

Ingenieurbüro für Bodenuntersuchung

Schulze u. Lang Köhlerhof 12 91080 Spardorf

Dipl. Ing. Harmut Schulze
Gesellschafter
Prüfungsverbindiger (a)BO
für Erd- und Grundbau
von der B-C Nürnberg für Mfr.
ö.k.u.v. SV für Baugrußen
und Gründung, insbesondere Bohrplättle
Dipl. Ing. Siegfried Lang
Gesellschafter
Beratender Ingenieur
BAYLK Bau
VBI

Köhlerhof 12
91080 Spardorf
Telefon 09131-53590
Telefax 09131-535935

Info@schulzeundlang.de
www.schulzeundlang.de

Bankverbindung:
Sparkasse Erlangen
IBAN:
DE98 7635 0000 0036 0003 66
BIC: BYLADEM1ERH

Baugrunduntersuchung
Altlastenuntersuchung
Grundbaustatik
Laborversuche
Geothermie
Gründungsberatung
Beweissicherung
Eigen-/Fremdüberwachung

**BV Baiersdorf-Wellerstadt
Forchheimer Straße**

13.03.18
G200217B

**Linienbebauung mit Tiefgarage und
unterkellerte Reihenhausanlage**

- Geotechnischer Bericht nach **DIN 4020** -

14 Anlagen

1. Vorgang, Allgemeines

Die Gewobau Erlangen plant die Errichtung einer Linienbebauung mit Tiefgarage sowie den Neubau von unterkellerten Reihenhäusern auf ihrem Grundstück an der Forchheimer Straße, Flur-Nr. 63/5 in der Nähe der Wasserkraftanlage in Wellerstadt.

Auf der Grundlage unseres Kostenangebotes vom 23.02.2017 wurden wir von der Gewobau Erlangen am 23.11.2017 mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung beauftragt.

Zur Bearbeitung des Projektes erhielten wir folgende Unterlagen:

- Katasterlageplan im Maßstab 1:1000
- Lageplan Grundriss Wohnriegel EG, 1.OG
- Baukörper 3 VG/4 VG/5 VG jeweils als Querschnitt
(alle Pläne per e-mail vom 09.02.2018)

Danach ist vorgesehen, öffentliche und frei finanzierte Wohngebäude mit Tiefgarage und eine Reihenanlage neu zu errichten.

Die Hauptabmessungen des Bauvorhabens betragen:

Linienbebauung

Länge (Nord-Süd-Richtung): ca. 90 m

Breite (Ost-West-Richtung): ca. 15 m

Im südlichen Teil des Grundstücks wird die

Reihenhauswohnanlage errichtet.

Länge (Ost-West-Richtung): ca. 35 m

Breite (Nord-Süd-Richtung): ca. 8 m

Die FOK EG wurde als Bezugshöhe mit +0,00 festgelegt.

Da eine Höhenfestlegung auf Absoluthöhe nicht vorlag, wurde von uns die Bezugshöhe auf der durchschnittlichen Geländehöhe mit 265,83 müNN angenommen. Die FOK TG ist bei -3,15 m von +0,00 geplant. Von den Reihenhäusern liegen uns ebenfalls noch keine Angaben vor. Hier wurde die FOK KG ebenfalls bei -3,15 m von +0,00 angenommen.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungen hier signifikante Änderungen ergeben, ist das vorliegende Baugrundgutachten zu überarbeiten und ggf. zu ergänzen.

Die Gründung der Wohngebäude erfolgt planmäßig über Stahlbetonbodenplatten. Angaben über Bauwerkslasten liegen uns noch nicht vor.

Die Wohngebäude weisen drei bis fünf Vollgeschosse auf. Die Tiefgarage ragt dabei über die Grundrisse hinaus und ist teilweise nicht überbaut.

Aufgrund der vorgesehenen Abmessungen des Bauvorhabens sowie der angetroffenen geologischen und topografischen Verhältnisse erfolgt die Einteilung des Neubaus in die geotechnische Kategorie **GK2** (mittlerer Schwierigkeitsgrad) nach **DIN 4020** (geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke).

Zur Beurteilung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden von uns insgesamt 13 Aufschlussbohrungen im Rammkernbohrverfahren nach **DIN EN ISO 22475** sowie 4 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (**DPH**) nach **DIN EN ISO 22476-2** bis in Tiefen von 5,00 m u.Gel. ausgeführt.

Die Sickerfähigkeit des Baugrundes wurde durch 2 Sickerversuche mit veränderlichem hydraulischen Gefälle, sog. Open-End-Tests, und Auswertung nach US-Earth-Manual überprüft.

Von charakteristischen Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Kornzusammensetzung nach nassem Abtrennen der Feinteile gemäß **DIN 18123-5** ermittelt.

Aus den oberflächennah anstehenden Erdstoffen wurde eine Mischprobe gebildet und im chemischen Labor AGROLAB, Bruckberg, auf die Parameter der **LAGA-Deklarationsliste Boden M20** im Original und Feststoff untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in folgenden Anlagen zusammengestellt:

- Anlage 1 - Lageplan der Bohr-, Mess- und Sondierpunkte sowie der Sickerversuche
- Anlage 2 - Schichtenverzeichnis der Bohrungen
- Anlagen 3 bis 5 - Geologische Profilschnitte
- Anlagen 6 bis 9 - Sondierdiagramme
- Anlagen 10 und 11 - k_f -Wertermittlung durch Absenkversuch
- Anlage 12 - Körnungskurven
- Anlage 13 - chemische Analyse einer Bodenmischprobe
- Anlage 14 - Höhentabelle

Die Geländehöhen im Bereich der Bohrpunkte wurden von uns relativ eben mit 266,06 müNN (B6) bis 265,61 müNN (B7) eingemessen.

Als Bezugspunkt für die Höhenvermessung wurde der Höhenfestpunkt an der Wasserkraftanlage (M1 - siehe Anlage 1) mit 266,55 müNN zugrunde gelegt.

Das Grundstück ist überwiegend unbefestigt, wird im Osten von der Forchheimer Straße und im Westen vom sog. Werkkanal begrenzt. Im Süden schließt eine Wohnbebauung an.

Nach dem Informationsdienst „überschwemmungsgefährdete Gebiete des Bayerischen Landesamtes für Umwelt“ liegt das Grundstück außerhalb des Überschwemmungsgebietes der Regnitz.

2. Ergebnisse der Untersuchungen

Bei den durchgeführten Aufschlussbohrungen wurden folgende allgemeine Baugrundverhältnisse und Homogenbereiche nach **DIN 18300:2016 (VOB/C:2016)** ermittelt:

OK Gel. bis 0,20 m, max. 0,60 m u. Gel.

Auffüllungen (Homogenbereich A)

In allen Bohrungen wurden unter einer gering mächtigen, humosen Oberbodendeckschicht Auffüllungen aus überwiegend mineralischen Erdstoffen, vorwiegend Sand und Kies, erbohrt. Die Kiesfraktion wird dabei durch einzelne Bauschuttreste, wie Kalksteinbröckchen, Ziegelresten sowie Sandstein- und Betonbröckchen gebildet. Darüber hinaus wurden geringe Wurzelreste sowie humose Bestandteile erbohrt. Die Färbung variiert von braun bis schwarzbraun.

Aus diesen Auffüllungen wurden Bodenproben entnommen, zu einer Bodenmischprobe vereint und im chemischen Labor AGROLAB, Bruckberg, auf die Parameter der **LAGA-Deklarationsliste** untersucht. Aufgrund eines erhöhten Anteils an PAK von 5,92 mg/kg TS sowie an Benzo(a)pyren von 0,58 mg/kg erfolgt die Einteilung der Bodenmischprobe in die **LAGA-Klasse Z1.2**.

Bis max. 5,00 m u.Gel. (Bohrendtiefe)

Sand, schwach schluffig/tonig, teilweise schwach kiesig (Homogenbereich B)

Unterhalb der Auffüllungen wurden in allen Bohrungen Sande wechselnder Kornzusammensetzung mit überwiegend geringem Feinkorngehalt (Korngröße $d < 0,063$ mm) erbohrt. Die erdfeuchten, im Grundwasser ab ca. 4,50 m u.Gel. nassen Sande waren nach dem Bohrwiderstand überwiegend mitteldicht gelagert und wurden bis zur Bohrendtiefe von 5,00 m u.Gel. nicht durchfahren. Die Färbung der Sande war überwiegend hellbraun/gelbbraun.

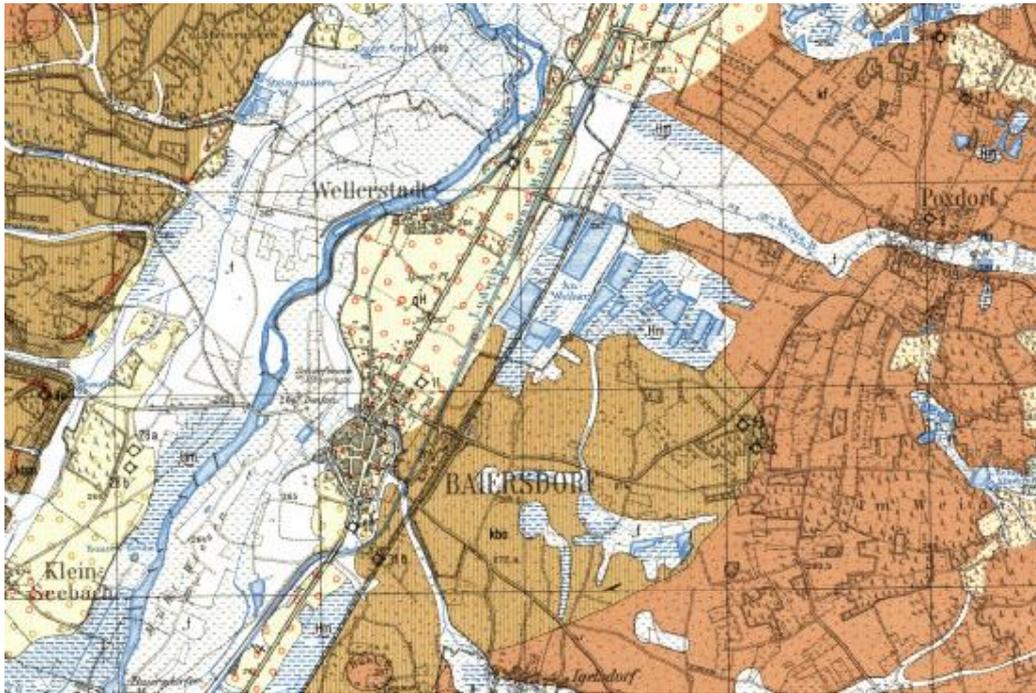
Die OK Sand kann nach dem Ergebnis der Aufschlussbohrungen in folgenden Tiefen angenommen werden:

Tabelle 1

Bohrung	in [m] u. Gel.	in [m] ü. NN
1	0,35	265,35
2	0,60	265,21
3	0,40	265,40
4	0,35	265,44
5	0,50	265,29
6	0,60	255,45
7	0,50	265,36
8	0,40	265,58
9	0,50	265,30
10	0,40	265,21
11	0,30	265,56
12	0,40	265,61
13	0,20	265,57

Zwischen den Bohrpunkten können die angegebenen Tiefen noch geringfügig abweichen.

