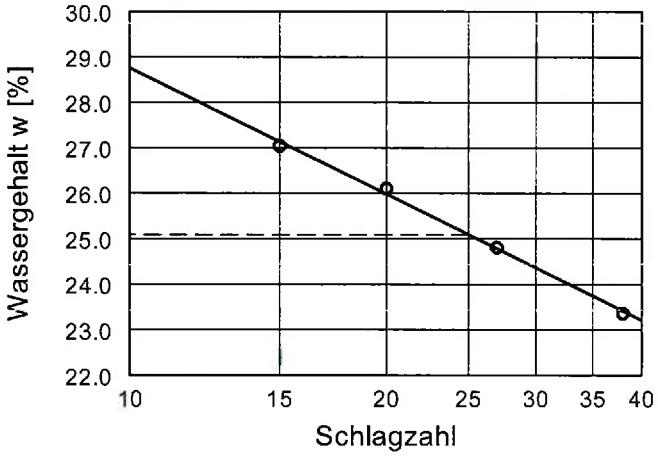
Dr. Hug Geoconsult GmbH

Projekt-Nr. 16127401

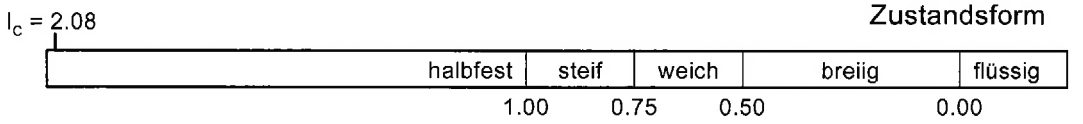
Bearbeiter: MB

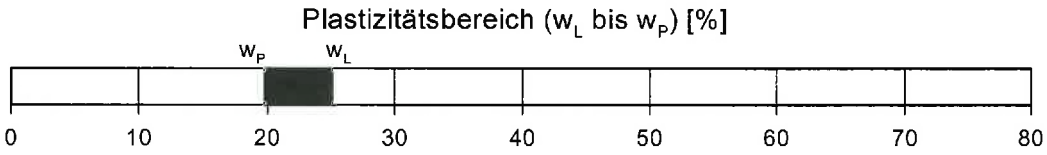
Datum: 26.06.-26.06.2017

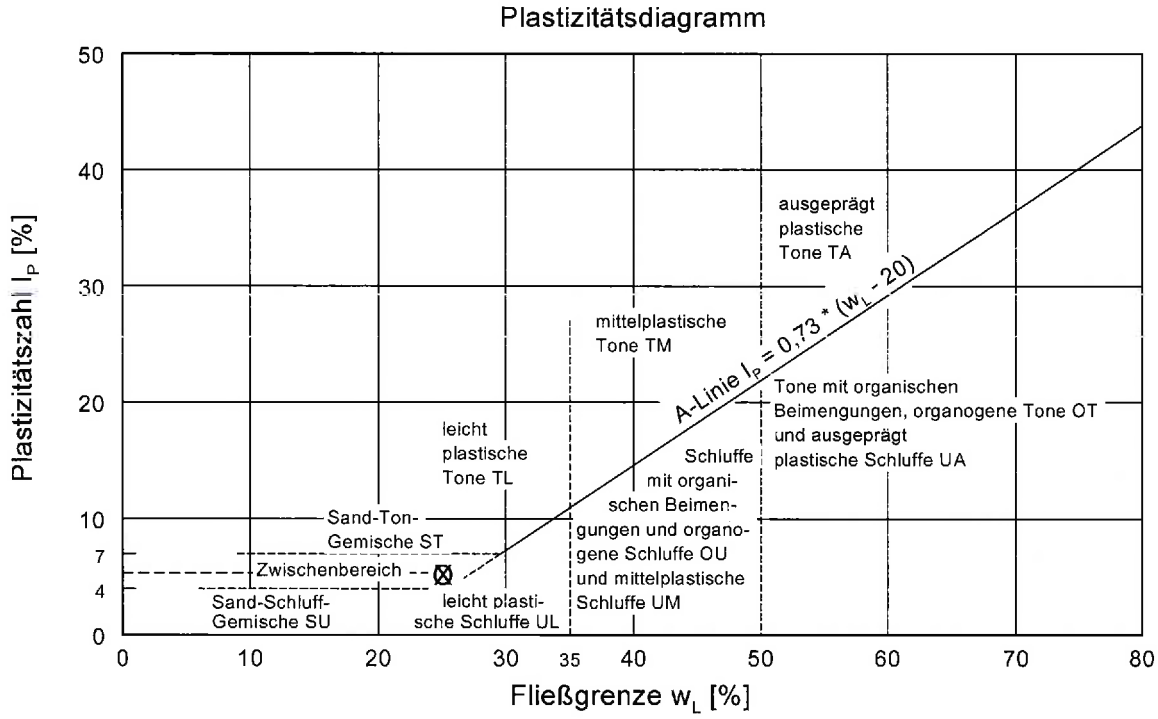
Prüfungsnummer: 1638/17
Entnahmestelle: BK 3/17 / GP 3
Tiefe: 2,8 - 2,9 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: U, t
Probe entnommen am: 05.04.-06.04.2017 durch AG



Wassergehalt w =	14.0 %
Fließgrenze w_L =	25.1 %
Ausrollgrenze w_P =	19.8 %
Plastizitätszahl I_P =	5.3 %
Konsistenzzahl I_C =	2.08
Anteil Überkorn ü =	0.4 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	14.0 %
Korr. Wassergehalt =	14.0 %







ZuB
Ingenieurgesellschaft für Zuschlag- und Baustofftechnologie mbH
Max-Planck.Straße 1
64 859 Eppertshausen, Tel +49 (0)6071 - 63 55 865