Nach der geologischen Karte von Bayern, Blatt-Nr. 6332 Erlangen-Nord, im Maßstab 1:25.000, handelt es sich bei den angetroffenen Sanden um quartäre Ablagerungen, der sog. **Niederterrasse (Hauptterrasse)**. Diese Sande reichen bis in größere Tiefen (> 10 m) und stellen bei mindestens mitteldichter Lagerung einen ausreichend tragfähigen Baugrund für die geplante Baumaßnahme dar, so dass aus geotechnischer Sicht keine Bedenken gegen die Flachgründung der Wohngebäude bestehen.



Ausschnitt aus o.g. geologischer Karte von Bayern
Blatt-Nr. 6332 Erlangen-Nord im Maßstab 1:25.000
(Quelle: Bayerisches geologisches Landesamt, München 1968)

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen im Januar 2018 in allen Bohrungen angetroffen, konnte jedoch in den nicht standfesten Bohrlöchern als Ruhewasserstand nicht eingemessen werden.

Folgende Wasserstände wurden festgestellt:

Tabelle 2

Bohrung	in [m] u. Gel.	in [m] ü. NN
1	4,50	261,20
2	4,75	261,06
3	4,70	261,10
4	4,60	261,19
5	4,60	261,19
6	4,75	261,30
7	4,70	261,16
8	4,50	261,48
9	4,80	261,00
10	4,80	260,81
11	4,70	261,16
12	4,60	261,41
13	4,70	261,07

Die festgestellten Grundwasserstände stellen Momentaufnahmen zum Zeitpunkt der Untersuchungen dar. Bei Hochwasserereignissen in der Regnitz oder nach starken Niederschlägen ist mit einem Anstieg der Grundwasserstände zu rechnen. Inwieweit durch die Wasserkraftanlage eine Veränderung der Grundwasserstände erfolgt, ist uns nicht bekannt. Angaben über höchstmögliche Wasserstände und -mengen liegen nicht vor. Bei einer südlich gelegenen, tiefreichenden Bohrung wurde das Grundwasser bei ~263,00 mÜNN eingemessen, d.h. deutlich höher. Der höchste Wasserstand in der südwestlich im Regnitzgrund liegenden GWM „Baiersdorf Q6“ liegt in Höhe 263,32 mÜNN.

Wie bereits erwähnt, liegt das Grundstück nicht im Überschwemmungsgebiet der Regnitz.

Zur Überprüfung der Lagerungsdichte der Sedimente wurden 4 Sondierungen mit der schweren Rammsonde **(DPH)** nach **DIN EN ISO 22476-2** bis in Tiefen von max. 6,00 m u.Gel. ausgeführt. Dabei wurden im oberflächennahen Bereich in den Auffüllungen und Sanden geringe Rammwiderstände von $N_{10} < 5$ gemessen, die auf eine lockere bis mitteldichte Lagerung hinweisen. Ab Tiefen von 1,50 m u.Gel. (RS1), max. 2,40 m u.Gel. (RS2) steigen die Rammwiderstände auf Werte von $N_{10} > 5$, nach der Tiefe teilweise auf $N_{10} > 10$ an und die Sande sind mitteldicht bis dicht gelagert.

Hierbei muss beachtet werden, dass es sich um enggestufte Sande der **Bodengruppe SE** nach **DIN 18196** für bautechnische Zwecke handelt, die aufgrund des fehlenden Feinkornanteils sehr schnell ausweichen. Im Grundwasserbereich ist ein Abfallen der Rammwiderstände zu beobachten. Hier stehen die Sande unter Auftrieb, was ebenfalls eine Verringerung der Eindringwiderstände der Sonde bedeutet.

Die Sondierungen wurden, wie auch die Bohrungen, planmäßig in Tiefen von 5,00 m, teilweise 6,00 m u.Gel. beendet.

Bei den Bohrungen B2 und B9 wurden in Tiefen von 1,05 m bis 1,85 m u.Gel. Sickerversuche, sog. Open-End-Tests, mit veränderlichem hydraulischen Gefälle ausgeführt und nach US-Earth-Manual ausgewertet. Dabei wurde bei beiden Versuchen eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 1,00$ bis $1,80 \cdot 10^{-5}$ m/sec ermittelt. Nach **DIN 18130** können die Sande somit als wasserdurchlässig angesehen werden.

Von charakteristischen Bodenproben wurden insgesamt 4 Körnungskurven erstellt. Hierin ist zu erkennen, dass der Feinkornanteil der Sande zwischen 1,2% bis 3,1% liegt und es sich um relativ gleichlaufende Kurven im Mittelsandbereich handelt. Der Feinkies-anteil ist ebenfalls relativ gering.

Nach **DIN 18196** für bautechnische Zwecke sind derartige Sande der **Bodengruppe SE** (eng gestuft) zuzurechnen.

Nach **DIN 18300:2012** handelt es sich um die **Bodenklasse 3**.

Die Frostempfindlichkeitsklasse nach **ZTVE-StB** beträgt **F1**.

Anhand der Körnungskurven lassen sich empirisch Durchlässigkeiten bestimmen, wobei die Lagerungsdichte unberücksichtigt bleibt.

Je nach Verfahren ermitteln sich die Durchlässigkeiten zu $k_f = 1,00 \cdot 10^{-3}$ m/sec bis $k_f = 3,40 \cdot 10^{-4}$ m/sec. Gegenüber den Sickerversuchen ergeben sich nach dieser Auswertung um Faktor 10 höhere Durchlässigkeiten für die Sande.

Weitere Einzelheiten zu den Ergebnissen der Untersuchung sind den beigefügten Anlagen zu entnehmen.

3. Folgerungen für die Gründung

Eine genaue Höhenfestlegung der Bezugshöhe $\pm 0,00$ liegt derzeit noch nicht vor. Von uns wurde die FOK EG sowohl der Wohnanlage als auch der Reihenhäuser mit 265,83 mÜNN angenommen. Die FOK KG bzw. TG wurde jeweils mit -3,15 m von $\pm 0,00$ von uns angenommen.

Die Gründung erfolgt auf einer tragenden Stahlbetonbodenplatte. Die Mindestdicke dieser Platte beträgt 25 cm, so dass wir davon ausgehen, dass die Gründungstiefe der Wohngebäude in Tiefen von ~3,50 m u.Gel. erfolgt.

Nach dem Ergebnis der Bohrungen und Sondierungen stehen hier enggestufte Sande der Hauptterrasse von mitteldichter bis dichter Lagerung an, so dass unter Beachtung der **DIN 1054:2010 (EC7)** eine Flachgründung ausgeführt werden kann.

Für die statische Bemessung der Bodenplatte ist von folgenden mittleren, charakteristischen Kennwerten auszugehen:

mittlerer char. Steifemodul $E_{s,k} \sim 40 \text{ bis } 60 \text{ MN/m}^2$
mittlerer char. Bettungsmodul $k_{s,k} \sim 30 \text{ bis } 40 \text{ MN/m}^3$

Der char. maximale Sohldruck im Bereich der Bodenplatte ist mit max. $\sigma = 300 \text{ kN/m}^2$ (**DIN 1054:2005**) einzuhalten.

Für die Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes unter Beachtung der **DIN 1054:2010 (EC7)** wie folgt einzuhalten:

$\sigma_{R,d} = 450 \text{ kN/m}^2$ (**Streifenfundamente**)
 $\sigma_{R,d} = 540 \text{ kN/m}^2$ (**Einzelfundamente**)

Setzungen der Wohngebäude werden bei den angenommenen Bemessungswerten und den zu erwartenden Bauwerkslasten in einer Größenordnung von $s < 1 \text{ cm}$ erwartet, dabei überwiegend bei Lastaufbringung, d.h. während der Bauzeit, abklingen. Aufgrund der homogenen Baugrundverhältnisse sind signifikante Setzungsdifferenzen zwischen den einzelnen Gebäudeteilen nicht zu erwarten. Lediglich im Bereich des Übergangs von den Wohngebäuden zur nicht überbauten Tiefgarage können geringfügige Setzungsdifferenzen auftreten.

4. Abdichtung erdberührender Bauteile

Angaben über die maximal möglichen Wasserstände im Baufeld, insbesondere bei Hochwasserereignissen in der Regnitz, liegen uns nicht vor. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen im Januar 2018 wurde Grundwasser jeweils in Tiefen von ca. 1 m unterhalb der Gründungsebene der Wohngebäude eingemessen.

Wie die südwestlich im Regnitzgrund liegende Messstelle „Baiersdorf Q6“ zeigt, kann bei Hochwasserereignissen das Grundwasser diese auch bis in den Bereich der Bodenplatten ansteigen. In den gut wasserdurchlässigen Sedimenten korrespondiert das Grundwasser mit dem Hochwasser der Regnitz.

Nach **DIN 18533** empfehlen wir für die Keller und die Tiefgarage die Wassereinwirkungsklasse **W2.1-E** „mäßige Einwirkung von drückendem Wasser < 3 m Eintauchtiefe“ zu berücksichtigen. In der vorgenannten DIN sind jedoch nur Abdichtungsstoffe, wie Kunststoff- und Bitumenbahnen vorgesehen.

Wir empfehlen die Ausbildung der erdberührenden Bauteile der Keller und Tiefgarage in **WU-Beton** unter Beachtung der **DIN EN 1992 (EC2)** sowie der **WU-Richtlinie** des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (**DAfStb**) für die Beanspruchungsklasse 1 und den Lastfall *drückendes Wasser*.

Da uns keine genauen Angaben über die maximalen Hochwasserstände im HQ100 vorliegen, empfehlen wir, auf Grundlage der Karten des LfU für die Überschwemmungsgebiete, den Bemessungswasserstand mit ~263,0 mÜNN anzunehmen.

Kellerlichtschächte mit einem ausreichenden (> 1 m) Sicherheitsabstand zum Bemessungswasserstand können wasserdurchlässig an die Keller angebracht werden. Das Tagwasser aus den Kellerlichtschächten kann in den gut wasserdurchlässigen Sedimenten nach der Tiefe ausreichend schnell versickern. Die Arbeitsräume sind mit gut wasserdurchlässigem Sand zu verfüllen.

Die Durchlässigkeit der angetroffenen Sedimente wurde durch Sickerversuche und Kornverteilungen ermittelt. Insgesamt sind die Sande gut wasserdurchlässig, so dass eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser nach der **ATV-DVWK-Richtlinie A138** möglich ist.

Nach dieser Richtlinie können die insitu ermittelten Durchlässigkeiten mit 2 multipliziert werden, so dass sich hierfür ein Sickerwert von $k_f = 2$ bis $3,6 \cdot 10^{-5}$ m/ sec ergibt. Auf der Grundlage der Körnungskurve ermittelten Durchlässigkeiten müssen hingegen mit 0,2 multipliziert werden, so dass sich hierbei ein Sickerwert von $k_f \sim 1 \cdot 10^{-4}$ m/sec ergibt.

In der Ermittlung der Wasserdurchlässigkeiten über die Kornzusammensetzung wird die Lagerungsdichte nicht berücksichtigt. Wir empfehlen den Bemessungswert mit $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/sec zu berücksichtigen.

Neben dem vorgenannten Arbeitsblatt ist darüber hinaus das **Merkblatt M153** zu berücksichtigen.

5. Allgemeine Angaben zur Bauausführung

Wir gehen davon aus, dass die Baugruben für die Wohnanlage und die Reihenhauszeile geböscht unter Beachtung der **DIN 4124** mit max. $\beta = 45^\circ$ ausgebildet wird.

Nach dem Ergebnis der Untersuchungen ist mit Grundwasserandrang im Bereich der Baugrube nicht zu rechnen. Anfallendes Oberflächenwasser kann nach der Tiefe sehr schnell versickern. Wasserhaltungsmaßnahmen sind nur bei extremen Hochwasserereignissen erforderlich.

Wir weisen darauf hin, dass die enggestuften Sande aufgrund des fehlenden Feinkornanteils sehr leicht ausweichen. Auf ein Befahren der Baugrubensohle ist zu verzichten. Der Aushub hat rückschreitend bzw. von den Böschungsrändern zu erfolgen. Anschließend wird auf die sauber abgezogene Fläche sofort eine Sauberkeitsschicht aus Magerbeton in einer Mindestdicke von etwa 8 cm eingebaut. Alternativ ist auch der Einbau von Mineralbeton möglich, dieser ist mit einer Rüttelplatte zu verdichten. Auf die so hergestellte Sauberkeitsschicht kann anschließend die Stahlbetonbodenplatte betoniert werden.

Die bei den Erdarbeiten anfallenden sandigen Erdstoffe sind zur Rückverfüllung der Arbeitsräume geeignet. Die Sande können in Mieten zwischengelagert werden. Der Einbau erfolgt lagenweise nach den Regeln der **ZTVE-StB** in Lagenstärken von ca. 30 cm. Eine Überprüfung der Verdichtungsleistung kann mittels Sondierungen (**DPL-5**) erfolgen.

Die anstehenden sandigen Sedimente sind unter Beachtung der **ZTVE-StB** der Frostempfindlichkeitsklasse **F1** (nicht frostempfindlich) zuzurechnen. Eine Frostschutzschicht ist nicht erforderlich.

Die Tragfähigkeit des Erdplanums ist durch Plattendruckversuche nach **DIN 18134** zu ermitteln. In den sandigen Erdstoffen werden i.d.R. Verformungsmodule von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht.

Angaben über die geplanten Erschließungsstraßen bzw. Parkplätze liegen uns nicht vor. Wir gehen davon aus, dass hier auf der Tragschicht ein Verformungsmodul von mindestens $E_{v2} = 100 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen ist. Die Dicke einer ungebundenen Tragschicht wird von uns mit etwa 30 cm bis 40 cm angenommen.

Wie das Ergebnis der vorab erstellten chemischen Analysen zeigt, sind in den angetroffenen, gering mächtigen Auffüllungen Reste an PAK und Benzo(a)pyren enthalten, die eine Zuordnung zur **LAGA-Deklarationsklasse Z1.2** erfordern.

Bodenmaterial aus dem Bodenhorizont der Auffüllungen ist unter Beachtung des **LfU-Merkblattes** „Beprobung von Boden und Bauschutt“ vom November 2017 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt seitlich in Mieten $< 500 \text{ m}^3$ zu lagern, nach **LAGA PN-98** zu beproben und chemisch nach **LAGA, Eckpunktepapier** und/oder **Deponieverordnung** zu analysieren. Danach kann der endgültige Verwertungs-/Entsorgungsweg der anfallenden Auffüllungen angegeben werden. Bestimmungen des o.g. Merkblattes sind vom Bergamt Bayreuth zum Teil außer Kraft gesetzt. Hier muss eine Abstimmung mit dem Verwalter/Entsorger und der zuständigen Behörde erfolgen.

Für erdstatische Berechnungen sind folgende charakteristische, bodenmechanische Kennwerte zu berücksichtigen:

Sand und Auffüllungen

Wichte	γ	= 18,5 bis 19,0 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	= 32,5°

Nach **DIN 18300:2012** für Erdarbeiten handelt es sich bei den Sanden um die **Bodenklasse 3**.

Nach **DIN 18196** für bautechnische Zwecke handelt es sich um die **Bodengruppe SE**.

Die anstehenden Erdstoffe sind gut lösbar. Die Abrasivität ist gering. Mit einem erhöhten Werkzeugverschleiß ist nicht zu rechnen.

Für weitere Beratungen, zur Durchführung von Verdichtungskontrollen mit Plattendruckversuchen nach **DIN 18134** sowie für chemische Analysen von Bodenproben stehen wir auf Wunsch gerne zur Verfügung. Ebenso empfehlen die Abnahme der Baugrubensohlen gemäß **DIN 1054:2010 (EC7)**.

(Dipl.-Ing. S. Lang)

(Dipl.-Ing. H. Schulze)

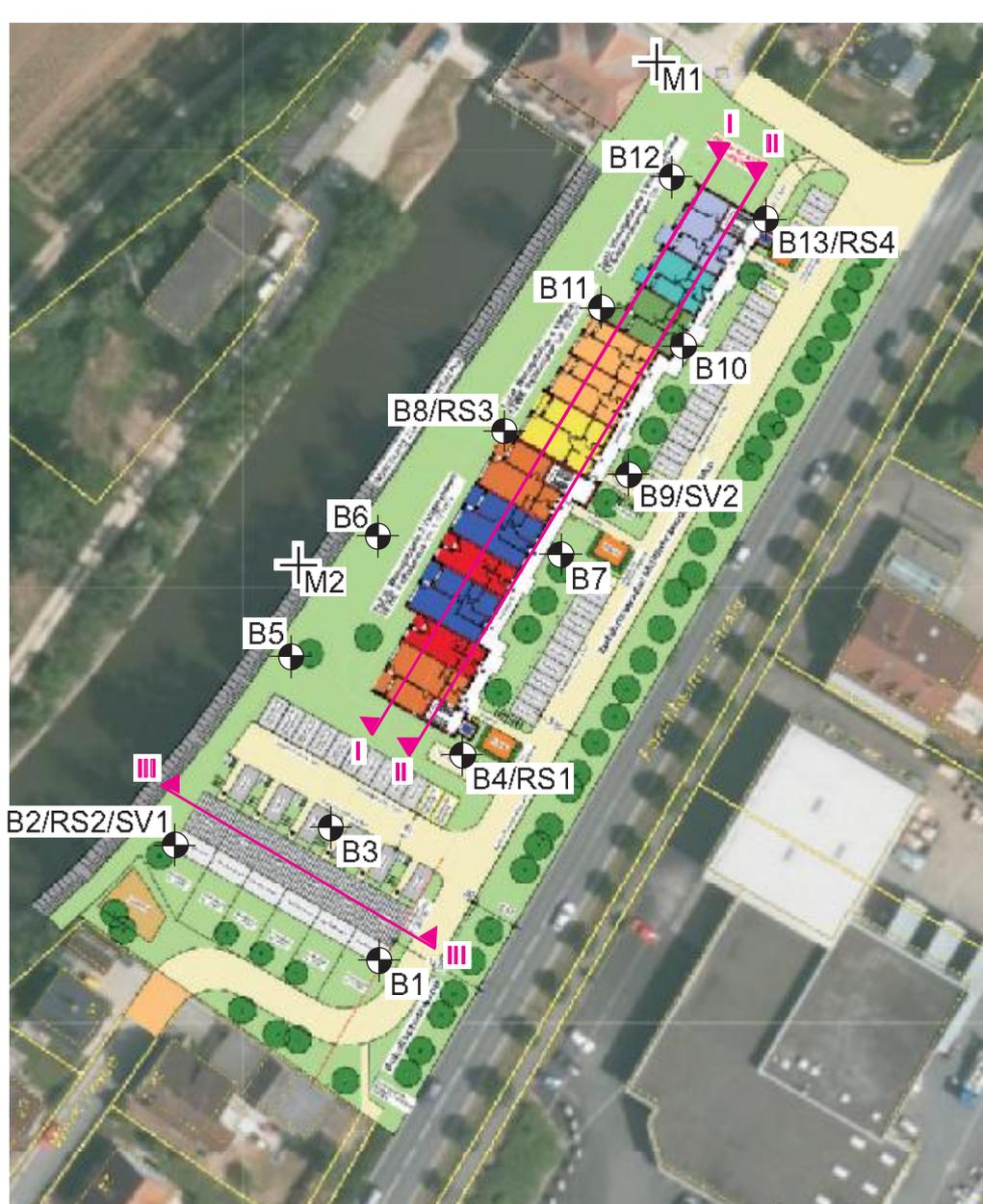
Prüfsachverständiger für Erd- und Grundbau

Urkunde der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau vom 09.11.2005

BV Baiersdorf-Wellerstadt Forchheimer Straße Linienbebauung mit Tiefgarage und unterkellerte Reihenhausanlage Lageplan der Bohr-, Mess- und Sondierpunkte sowie der Sickersversuche

G200217B

Maßstab 1 : 1.000



BV Baiersdorf-Wellerstadt
Forchheimer Straße
Linienbebauung mit Tiefgarage und
unterkellerte Reihenanlage
- G200217B -

SCHICHTENVERZEICHNIS

Tag der Bohrungen: 16.01., 17.01., 24.01., 26.01. und
29.01.2018

Bohrung 1

von OK Gel.