Bericht: PB B 1638/2017

Anlage: 2

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

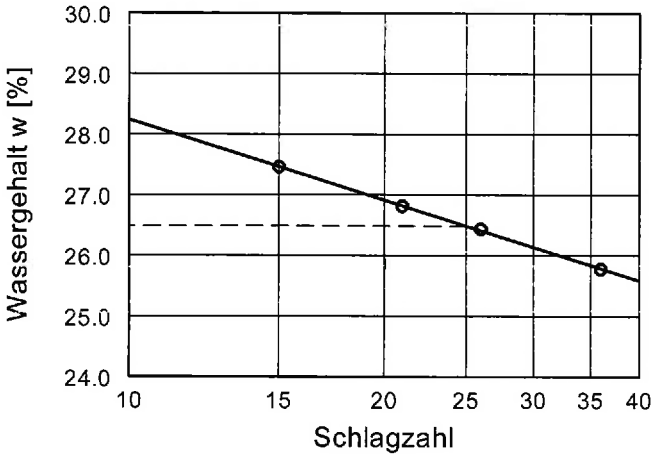
Dr. Hug Geoconsult GmbH

Projekt-Nr. 16127401

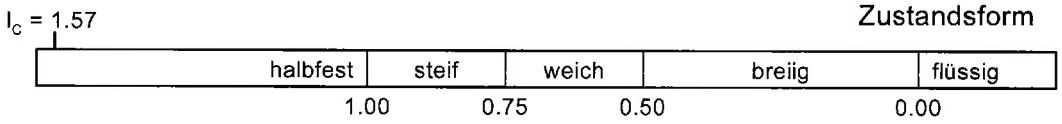
Bearbeiter: MB

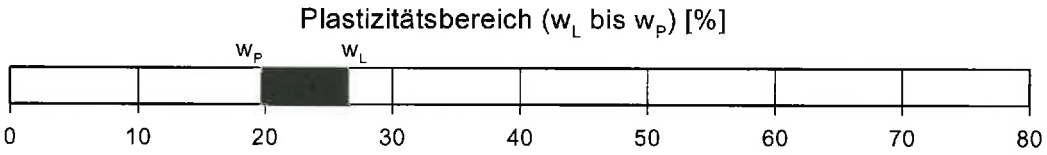
Datum: 26.06.-26.06.2017

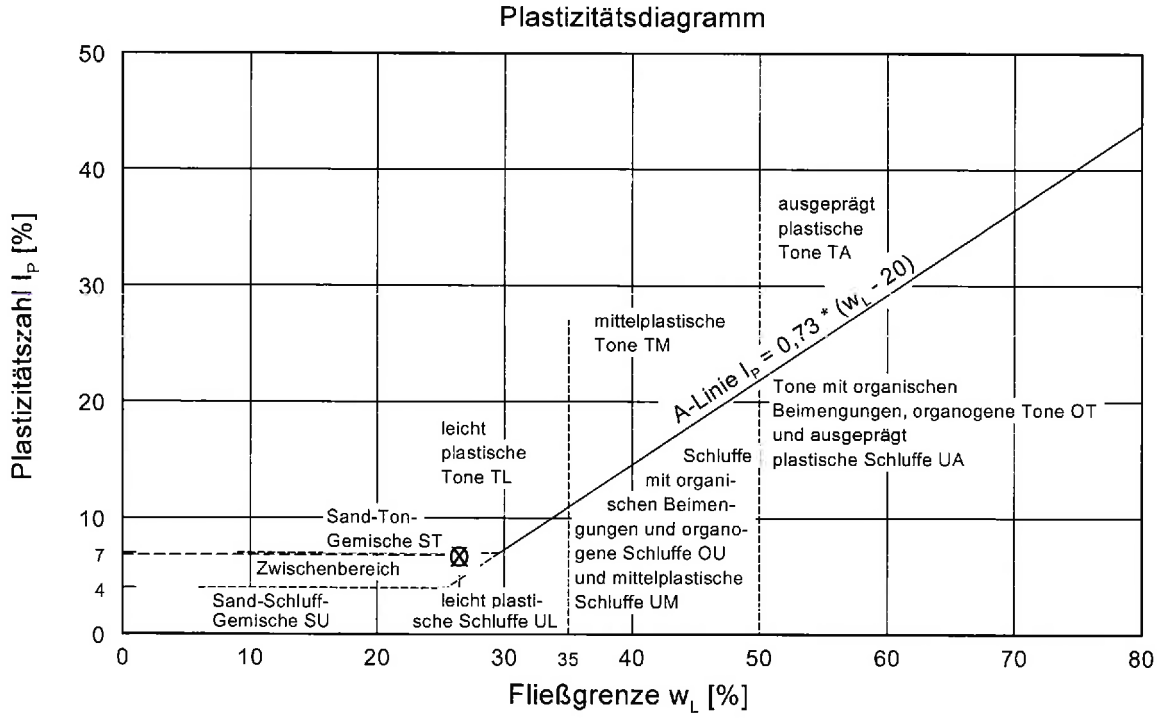
Prüfungsnummer: 1638/17
Entnahmestelle: BK 4/17 / GP 6
Tiefe: 4,5 - 4,6 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: U, t, s'
Probe entnommen am: 05.04.-06.04.2017 durch AG



Wassergehalt w =	15.8 %
Fließgrenze w_L =	26.5 %
Ausrollgrenze w_P =	19.7 %
Plastizitätszahl I_P =	6.8 %
Konsistenzzahl I_C =	1.57
Anteil Überkorn ü =	2.7 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	15.8 %
Korr. Wassergehalt =	15.8 %







ZuB
Ingenieurgesellschaft für Zuschlag- und Baustofftechnologie mbH
Max - Planck - Straße 1
64859 Eppertshausen