- 0,35 m Auffüllung, schwach humoser Oberboden,
Sand, sehr schwach kiesig, schwach
humos, schluffig/tonig, Quarzkörner,
Wurzelreste, erdfeucht, locker,
dunkelbraun
- 1,50 m Mittelsand, schwach feinsandig,
schwach grobsandig bis grobsandig,
schwach kiesig, sehr schwach
schluffig/tonig, Quarzkörner,
erdfeucht, locker bis mitteldicht,
braun, gelbbraun
- 5,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach
feinsandig, sehr schwach kiesig,
schwach schluffig/tonig bis sehr
schwach schluffig/tonig, Quarzkörner,
erdfeucht, ab 4,50 m nass, mitteldicht
bis dicht, hellbraun mit gelbbraunen
Lagen und Schlieren

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.
Wasser angetroffen bei: 4,50 m u.Gel.
Bohrloch zugefallen bei: 3,70 m u.Gel.

Bohrung 2

von OK Gel.

- 0,60 m Auffüllung, Sand, schwach kiesig, schluffig/tonig, Kalksteinbröckchen, Quarzkörner, Wurzelreste, erdfeucht, locker, dunkelbraun, braun
- 1,10 m Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht, braun, gelbbraun
- 2,20 m Mittelsand, schwach feinsandig bis sehr schwach feinsandig, grobsandig bis stark grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht bis dicht, hellbraun mit gelbbraunen Schlieren
- 5,00 m Grobsand, schwach feinsandig, stark mittelsandig, kiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, dicht, ab 4,75 m nass, hellbraun mit dunkelbraunen und ockergelben Schlieren und Lagen

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei : 4,75 m u.Gel.

Bohrloch zugefallen bei: 4,00 m u.Gel.

Bohrung 3

von OK Gel.

- 0,40 m Auffüllung, schwach humoser Oberboden, Sand, sehr schwach kiesig, schwach humos, schluffig/tonig, Quarzkörner, Wurzelreste, sehr vereinzelte Kalksteinbröckchen, erdfeucht, locker, dunkelbraun, braun, graubraun
- 2,10 m Grobsand, schwach feinsandig, stark mittelsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach schluffig/tonig, erdfeucht, mitteldicht bis dicht, gelbbraun, braun

- 5,00 m Grobsand, schwach feinsandig bis sehr schwach feinsandig, mittelsandig, schwach kiesig bis sehr schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, ab 4,40 m nass, mitteldicht bis dicht, hellbraun, hellgraubraun, ab 4,40 m braun, leicht rötlichgrau

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: 4,40 m u.Gel.

Bohrloch zugefallen bei: 3,70 m u.Gel.

Bohrung 4

von OK Gel.

- 0,35 m Auffüllung, schwach humoser Oberboden, Sand, sehr schwach kiesig, schwach humos, schluffig/tonig, Quarzkörner, Wurzelreste, erdfeucht, locker, dunkelbraun

- 1,20 m Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, locker bis mitteldicht, braun, leicht gelbbraun

- 5,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig, schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, ab 4,60 m nass, mitteldicht bis dicht, hellbraun mit gelbbraunen Lagen und Schlieren

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: 4,60 m u.Gel.

Bohrloch zugefallen bei: -- m u.Gel.

Bohrung 5

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 0,50 m Auffüllung, Sand, schwach kiesig, schluffig/tonig, schwach humos, Ziegelreste, Kalksteinbröcken, Wurzelreste, erdfeucht, locker, dunkelbraun
- 1,10 m Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, locker bis mitteldicht, braun
- 1,80 m Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, locker bis mitteldicht, braun
- 3,30 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht, braun, rötlichbraun
- 3,60 m Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, mitteldicht, hellbraun
- 5,00 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, ab 4,60 m nass, dicht, hellbraun, graubraun, zur Tiefe hin braun

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: 4,60 m u.Gel.

Bohrloch zugefallen bei: 3,30 m u.Gel.

Bohrung 6

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 0,60 m Auffüllung, Sand, schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, schwach humos, Ziegelreste, Kalksteinbröcken, Wurzelreste, erdfeucht, locker, dunkelbraun, schwarzbraun
- 1,55 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, locker bis mitteldicht, rötlichbraun, braun
- 3,70 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig bis sehr schwach schluffig/tonig, erdfeucht, locker bis mitteldicht, graubraun, hellbraun
- 3,80 m Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, mitteldicht, braun
- 5,00 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, ab 4,75 m nass, mitteldicht bis dicht, hellbraun, graubraun, zur Tiefe hin braun

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: 4,75 m u.Gel.

Bohrloch zugefallen bei: 3,10 m u.Gel.

Bohrung 7

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 0,50 m Auffüllung, Sand, schwach kiesig, schluffig/tonig, humos, Quarzkörner, Ziegelreste, Wurzelreste, erdfeucht, locker, schwarzbraun
- 0,90 m Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, locker, braun
- 1,70 m Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig, feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, locker bis mitteldicht, hellbraun
- 3,50 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht, hellbraun
- 3,60 m Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, schluffig/tonig, erdfeucht, mitteldicht, hellbraun
- 5,00 m Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, vereinzelte stark kiesige Lagen, erdfeucht, ab 4,70 m nass, mitteldicht bis dicht, hellbraun

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: 4,70 m u.Gel.

Bohrloch zugefallen bei: 3,10 m u.Gel.

Bohrung 8

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 0,40 m Auffüllung, Sand, sehr schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, humos, Kalksteinbröckchen, Betonbröckchen, Ziegelreste, Wurzelreste, erdfeucht, locker, schwarzbraun
- 1,70 m Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig bis schluffig/tonig, Quarzkörner, ab 1,50 m stark kiesige Lagen, erdfeucht, locker bis mitteldicht, hellbraun
- 3,30 m Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht, hellbraun, graubraun
- 5,00 m Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, vereinzelte stark kiesige Lagen, erdfeucht, ab 4,50 m nass, mitteldicht bis dicht, hellgraubraun

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: 4,50 m u.Gel.

Bohrloch zugefallen bei: 3,20 m u.Gel.

Bohrung 9

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 0,50 m Auffüllung, Sand, sehr schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, Kalksteinbröckchen, Wurzelreste, erdfeucht, locker, dunkelbraun
- 1,90 m Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht, hellbraun
- 3,60 m Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, mitteldicht, hellbraun, graubraun
- 5,00 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig, stark kiesige Lagen, Quarzkörner, erdfeucht, ab 4,80 m nass, mitteldicht bis dicht, hellgraubraun

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: 4,80 m u.Gel.

Bohrloch zugefallen bei: 3,20 m u.Gel.

Bohrung 10

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 0,40 m Auffüllung, Sand, schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, humos, Betonbröckchen, Ziegelreste, Wurzelreste, erdfeucht, locker, schwarzbraun
- 0,80 m Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schluffig/tonig, erdfeucht, locker bis mitteldicht, rotbraun, braun

- 1,70 m Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht, hellbraun
 - 2,20 m Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, mitteldicht, hellgraubraun
 - 3,70 m Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, mitteldicht, hellbraun, braun
 - 5,00 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, ab 4,80 m nass, mitteldicht bis dicht, hellgraubraun
- Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.
Wasser angetroffen bei: 4,80 m u.Gel.
Bohrloch zugefallen bei: 3,30 m u.Gel.

Bohrung 11

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 0,30 m Auffüllung, Sand, sehr schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, schwach humos, Ziegelreste, Wurzelreste, erdfeucht, locker, schwarzbraun
- 0,70 m Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schluffig/tonig, erdfeucht, locker bis mitteldicht, rotbraun
- 1,40 m Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, locker bis mitteldicht, braun

- 1,70 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, stark kiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht, braun
 - 3,30 m Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, mitteldicht, braun, hellbraun
 - 5,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, ab 4,70 m nass, mitteldicht bis dicht, hellgrau-braun
- Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.
Wasser angetroffen bei: 4,70 m u.Gel.
Bohrloch zugefallen bei: 3,00 m u.Gel.

Bohrung 12

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 0,40 m Auffüllung, Sand, schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, schwach humos, erdfeucht, locker, schwarz-braun, dunkelbraun
- 0,70 m Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, locker bis mitteldicht, braun, rotbraun
- 1,60 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht, rötlichbraun
- 1,90 m Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht, braun

- 3,20 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, mitteldicht, braun
 - 5,00 m Mittelsand, schwach feinsandig, grobsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig bis sehr schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, vereinzelte stark kiesige Lagen, erdfeucht, ab 4,70 m nass, mitteldicht bis dicht, hellbraun
- Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.
Wasser angetroffen bei: 4,60 m u.Gel.
Bohrloch zugefallen bei: 3,20 m u.Gel.

Bohrung 13

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 0,20 m Auffüllung, Sand, sehr schwach kiesig, schwach schluffig/tonig, schwach humos, Quarzkörner, Ziegelreste, Betonbröckchen, erdfeucht, locker, schwarzbraun, dunkelbraun
- 1,20 m Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, locker bis mitteldicht, hellbraun
- 1,60 m Mittelsand, sehr schwach feinsandig, grobsandig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, locker bis mitteldicht, hellgraubraun
- 3,40 m Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht, braun
- 3,80 m Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig/tonig, erdfeucht, mitteldicht, braun, ockerbraun

- 5,00 m

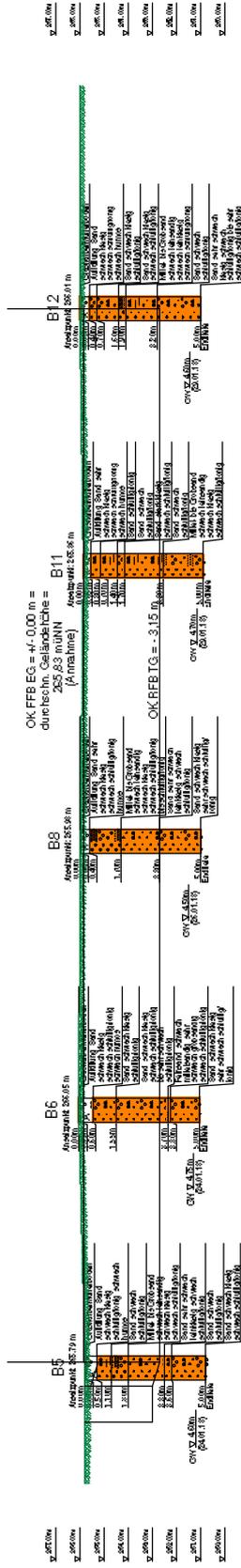
Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, ab 4,80 m nass, mitteldicht, hellbraun, braun

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: 4,70 m u.Gel.

Bohrloch zugefallen bei: 3,10 m u.Gel.

Geologischer Profilschnitt I



Darstellung 2-fach überhöht!

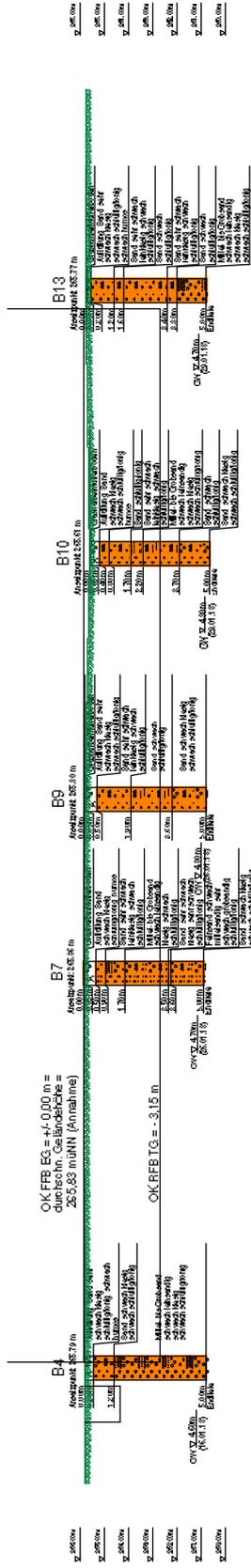
PROJEKT : G5020718	ANWENDBEREICH : 1. GEBÄUDE PLAN	MASSSTAB : 1:1000/1:500	JAHR : 2018
PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN			
PROJEKT : G5020718	ANWENDBEREICH : 1. GEBÄUDE PLAN	MASSSTAB : 1:1000/1:500	JAHR : 2018
PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN			

STRASSE und LAGE : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN	PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN	PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN	PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN	PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN	PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN	PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN	PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN	PROJEKTLEITER : UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

Plan-Nr.: Anlage 3

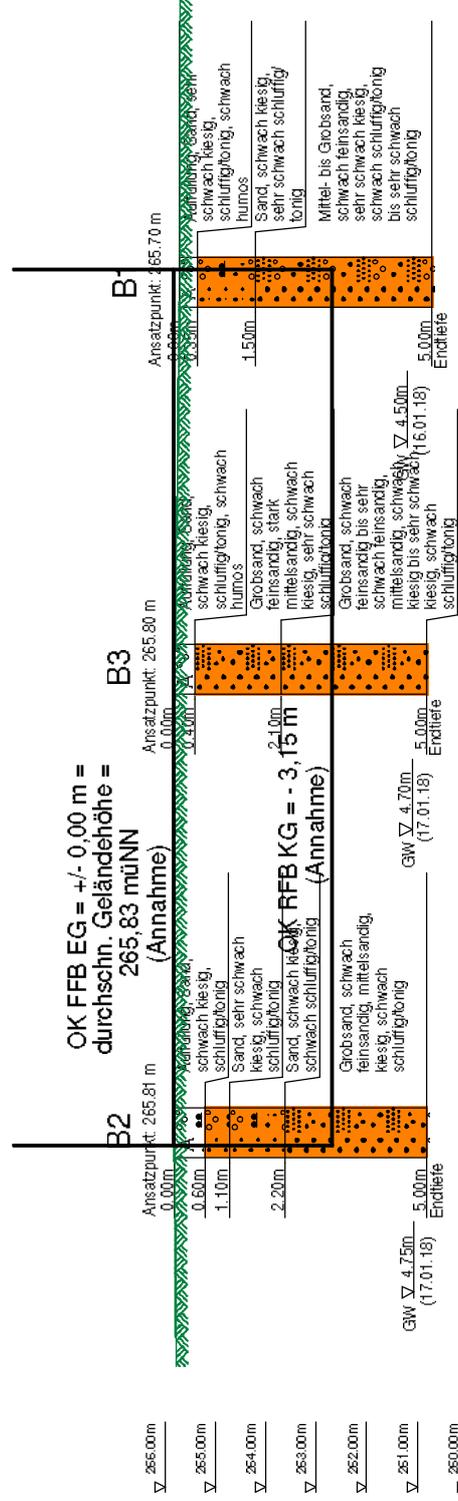
Geologischer Profilschnitt II



Darstellung 2-fach überhöht!

NAME : G. GOSCHINS STRASSE : LINDENSTRASSE 1, 10119 BERLIN TEL. : 030 1183930 FAX. : 36 53481		ANWISSEN : 11.001.2500 VERZEICHNIS : 11.001.2500 SCHAFFUNG : 11.001.2500		PLATT-NR. : Anlage 4
SCHULE und LANG : 10119 BERLIN TEL. : 030 1183930 FAX. : 36 53481		ANWISSEN : 11.001.2500 VERZEICHNIS : 11.001.2500 SCHAFFUNG : 11.001.2500		PLATT-NR. : Anlage 4

Geologischer Profilschnitt III



Darstellung 2-fach überhöht!

Schulze und Lang Köhlerhof 12 91080 Spardorf Tel.: 09133/53590 FAX: - 35	Projektnr. : G200217B Bauort : Baiersdorf-Weilerstadt, Forchheimer Straße Bauvorhaben: Linienbebauung mit Tiefgarage und unterkellerte Reihenhausanlage Bauteil :	Maßstab : 1:100/1:200 Bearbeiter : A. Bauer/J. Laternik Gezeichnet: O. Lemtis Geprüft :	Datum: 15.03.2018
			Plan-Nr.: Anlage 5

Sondierdiagramm

Sondier-Nr.: RS1 Bauvorhaben: Baiersdorf

Forchheimer Straße

Ausgeführt von: J. Laternik Datum: 17.01.2018

Bemerkungen: _____

Lage: B4

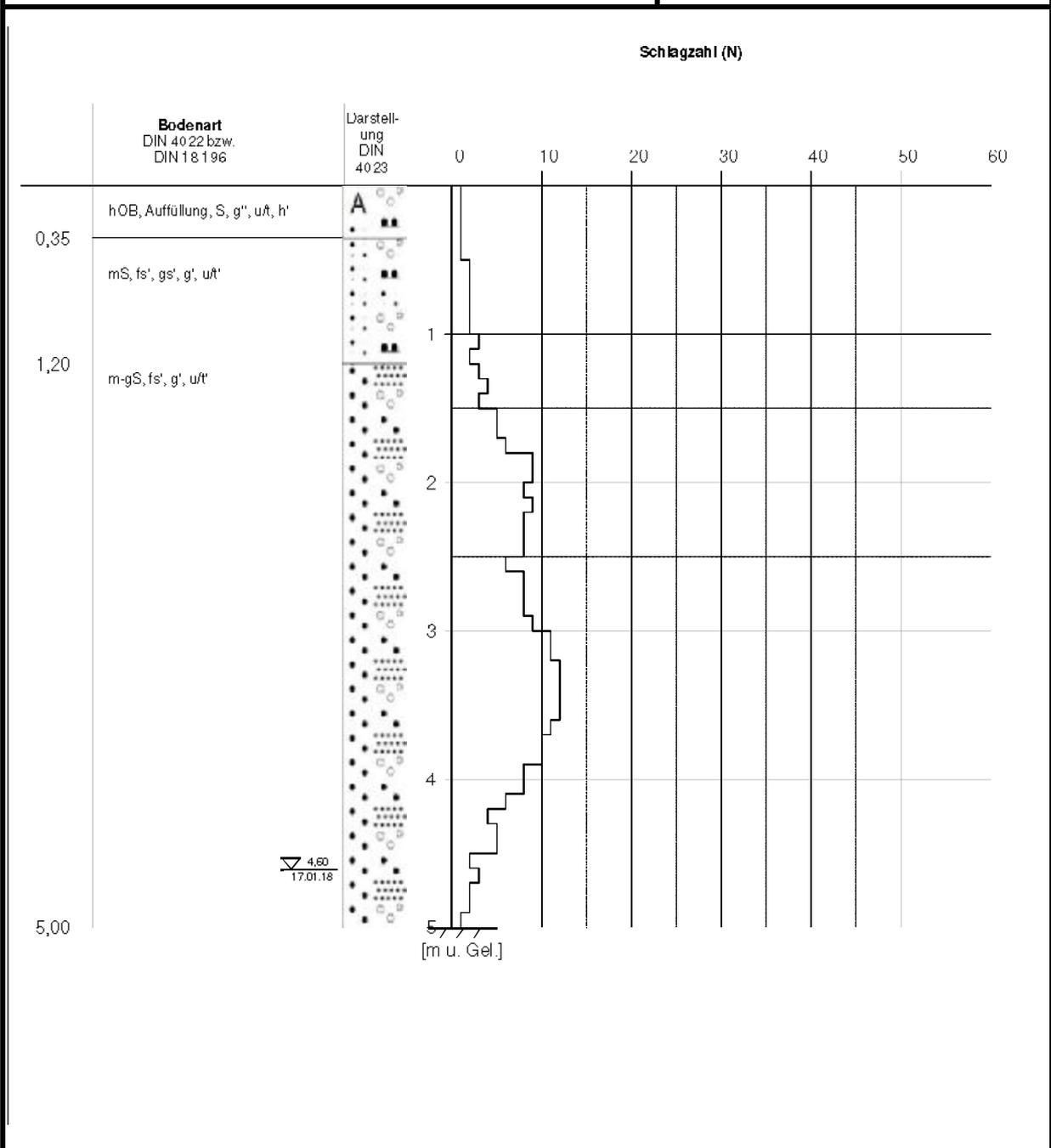
Höhe: OK Gel.