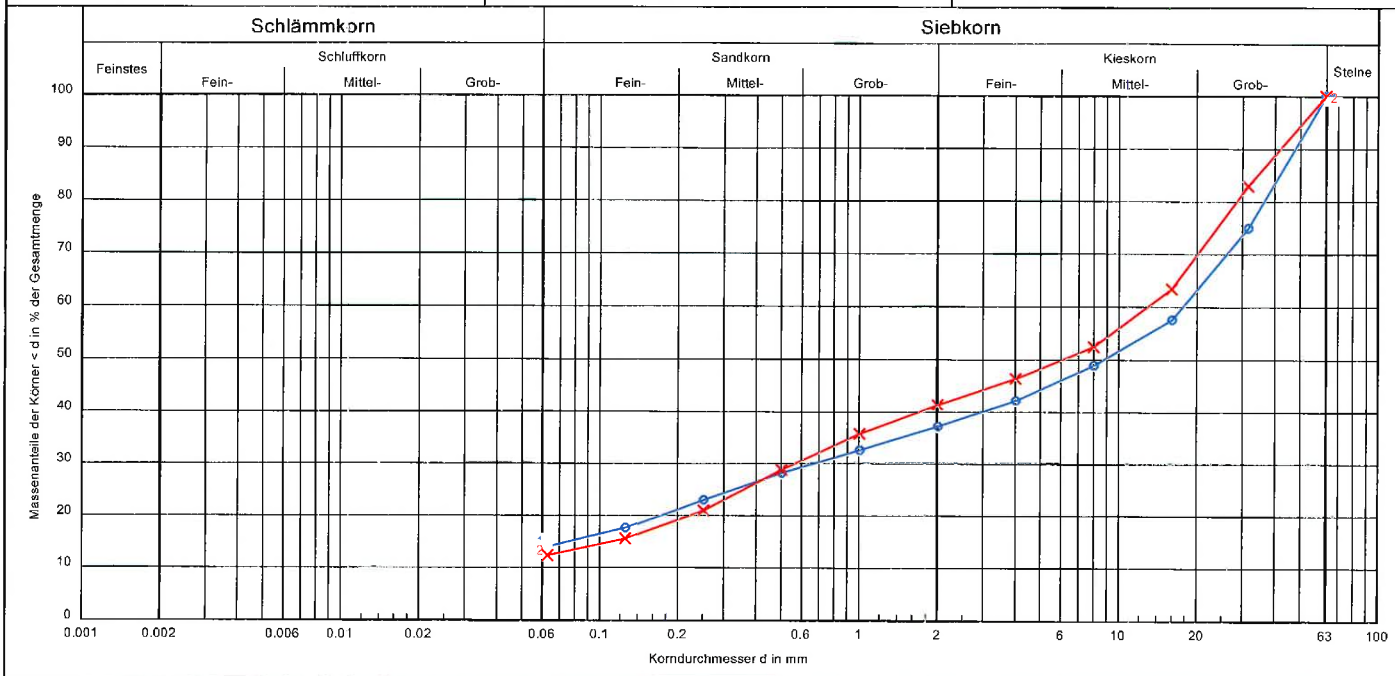
Bearbeiter: DG/AJ Datum: 21.06.-23.06.2017

Körnungslinie

Dr. Hug Geoconsult GmbH

Projekt-Nr.: 16127401

Prüfungsnummer: 1638/17
Probe entnommen am: 05.04.-06.04.2017 durch AG
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung nach DIN 18123-5



Bezeichnung:	BK 3/17 / GP 7	BK 4/17 / GP 11
Bodenart:	G, s, u'	G, s, u'
Bodengruppe:	GU	GU
Kornfraktionsanteile [M.-%] T/U/S/G:	- /13.8/23.3/62.9	- /12.2/29.0/58.8
Wasserdurchlässigkeit [m/s] (nach Mallet/Paquant):	6,5xE-5	1,2xE-4
U/Cc:	-/-	-/-
Signatur:		

Bemerkungen:
keine

Bericht: PB B 1638/2017
Anlage: 3

ZuB
Ingenieurgesellschaft für Zuschlag- und Baustofftechnologie mbH
Max - Planck - Straße 1
64859 Eppertshausen

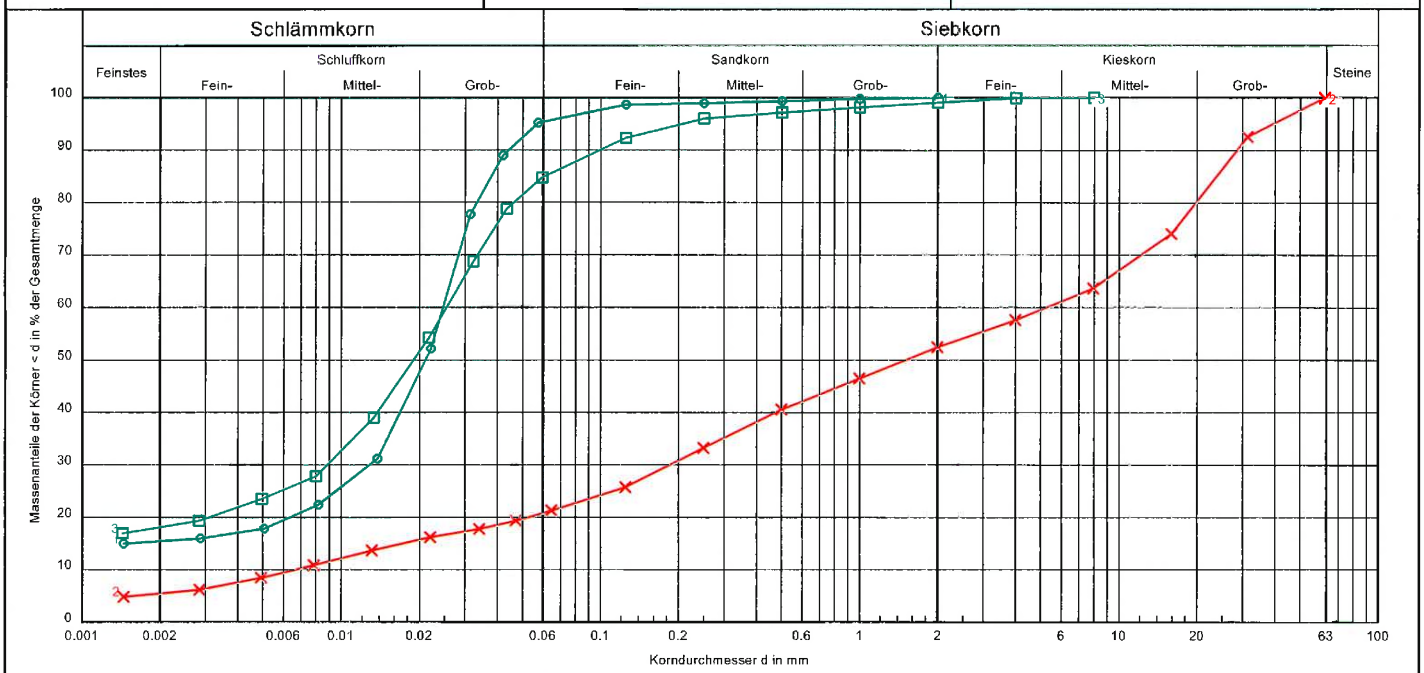
Bearbeiter: DG/AJ Datum: 21.06.-23.06.2017

Körnungslinie

Dr. Hug Geoconsult GmbH

Projekt-Nr.: 16127401

Prüfungsnummer: 1638/17
Probe entnommen am: 05.04.-06.04.2017 durch AG
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN 18123-7