Sondenart: DPH-15 nach DIN

EN ISO 22476-2

Spitzenfläche [cm²]: 15

Spitzenwinkel [°]: 90



Sondierdiagramm

Sondier-Nr.: **RS2** Bauvorhaben: **Baiersdorf**

Forchheimer Straße

Ausgeführt von: **J. Laternik** Datum: **17.01.2018**

Bemerkungen: _____

Lage: **B2**

Höhe: **OK Gel.**

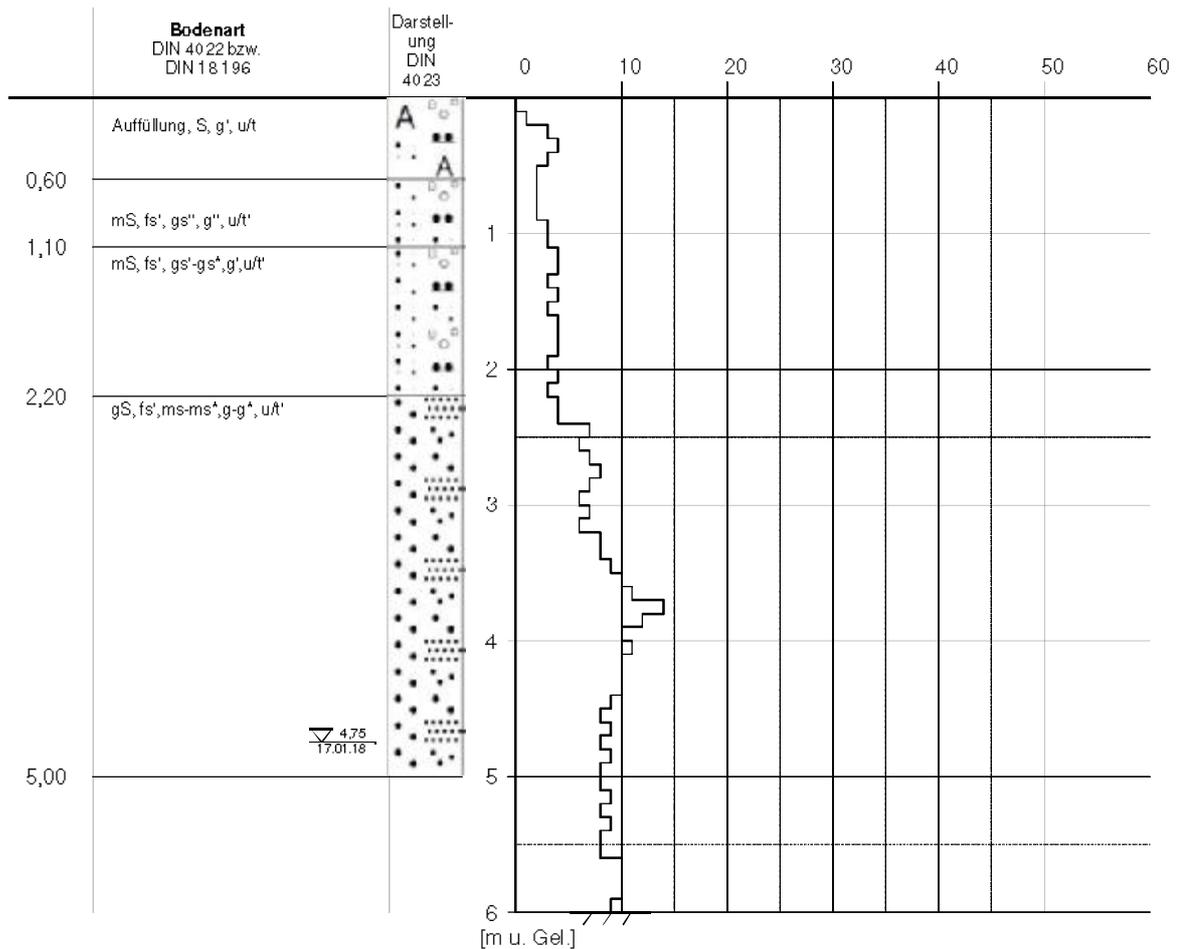
Sondenart: **DPH-15 nach DIN**

EN ISO 22476-2

Spitzenfläche [cm²]: **15**

Spitzenwinkel [°]: **90**

Schlagzahl (N)



Sondierdiagramm

Sondier-Nr.: RS3 Bauvorhaben: Baiersdorf

Forchheimer Straße

Ausgeführt von: A. Bauer Datum: 26.01.2018

Bemerkungen: _____

Lage: B8

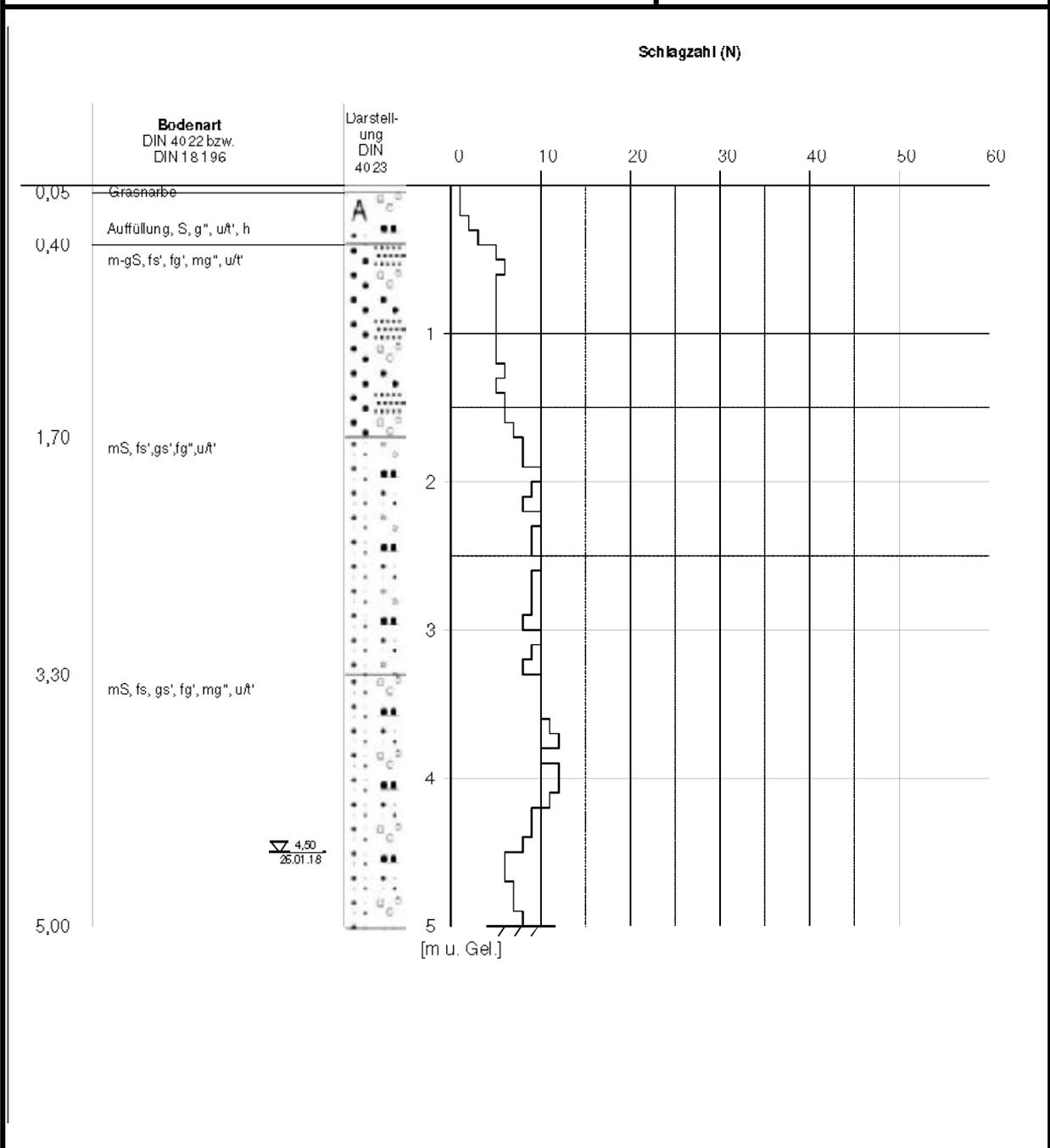
Höhe: OK Gel.

Sondenart: DPH-15 nach DIN

EN ISO 22476-2

Spitzenfläche [cm²]: 15

Spitzenwinkel [°]: 90



Sondierdiagramm

Sondier-Nr.: RS4 Bauvorhaben: Baiersdorf

Forchheimer Straße

Ausgeführt von: A. Bauer Datum: 29.01.2018

Bemerkungen: _____

Lage: B13

Höhe: OK Gel.

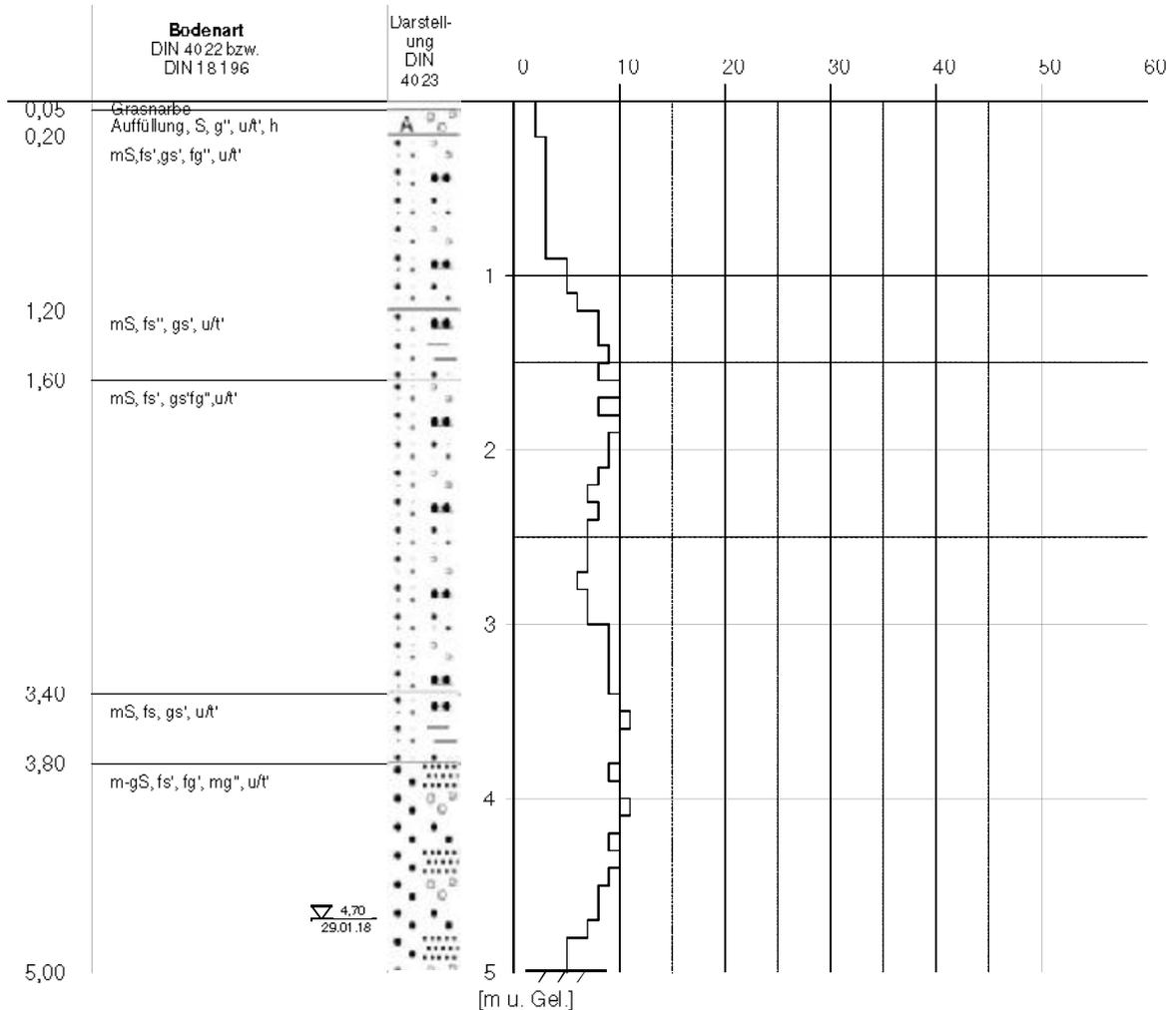
Sondenart: DPH-15 nach DIN

EN ISO 22476-2

Spitzenfläche [cm²]: 15

Spitzenwinkel [°]: 90

Schlagzahl (N)



Kf-Wertermittlung durch Absenkversuch

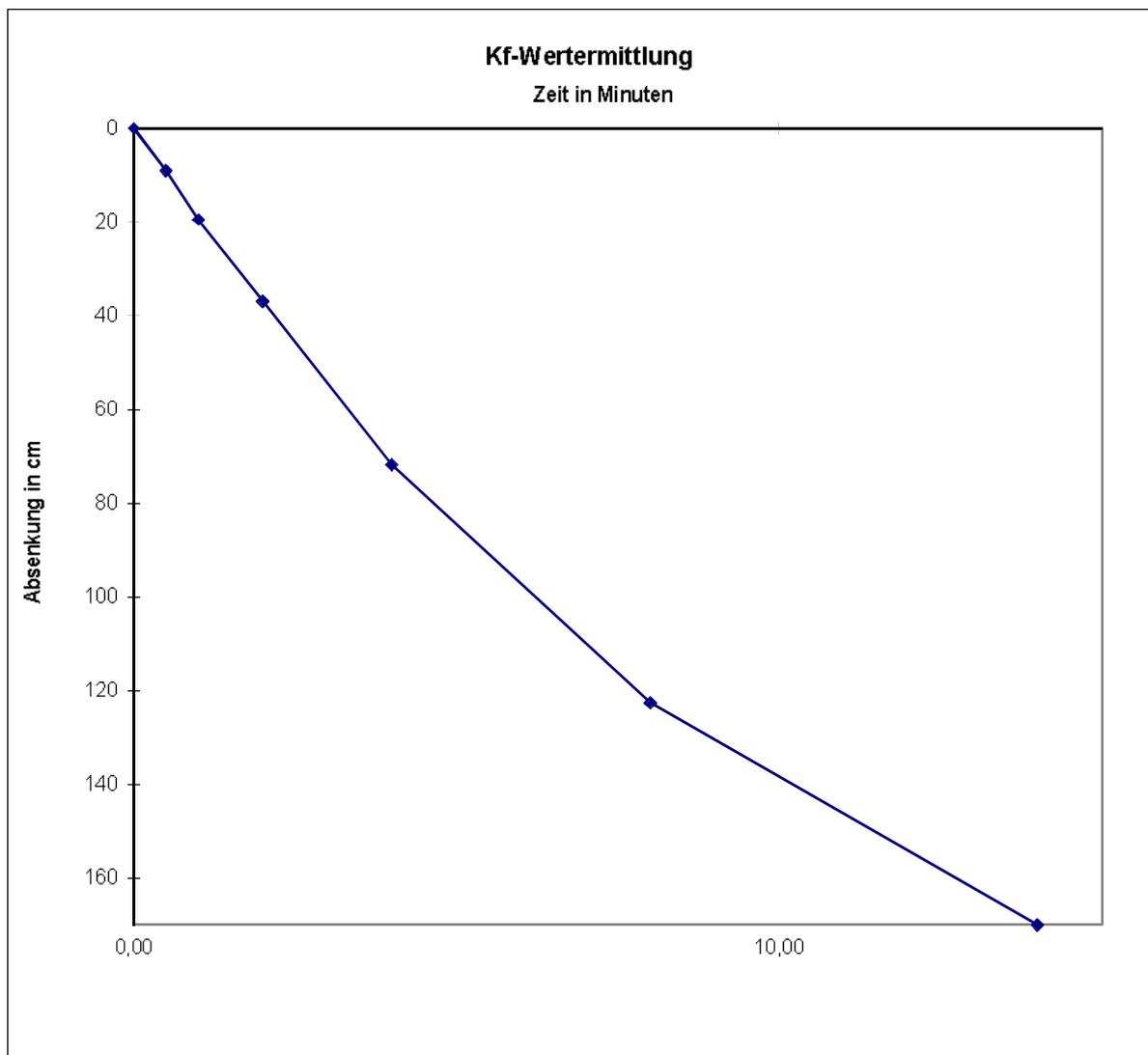
[veränderliches hydraulisches Gefälle]

Projekt Nr.: G200217B	Versuch-Nr.: SV1	bei Bohrung: B2
Bauvorhaben: Baiersdorf	OK-Pegel in m üb. Gok.: 0,22	
Forchheimer Straße	Pegelsohle in m u. Gok.: 1,85	
Ausgef. am: 17.01.2018 durch: J. Laternik	Grundwasser im Pegel: x	v. OK Pegel

Kf-Wert:

1,05E-05 m/sek

[nach US-Earth Manual (1974)]



Kf-Wertermittlung durch Absenkversuch

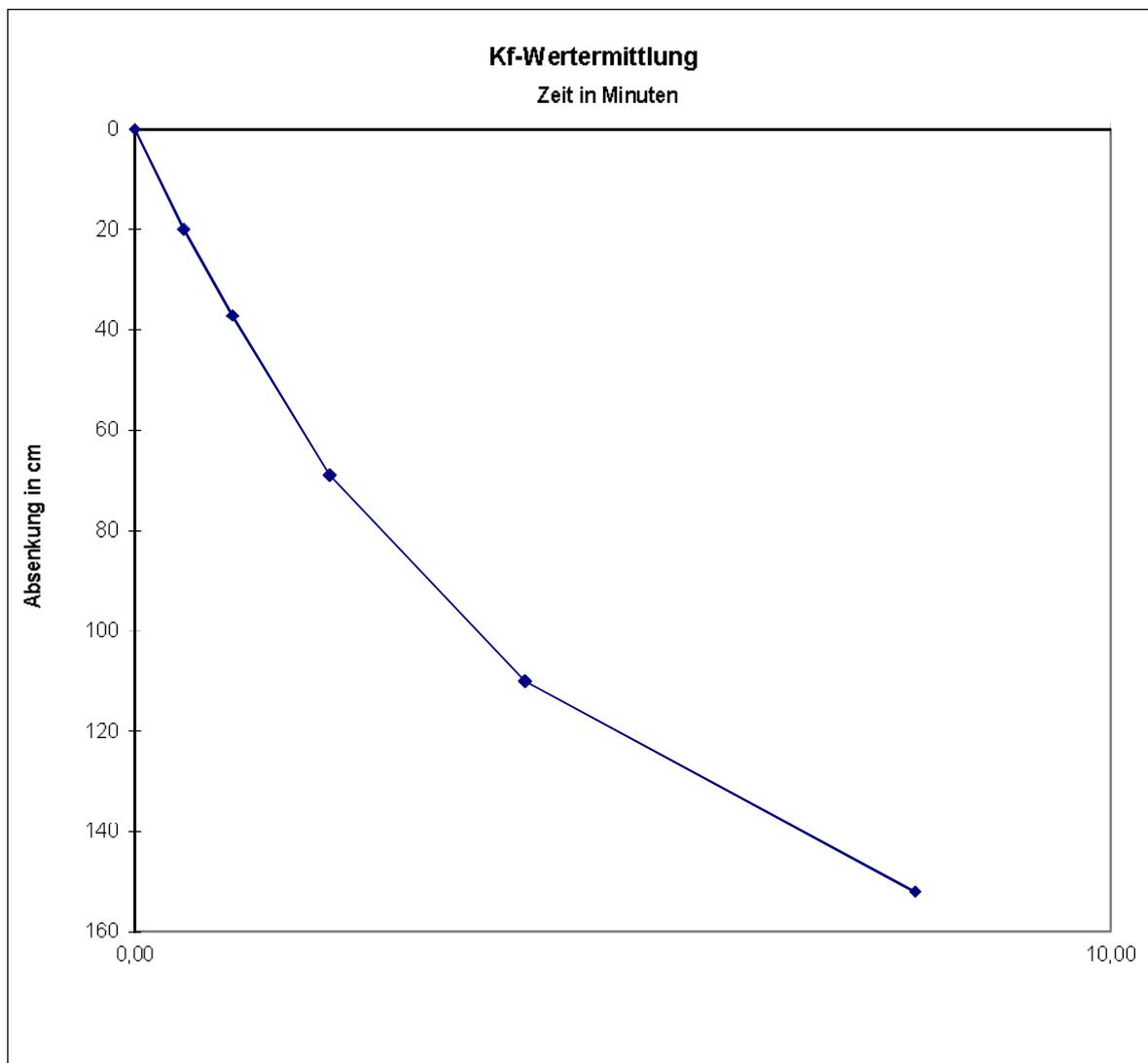
[veränderliches hydraulisches Gefälle]

Projekt Nr.: G200217B	Versuch-Nr.: SV2	bei Bohrung: B9
Bauvorhaben: Baiersdorf	OK-Pegel in m üb. Gok.: 0,79	
Forchheimer Straße	Pegelsonhle in m u. Gok.: 1,05	
Ausgef. am: 26.01.2018 durch: A. Bauer	Grundwasser im Pegel: x	v. OK Pegel

Kf-Wert:

1,81E-05 m/sek

[nach US-Earth Manual (1974)]