Bezeichnung:	BK 3/17 / GP 3	BK 3/17 / GP 8	BK 4/17 / GP 6
Bodenart:	U, t	G, s, u, t'	U, t, s'
Bodengruppe:	Zwischenbereich SU - ST	GU*	Zwischenbereich SU - ST
Kornfraktionsanteile [M.-%] T/U/S/G:	15.4/80.1/4.5/ -	5.2/15.8/31.3/47.7	18.0/67.2/13.9/0.9
Wasserdurchlässigkeit [m/s] (nach Kaltfrostformel):	3,1xE-8	4,2xE-6	5,8xE-9
U/Cc:	-/-	782.5/1.0	-/-
Signatur:			

Bemerkungen:
keine

Bericht: PB B 1638/2017
Anlage: 4

ZuB
INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR ZUSCHLAG- UND BAUSTOFFTECHNOLOGIE mbH
PRÜFSTELLE FÜR ERD- UND STRASSENBAU anerkannt nach RapStra

Max-Planck-Straße 1
64 589 Eppershausen
Tel.: 06071 / 63 65 865
Fax.: 06071 / 63 65 866

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Projekt-Nr.: 16127401

PB B 1638/2017, Anlage 5

Bestimmung des **Glühverlusts**

nach DIN 18128-GL

Prüfgs.-Nr.:	1638/17	Entnahmestelle:	siehe Bezeichnung der Probe
Bauvorhaben:	s.o.	Tiefe:	siehe Deckbaltt
Datum:	21.06.-23.06.2017	Art d. Entnahme:	gestört
Ausgef.: durch:	MG	Entnahme am:	05.04.-06.04.2017
Sonstiges:	--	Durch:	AG

Bezeichnung d. Probe:		BK 2/17 / GP 4			BK 2/17 / GP 6		
Behälter-Nr.:		1	2	3	1	2	3
Trockn. Prob.+Behält.:	G1 [g]	534,250	415,210	452,973	475,532	508,403	472,361
Geglüh. Prob.+Behält.:	G_2 [g]	523,628	408,383	445,367	462,590	492,549	459,954
Behälter:	G_B [g]	230,942	215,880	238,651	230,937	215,892	238,653
Verbrannt. org. Anteil:	G_1-G_2=G_v [g]	10,622	6,827	7,606	12,942	15,854	12,407
Trockene Probe:	G_1-G_B=G_t	303,308	199,330	214,322	244,595	292,511	233,708
Glühverlust:	G_v/G_t*100=V_{gl} [%]	3,5	3,4	3,5	5,3	5,4	5,3
Glühverlust (Mittelwert):		3,5			5,3		

ZuB
INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR ZUSCHLAG- UND BAUSTOFFTECHNOLOGIE mbH
PRÜFSTELLE FÜR ERD- UND STRASSENBAU anerkannt nach RapStra
Max-Planck-Straße 1
64 589 Eppershausen
Tel.: 06071 / 63 65 865
Fax.: 06071 / 63 65 866

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Projekt-Nr.: 16127401

PB B 1638/2017, Anlage 6

Bestimmung des **Glühverlusts**

nach DIN 18128-GL

Prüfgs.-Nr.:	1638/17	Entnahmestelle:	siehe Bezeichnung der Probe
Bauvorhaben:	s.o.	Tiefe:	siehe Deckbaltt
Datum:	21.06.-23.06.2017	Art d. Entnahme:	gestört
Ausgef.: durch:	MG	Entnahme am:	05.04.-06.04.2017
Sonstiges:	--	Durch:	AG

Bezeichnung d. Probe:		BK 2/17 / GP 9					
Behälter-Nr.:		1	2	3			
Trockn. Prob.+Behält.:	$G1$ [g]	516,561	462,735	441,293			
Geglüh. Prob.+Behält.:	G_2 [g]	504,742	452,826	433,026			
Behälter:	G_B [g]	230,945	215,884	238,642			
Verbrannt. org. Anteil:	$G_1-G_2=G_v$ [g]	11,819	9,909	8,267			
Trockene Probe:	$G_1-G_B=G_t$	285,616	246,851	202,651			
Glühverlust:	$G_v/G_t*100=V_{gl}$ [%]	4,1	4,0	4,1			
Glühverlust (Mittelwert):		4,1					

ANLAGE 5

chemlab
Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Frau Honkaharju
In der Au 25
61440 Oberursel

09.05.2017
17052032.1

chemlab
Gesellschaft für Analytik und
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4
64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11-0
Telefax (0 62 51) 84 11-40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank Darmstadt-Südhessen eG
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01
BIC: GENODEF1VBD

Bezirkssparkasse Bensheim
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33
BIC: HELADEF1BEN

Amtsgericht Darmstadt
HRB 24061
Geschäftsführer:
Harald Störk
Hermann-Josef Winkels

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14010-01-01
D-PL-14010-01-02

Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der
Trinkwasserverordung

Messstelle nach § 29b BImSchG

Zulassung als staatlich
anerkanntes EKVO-Labor

St.-Nr.: 072 301 3785
USt-Id.Nr.: DE 111 620 831

Untersuchung von Wasser
Ihr Auftrag vom: 03.05.2017
Projekt: 16127401 - Bebauungsplan Nr. 516,
"Am Eschbachtal - Harheimer Weg"

PRÜFBERICHT NR: **17052032.1**

Untersuchungsgegenstand:
Wasser

Untersuchungsparameter:
MKW, BTEX, LHKW, PAK, SM (KVO + As)

Probeneingang/Probenahme:
Probeneingang: 04.05.2017
Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

Analysenverfahren:
siehe Analysenbericht

Prüfungszeitraum:
04.05.2017 bis 09.05.2017

Gesamtseitenzahl des Berichts: 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und deren Verwendung zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Alle Meßwerte unterliegen einer Meßwertunsicherheit, die bei Bedarf von der Laborleitung erfragt werden kann.

chemlab
Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
Projekt: 16127401 - Bebauungsplan Nr. 516, "Am Eschbachtal - Harheimer Weg"
AG Bearbeiter: Frau Honkaharju
Probeneingang: 04.05.2017