Kornverteilung

DIN 18 123-5

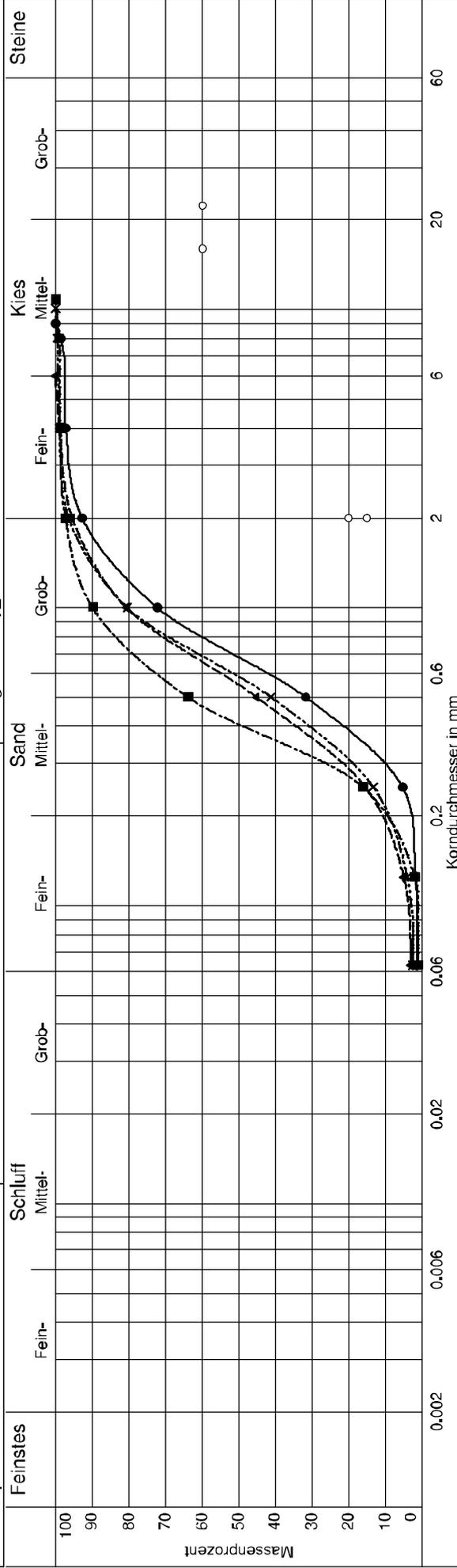
Projekt : BV Baisersdorf / Forchheimer Straße

Projektnr.: G200217B

Datum : 01.02.2018

Anlage : 12

91080 Spardorf



Labornummer	—●— sieb1	—▲— sieb2	—■— sieb3	—×— sieb4
Entnahmestelle	B3	B3	B7	B10
Entnahmetiefe	0,40-2,10	2,10-5,00	1,70-3,50	1,70-2,20
Ungleichförm. Cu	2.7	3.4	2.3	3.2
Krümmungszahl Cc	1.0	1.1	1.0	1.1
Bodenart	gS,fs",ms*,fg',mg",u/t"	mS-gS,fs',fg",u/t"	mS,fs',gs,fg",mg",u/t"	gS,fs',ms*,fg',mg",u/t"
kf nach Beyer	8,6E-004 m/s	3,4E-004 m/s	4,1E-004 m/s	4,2E-004 m/s
kf nach Kaubisch	- (0,063 <- 10%)	- (0,063 <- 10%)	- (0,063 <- 10%)	- (0,063 <- 10%)
d10 / d60	0,300/0,796 mm	0,192/0,658 mm	0,205/0,467 mm	0,213/0,688 mm
Bodengruppe	SE	SE	SE	SE
Kornfrakt. T/U/S/G	0,0/1,5/91,3/7,2 %	0,0/3,1/92,4/4,5 %	0,0/1,2/96,2/2,6 %	0,0/2,5/94,0/3,5 %
Phi n.-Lang/Huder/Ammann	-	-	-	-
Bodenklasse	3	3	3	3
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1	F1
Größtkorn	9,00	6,00	10,8	10,1
Anteil < 0,063 mm	1,5 %	3,1 %	1,2 %	2,5 %
Bodenklassifizierung	Sa	Sa	Sa	Sa
kf nach Hazen	1,0E-003 m/s	4,3E-004 m/s	4,9E-004 m/s	5,3E-004 m/s
kf nach Sellen	-	-	-	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (0)8765) 93996-28
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

INGENIEURBÜRO DR. G. SCHULZE & S. LANG
 KÖHLERHOF 12
 91080 SPARDORF

Datum 09.02.2018
 Kundennr. 27021284

PRÜFBERICHT 2727790 - 725315

Auftrag 2727790 Baiersdorf-Wellerstadt / Forchheimer Straße / G200217B
 Analysenr. 725315
 Probeneingang 05.02.2018
 Probenahme 29.01.2018
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung MPA

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraction				keine Angabe
Trockensubstanz	%	91,4	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl ₂)		6,28	0	DIN ISO 10390
Cyanide ges.	mg/kg	0,8	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	2,9	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	23	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	7	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	5,3	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	4,3	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,08	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg	30,8	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg	0,47	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg	0,14	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg	1,1	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg	0,84	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,57	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg	0,52	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,61	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,32	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,58	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,08	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,33	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,36	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	5,92 ^{x)}		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

Seite 1 von 3

AG Landshut
 HRB 7131
 Ust/VAT-Id-Nr.:
 DE 128 944 188

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Seb. Maier
 Dr. Paul Wimmer



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14289-01-00

Datum 09.02.2018
 Kundennr. 27021284

PRÜFBERICHT 2727790 - 725315

Kunden-Probenbezeichnung MPA

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		ISO 22155
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Summe BTX	mg/kg	n.b.		ISO 22155
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		7,70	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	41	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 05.02.2018
 Ende der Prüfungen: 09.02.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 09.02.2018
Kundennr. 27021284

PRÜFBERICHT 2727790 - 725315

Kunden-Probenbezeichnung **MPA**

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24
barbara.bruckmoser@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-7880462-DE-P3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Seite 3 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Ingenieurbüro für Bodenuntersuchung Schulze und Lang
 Beratende Ingenieure VHI und Bayer, Ingenieurkammer Bau

Prüfung LAGA									
BV Baidersdorf_Wellerstadt, Forchheimer Straße, G200217B									
Probenbezeichnung	MPA	Einstufung gem. LAGA							
Original Parameter	Einheit	Wert							
Tr. Rück	Gew. %	91,4	kein Z-Wert						
pH		6,28	Z0						
EOX	mg/kg	0	Z0						
CN	mg/kg	0,8	Z0						
MKW	mg/kg	0	Z0						
As	mg/kg	2,9	Z0						
Pb	mg/kg	23	Z0						
Cd	mg/kg	0	Z0						
Cr	mg/kg	7	Z0						
Cu	mg/kg	5,3	Z0						
Ni	mg/kg	4,3	Z0						
Hg	mg/kg	0,08	Z0						
Tl	mg/kg	0	Z0						
Zn	mg/kg	30,8	Z0						
LHKW	µg/kg	0	Z0						
BTEX	µg/kg	0	Z0						
PAK	mg/kg	5,92	Z1.2	Z0	Z0	Z0	Z0	Z0	Z0
Naphthalin	mg/kg	0	Z0						
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,58	Z1.2	Z0	Z0	Z0	Z0	Z0	Z0
PCB	mg/kg	0	Z0						
Eluat	Einheit								
pH		7,79	Z0						
Lf	µS/cm	41	Z0						
Cl	mg/l	0	Z0						
SO4	mg/l	0	Z0						
CN	mg/l	0	Z0						
Phenol	mg/l	0	Z0						
As	mg/l	0	Z0						
Pb	mg/l	0	Z0						
Cd	mg/l	0	Z0						
Cr	mg/l	0	Z0						
Cu	mg/l	0	Z0						
Ni	mg/l	0	Z0						
Hg	mg/l	0	Z0						
Tl	mg/l	0	Z0						
Zn	mg/l	0	Z0						

Prüfung Eckpunktepapier						
BV Baiersdorf_Wellerstadt, Forchheimer Straße, G200217E						
Probenbezeichnung	MPA	Einstufung	Einstufung	Einstufung	Einstufung	Einstufung
Sand (s) Lehm (l) Ton (t)	s					
Original		gem. LAGA	gem. LAGA	gem. LAGA	gem. LAGA	gem. LAGA
Parameter	Einheit					
Tr. Rück	Gew. %	91,4	kein Z-Wert	kein Z-Wert	kein Z-Wert	kein Z-Wert
EOX	mg/kg	0	Z0	Z0	Z0	Z0
CN	mg/kg	0,8	Z0	Z0	Z0	Z0
MKW	mg/kg	0	Z0	Z0	Z0	Z0
As	mg/kg	2,9	Z0	Z0	Z0	Z0
Pb	mg/kg	23	Z0	Z0	Z0	Z0
Cd	mg/kg	0	Z0	Z0	Z0	Z0
Cr	mg/kg	7	Z0	Z0	Z0	Z0
Cu	mg/kg	5,3	Z0	Z0	Z0	Z0
Ni	mg/kg	4,3	Z0	Z0	Z0	Z0
Hg	mg/kg	0,08	Z0	Z0	Z0	Z0
Zn	mg/kg	30,8	Z0	Z0	Z0	Z0
PAK	mg/kg	5,92	Z 1.2	Z0	Z0	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,58	Z 1.2	Z0	Z0	Z0
PCB	mg/kg	0	Z0	Z0	Z0	Z0
Eluat						
Parameter	Einheit					
pH		7,79	Z0	Z0	Z0	Z0
Lf	µS/cm	41	Z0	Z0	Z0	Z0
Cl	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0
SO4	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0
CN	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0
Phenol	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0
As	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0
Pb	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0
Cd	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0
Cr	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0
Cu	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0
Ni	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0
Hg	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0
Zn	mg/l	0	Z0	Z0	Z0	Z0

<p>BV Baiersdorf-Wellerstadt Forchheimer Straße Linienbebauung mit Tiefgarage und unterkellerte Reihenhausanlage - G200217B -</p>	
<p>Tabelle der Bohr- und Messpunkte</p>	
Standort	Höhe in (m) ü. NN
Messpunkt 1 Höhenpunkt RSV-Gebäude	266,55
Messpunkt 2 Wasserstand Regnitz am Kanal	262,51
Bohrung 1	265,70
Bohrung 2 / RS2 / SV1	265,81
Bohrung 3	265,80
Bohrung 4 / RS1	265,79
Bohrung 5	265,79
Bohrung 6	266,05
Bohrung 7	265,86
Bohrung 8 / RS3	265,98
Bohrung 9 / SV2	265,80

Bohrung 10	265,61
Bohrung 11	265,86
Bohrung 12	266,01
Bohrung 13 / RS4	265,77