Analytiknummer:				17052032.1		
Probenart:				Wasser		
Probenbezeichnung:				BK 1/17 GWM		
				02.05.2017		
Parameter	**Einheit**	**Verfahren**	**BG**			
Kohlenwasserstoffe	µg/l	ISO 9377-2	100	<100		
BTEX						
Benzol	µg/l	DIN 38407 F 9	0,5	<0,5		
Toluol	µg/l	DIN 38407 F 9	0,5	<0,5		
Ethylbenzol	µg/l	DIN 38407 F 9	0,5	<0,5		
m/p-Xylol	µg/l	DIN 38407 F 9	0,5	<0,5		
o-Xylol	µg/l	DIN 38407 F 9	0,5	<0,5		
Summe (BTEX)	µg/l					
LHKW						
Dichlormethan	µg/l	DIN EN ISO 10301 (F4)	1	<1		
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301 (F4)	1	<1		
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301 (F4)	1	<1		
Trichlormethan	µg/l	DIN EN ISO 10301 (F4)	0,05	<0,05		
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	DIN EN ISO 10301 (F4)	0,05	<0,05		
Tetrachlormethan	µg/l	DIN EN ISO 10301 (F4)	0,05	<0,05		
Trichlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301 (F4)	0,05	<0,05		
Tetrachlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301 (F4)	0,05	<0,05		
Summe LHKW	µg/l					
PAK						
Naphthalin	µg/l	EPA 8270 C	0,05	<0,05		
Acenaphtylen	µg/l	EPA 8270 C	0,025	<0,025		
Acenaphten	µg/l	EPA 8270 C	0,025	0,081		
Fluoren	µg/l	EPA 8270 C	0,025	<0,025		
Phenanthren	µg/l	EPA 8270 C	0,025	<0,025		
Anthracen	µg/l	EPA 8270 C	0,01	<0,01		
Fluoranthen	µg/l	EPA 8270 C	0,025	<0,025		
Pyren	µg/l	EPA 8270 C	0,025	<0,025		
Benz(a)anthracen	µg/l	EPA 8270 C	0,025	<0,025		
Chrysen	µg/l	EPA 8270 C	0,025	<0,025		
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	EPA 8270 C	0,025	<0,025		
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	EPA 8270 C	0,025	<0,025		
Benzo(a)pyren	µg/l	EPA 8270 C	0,01	<0,01		
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	µg/l	EPA 8270 C	0,025	<0,025		
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	EPA 8270 C	0,01	<0,01		
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	EPA 8270 C	0,025	<0,025		
Summe (PAK)	µg/l			0,081		
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	4		
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2		
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,08	<0,08		
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2		
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5		
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	11		
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,05	<0,05		
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20		

Bensheim, den 09.05.2017

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
- Laborleiter -

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14010-01-01 D-PL-14010-01-02

Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

chemlab
Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Frau Honkaharju
In der Au 25
61440 Oberursel

24.03.2017
17031234.1

chemlab
Gesellschaft für Analytik und
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4
64625 Bensheim
Telefon (06251) 8411-0
Telefax (06251) 8411-40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank Darmstadt-Südhessen eG
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01
BIC: GENODEF1VBD

Bezirkssparkasse Bensheim
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33
BIC: HELADEF1BEN

Amtsgericht Darmstadt
HRB 24061
Geschäftsführer:
Harald Störk
Hermann-Josef Winkels

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14010-01-01
D-PL-14010-01-02

Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der
Trinkwasserverordung

Messstelle nach § 29b BImSchG

Zulassung als staatlich
anerkanntes EKVO-Labor

St.- Nr.: 072 301 3785
USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

Untersuchung von Wasser
Ihr Auftrag vom: 19.03.2017
Projekt: 16412701 - Bebauungsplan Nr. 516
"Am Eschbachtal - Harheimer Weg"

PRÜFBERICHT NR: **17031234.1**

Untersuchungsgegenstand:
Wasser

Untersuchungsparameter:
siehe Analysenbericht

Probeneingang/Probenahme:
Probeneingang: 21.03.2017
Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

Analysenverfahren:
siehe Analysenbericht

Prüfungszeitraum:
21.03.2017 bis 24.03.2017

Gesamtseitenzahl des Berichts: 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und deren Verwendung zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Alle Meßwerte unterliegen einer Meßwertunsicherheit, die bei Bedarf von der Laborleitung erfragt werden kann.

chemlab
Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
Projekt: 16412701 - Bebauungsplan Nr. 516 "Am Eschbachtal - Harheimer Weg"
AG Bearbeiter: Frau Honkaharju
Probeneingang: 21.03.2017

Analytiknummer:				17031234.1			
Probenart:				Wasser			
Probenbezeichnung:				BS 13/17, W 1			
Parameter	**Einheit**	**Verfahren**	**BG**		**Grenzwert schwach angreifend**	**Grenzwert stark angreifend**	**Grenzwert sehr stark angreifend**
Betonaggressivität							
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5		7,34	6,5-5,5	<5,5 - 4,5	<4,5
Magnesium	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,1	19,2	300-1000	1000 - 3000	>3000
Ammonium	mg/l	DIN 38406 E 5	0,03	0,28	15-30	>30 - 60	>60
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	75	200-600	>600 - 3000	>3000
CO2 (kalklösend)	mg/l	nach Heyer	0,1	<0,1	15-40	> 40 - 100	>100

Bensheim, den 24.03.2017

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
- Laborleiter

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14010-01-01 D-PL-14020-01-02

Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11-0
Telefax (0 62 51) 84 11-40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

Anlage

Dr. Hug Geoconsult GmbH

In der Au 25
61440 Oberursel
Tel.: 0 61 71 - 70 40 -0
Fax: 0 61 71 - 70 40 -70
office@hug-geoconsult.com
www.hug-geoconsult.de

Probenahmeprotokoll für Grundwasserentnahme

Projektnr.: 16127401 **Auftraggeber:** Amt für Straßenbau und Erschließung

Projektbezeichnung: Harheimer Weg, Frankfurt am Main

Ortsbezeichnung: Frankfurt am Main

Meßstellenbezeichnung: BK/GWM 1/17

Datum der Probenahme: 02.05.2017 **Uhrzeit:** 14:40 **Wetter:** Regen

Ruhewasserspiegel vor Probenahme:	unter Gelände [m]		**Pegeltiefe:**	unter Gelände [m]	13,18
	unter Pegeloberkante [m]	12,61		unter Pegeloberkante [m]	13,90
Länge der Ablaufleitung [m]:			**Pegeldurchmesser:**		4

Art der Probengewinnung: 1. Schöpfer, 2. Saugpumpe, 3. TM-Pumpe, 4. Absetzbecken: **1**

Material der Entnahmeleitung 1. PVC, 2. HDPE, 3. Gummi:

Einbautiefe Pumpe (GOK/POK):

Pumpdauer (min.):

Förderleistung l/s:

Maximale Absenkung:	unter Gelände [m]		**Wasserspiegel nach Probenahme:**	unter Gelände [m]	
	unter Pegeloberkante [m]	13,00		unter Pegeloberkante [m]	13,00
				(nach Minuten)	5

Farbe: 0 farblos, 1 weiß, 2 grau, 3 schwarz, 4 blau, 5 grün, 6 gelb, 7 braun, 8 rot: **7**

Trübung: 0 keine, 1 schwach, 2 stark: **1-2**

Geruch: 0 ohne, 1 schwach, 2 stark: **0**

1 aromatisch, 2 modrig, 3 faulig, 4 jauchig, 5 fäkal, 6 Chlor, 7 Mineralöl/PAK, 8 faule Eier (H2S), 9 andere:

Bemerkungen bei der Probennahme (Schlieren, Flocken, sonstige Auffälligkeiten) :

Temperatur Wasser [°C]	12,3	**pH - Wert**	6,69	**Sauerstoff**	[mg/l] defekt [%sät]
Elektrische Leitfähigkeit [µS/cm]	1633	**Temperatur Luft [°C]**	9,0	**Bodensatz**	0 nein, 1 ja: 1

Probennehmer: Pchalek **Ort/Datum:** Frankfurt am Main, 02.05.17

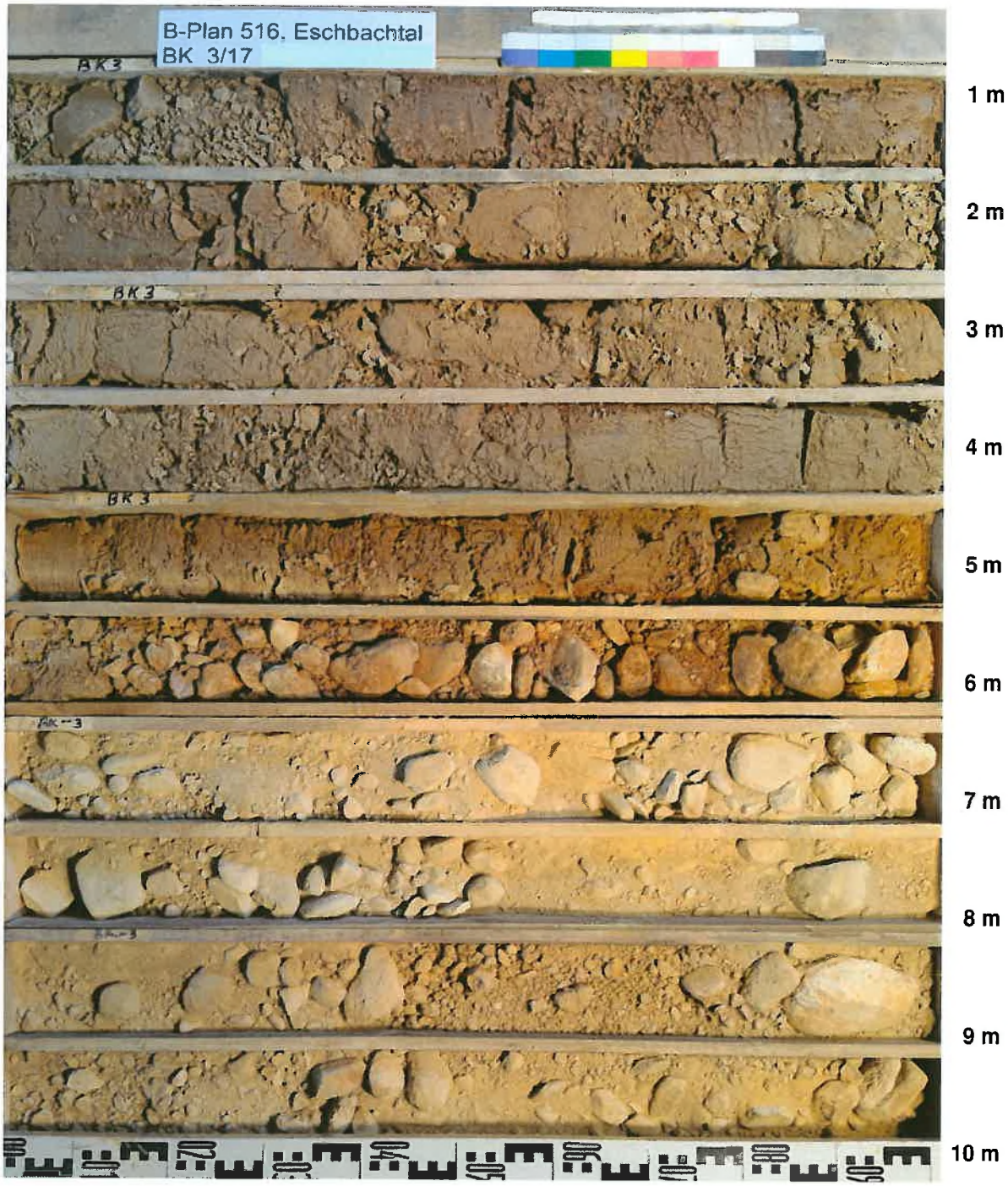
ANLAGE 6

GEOTEC GmbH
Friedrich-Ebert-Str. 53
64839 Münster
Fon: 06071-497494
Fax: 06071-497495

GEOTEC

Projekt: "Am Eschbachtal", Frankfurt/M.
Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH

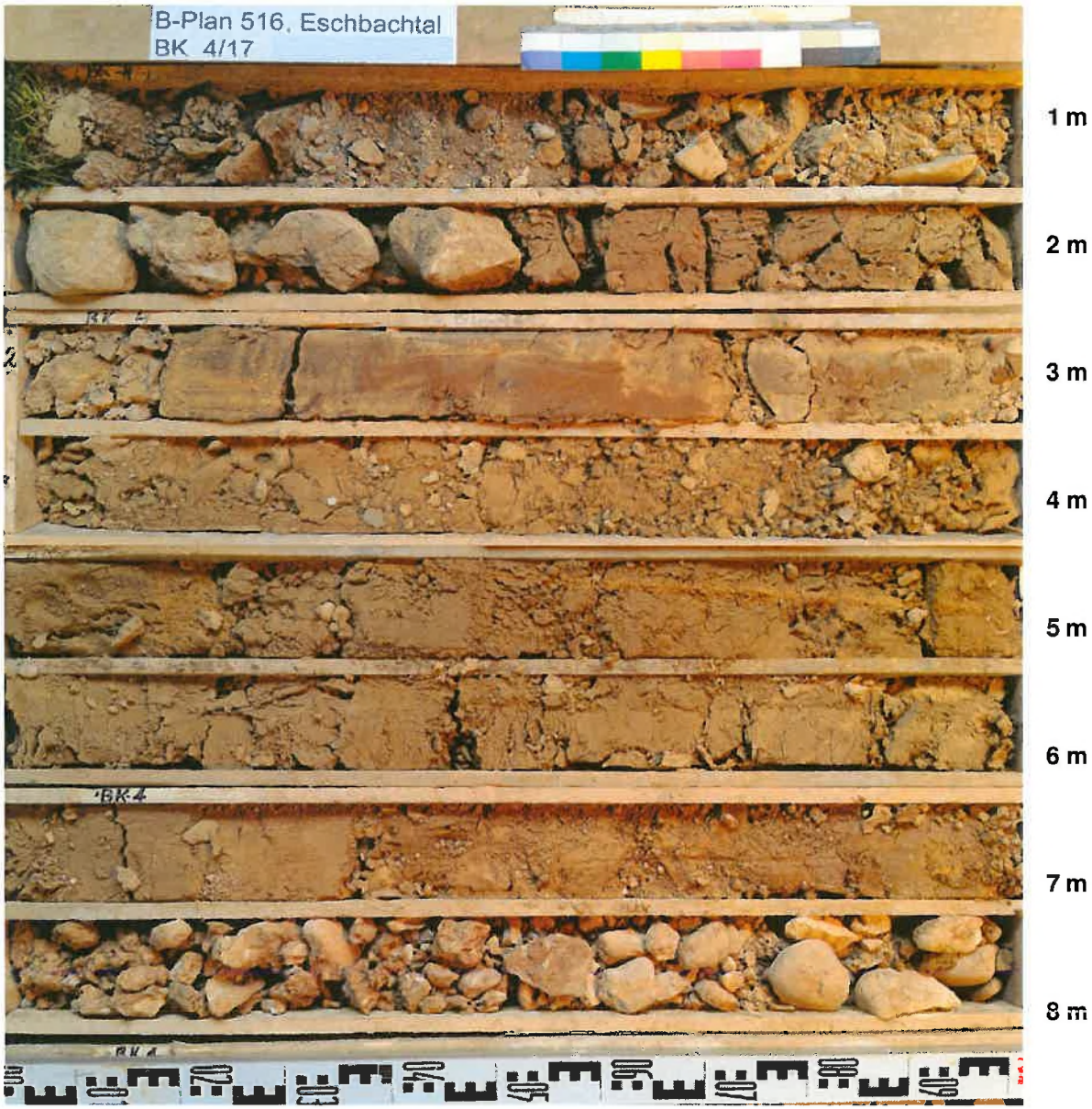
Bohrkernfoto BK 3/17
0,0 m bis ET 10,0 m Tiefe



GEOTEC GmbH
Friedrich-Ebert-Str. 53
64839 Münster
Fon: 06071-497494
Fax: 06071-497495

Projekt: "Am Eschbachtal", Frankfurt/M.
Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH

Bohrkernfoto BK 4/17
0,0 m bis 8,0 m Tiefe



GEOTEC GmbH
Friedrich-Ebert-Str. 53
64839 Münster
Fon: 06071-497494
Fax: 06071-497495

Projekt: "Am Eschbachtal", Frankfurt/M.
Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH

Bohrkernfoto BK 4/17
8,0 m bis ET 12,0 m Tiefe

GEOTEC GmbH
Friedrich-Ebert-Str. 53
64839 Münster
Fon: 06071-497494
Fax: 06071-497495

GEOTEC

Projekt: "Am Eschbachtal", Frankfurt/M.
Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH

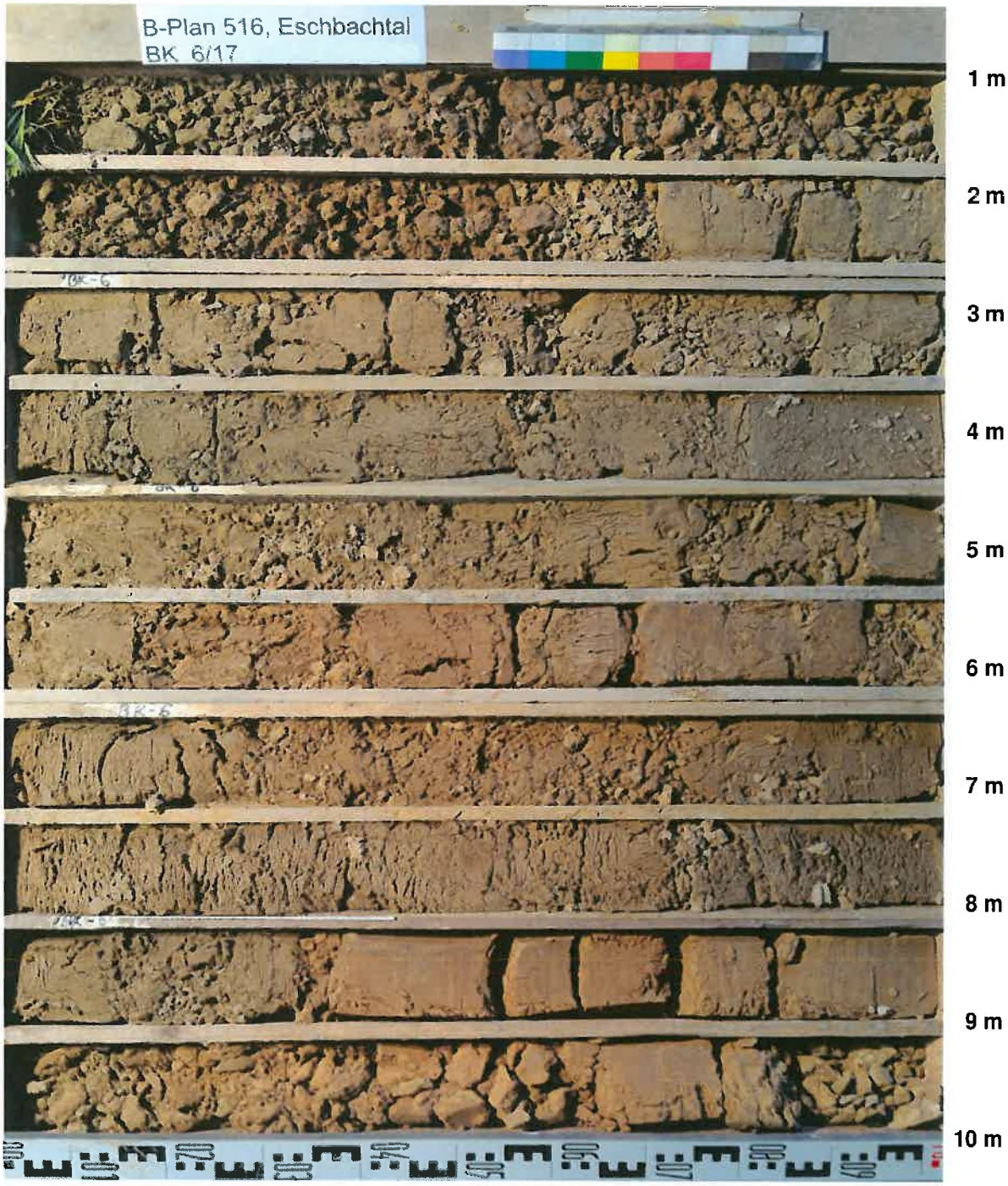
Bohrkernfoto BK 5/17
0,0 m bis ET 10,0 m Tiefe

GEOTEC GmbH
Friedrich-Ebert-Str. 53
64839 Münster
Fon: 06071-497494
Fax: 06071-497495

GEOTEC

Projekt: "Am Eschbachtal", Frankfurt/M.
Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH

Bohrkernfoto BK 6/17
0,0 m bis ET 10,0 m Tiefe



ANLAGE 7

Regierungspräsidium Darmstadt

HESSEN

Regierungspräsidium Darmstadt . 64278 Darmstadt

Elektronische Post

Stadt Frankfurt am Main
Der Magistrat
Amt für Straßenbau und Erschließung
(Amt 66)
Adam-Riese-Straße 25
60327 Frankfurt am Main

Kampfmittelräumdienst des Landes Hessen

Unser Zeichen:	I 18 KMRD- 6b 06/05- **Ffm 4360-2016**
Ihr Zeichen:	Herr Markus Lind
Ihre Nachricht vom:	21.03.2016
Ihr Ansprechpartner:	Dieter Schwetzler
Zimmernummer:	3.52
Telefon/ Fax:	06151 12 57 14 / 12 5133
E-Mail:	dieter.schwetzler@rpda.hessen.de
Kampfmittelräumdienst:	kmrd@rpda.hessen.de
Datum:	10.05.2016

Frankfurt am Main,
Baugebiet Nr. 516 Am Eschbachtal- Harheimer Weg
Bereichsbewertung
Kampfmittelbelastung und -räumung

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Auswertung der beim Kampfmittelräumdienst vorliegenden Kriegsluftbilder hat ergeben, dass sich das im Lageplan näher bezeichnete Gelände im Bereich von ehemaligen Flak-Stellungen befindet.

Vom Vorhandensein von Kampfmitteln auf solchen Flächen muss grundsätzlich ausgegangen werden.

Eine systematische Überprüfung (Sondieren auf Kampfmittel) ist daher vor Beginn der geplanten Abbrucharbeiten, Bauarbeiten und Baugrunduntersuchungen auf den Grundstücksflächen erforderlich, auf denen bodeneingreifende Maßnahmen stattfinden. Hierbei soll grundsätzlich eine EDV-gestützte Datenaufnahme erfolgen.

Zu Ihrer eigenen Sicherheit sollten Sie sich bescheinigen lassen, dass die Kampfmittelräumarbeiten nach dem neuesten Stand der Technik durchgeführt wurden. Der Bescheinigung ist ein Lageplan beizufügen, auf dem die untersuchten Flächen dokumentiert sind. Weiterhin ist das verwendete Detektionsverfahren anzugeben.

Für die Dokumentation der Räumdaten beim Kampfmittelräumdienst des Landes Hessen wurde das Datenmodul KMIS-R entwickelt. Wir bitten Sie, bei der Beauftragung des Dienstleisters auf die Verwendung des Datenmoduls KMIS-R hinzuweisen.

Hierfür ist es erforderlich, dass die überprüften und geräumten Flächen örtlich mit den Gauß/Krüger Koordinaten eingemessen werden.

Wir bitten Sie nach Abschluss der Arbeiten um Übersendung des Lageplans und der KMIS-R-Datei, welche Sie durch die von Ihnen beauftragte Fachfirma erhalten.

Das Datenmodul KMIS-R können Sie kostenlos von der nachstehenden Internetseite des Kampfmittelräumdienstes downloaden:

http://www.rp-darmstadt.hessen.de
(Sicherheit und Ordnung, Gefahrenabwehr, Kampfmittelräumdienst)

Die Kosten für die Kampfmittelräumung (Aufsuchen, Bergen, Zwischenlagern) sind vom Antragsteller/Antragstellerin, Interessenten/Interessentin oder sonstigen Berechtigten (z.B. Eigentümer/Eigentümerin, Investor/Investorin) zu tragen. Die genannten Arbeiten sind daher von diesen selbst bei einer Fachfirma in Auftrag zu geben und zu bezahlen.

Für die Dokumentation der durchgeführten Kampfmittelräumung werden die örtlichen Gauß/Krüger-Koordinaten benötigt.

Bei der Angebotseinholung oder der Beauftragung einer Fachfirma bitte ich immer das v. g. Aktenzeichen anzugeben und eine Kopie dieser Stellungnahme beizufügen.

Als Anlage übersende ich Ihnen die Allgemeinen Bestimmungen für die Kampfmittelräumung im Lande Hessen.

Da Kampfmittelräumarbeiten im Voraus schwer zu berechnen sind, halte ich die Abrechnung der Leistungen nach tatsächlichem Aufwand für unumgänglich. Dies ist in jedem Falle Voraussetzung für eine positive Rechnungsprüfung zum Zwecke der Kostenerstattung durch den Bund gem. Nr. 3. der Allgemeinen Bestimmungen für die Kampfmittelräumung.

Eine Kopie des Auftrages bitte ich mir zur Kenntnisnahme zuzusenden.

Den Abtransport - ggf. auch die Entschärfung - und die Vernichtung der gefundenen Kampfmittel wird das Land Hessen -Kampfmittelräumdienst- weiterhin auf eigene Kosten übernehmen.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

gez. Dieter Schwetzler