

**Baugrundgutachten Nr. 21-041
im Stadium einer Baugrundvoruntersuchung**

Objekt: Zwickau
Planitzer Straße
Gartenstadt

Auftraggeber: BNT – Gartenstadt Zwickau GmbH
Schlemaer Straße 59
08280 Aue

Auftragnehmer: GEO-ANALYTIK GmbH
Stützensgrüner Straße 2
08304 Schönheide
Telefon: 037755 / 4085
Telefax: 037755 / 4949

Sachgebiet: Baugrund

Projekt-Nr.: 21-041

Bearbeiter: Dipl.-Geophysiker Lutz Voitke

Ort und Datum des Gutachtens: Schönheide, den 11.03.2022

GEO-ANALYTIK GmbH
Stützensgrüner Straße 2
08304 Schönheide
B. König
Geschäftsführerin
Telefon 03 77 55 / 40 85

Dieses Gutachten enthält 25 Seiten und 8 Anlagen.

Inhaltsverzeichnis	Seite
Anlagenverzeichnis	3
1 Aufgabenstellung	4
2 Unterlagen	4
3 Vorliegender Kenntnisstand	4
3.1 Topographie und Historie der Baufläche	4
3.2 Geologische und hydrogeologische Situation	5
3.3 Regionale Einordnungen, Geotechnische Kategorie, Erdbebenzone	7
3.4 Angaben zur Bauentwurfsplanung	9
4 Aufschlussarbeiten und Laborarbeiten	9
4.1 Kleinrammbohrungen	9
4.2 Rammsondierungen	9
4.3 Laboruntersuchungen	10
4.3.1 Petrophysikalische Untersuchungen	10
4.3.2 Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA Boden	10
4.3.2 Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA Bauschutt	10
4.3.4 Betonangreifende Inhaltsstoffe	10
5 Ergebnisse	11
5.1 Laborergebnisse	11
5.1.1 Petrophysikalische Untersuchungen	11
5.1.2 Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA Boden	12
5.1.3 Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA Bauschutt	12
5.1.4 Untersuchung auf betonangreifende Inhaltsstoffe	13
5.2 Beschreibung der Baugrundverhältnisse	13
5.3 Baugrundmodell, Klassifikationen und Kennwerte	17
5.3.1 Grundlagen und Normen der Einstufungen	17
5.3.2 Klassifikationen, Kennwerte	17
6 Folgerungen für die Bauplanung	20
6.1 Gründung	20
6.2 Hinweise zur Herstellung der Baugruben und Fundamentgräben	22
6.3 Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung	22
6.4 Hinweise zur Herstellung der Verkehrsflächen	23
6.4.1 Stärke des frostsicheren Straßenaufbaus	23
6.4.2 Tragfähigkeit des Erdplanums	23
6.5 Entwässerungsplanung, Hinweise zur Versickerung	24
6.6 Einbaufähigkeit der Aushubmassen	24
6.7 Sonstige Hinweise	25

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Blatt 1	Topographische Übersichtskarte, 1 : 10.000
Anlage 1 Blatt 2	Geologische Übersichtskarte, 1 : 10.000
Anlage 1 Blatt 3	Übersichtskarte der Schachtanlagen / Kohlenbahnen, 1 : 10.000
Anlage 1 Blatt 4	Feld- und Flözkarte des Zwickauer Steinkohlenreviers um 1900, 1 : 10.000
Anlage 1 Blatt 5	Feld- und Flözkarte des Zwickauer Steinkohlenreviers um 1860, 1 : 10.000
Anlage 1 Blatt 6	Lageplan der Aufschlusspunkte, 1 : 1.000
Anlage 2 Blatt 1 ... 8	Bohrungen BS 1 – BS 8, Rammsondierungen DPH 5 - DPH 7, Schichtentabellen, Bohrprofile, Sondierdiagramme, 1 : 100,
Anlage 3 Blatt 1 ... 3	Baugrundschnitte 1 bis 3, Tabelle Bodenkennwerte, L 1 : 200, H 1 : 100
Anlage 4.1	Ergebnisse der Laboruntersuchungen - Wassergehalte
Anlage 4.2 Blatt 1 ... 6	Ergebnisse der Laboruntersuchungen - Korngrößenverteilungen
Anlage 5.1 – 5.2 Blatt 1 ... 4	Ergebnisse LAGA-Untersuchung Boden
Anlage 6 Blatt 1... 3	Ergebnisse LAGA-Untersuchung Bauschutt
Anlage 7 Blatt 1 ... 2	Ergebnisse Untersuchung auf betonangreifende Inhaltsstoffe DIN 4030
Anlage 8 Blatt 1... 3	Bergbehördliche Mitteilung 2021/1826

1 Aufgabenstellung

Die BNT – Gartenstadt Zwickau GmbH plant die Erschließung und Bebauung des Areals an der Planitzer Straße (Gartenstadt) in Zwickau.

Die GEO-ANALYTIK GmbH wurde auf der Grundlage des Angebotes 21-041 vom 05.10.2021 durch die BNT – Gartenstadt Zwickau GmbH mit der Durchführung einer Baugrundvoruntersuchung nach DIN 4020 und der Erarbeitung eines Baugrundgutachtens beauftragt (U1 – U2).

2 Unterlagen

- (U1) Angebot Nr. 21-041, Geoanalytik GmbH, Schönheide, 05.10.2021.
- (U2) Auftrag, BNT – Gartenstadt Zwickau GmbH, Aue, 05.10.2021.
- (U3) Geologische Karte, Zwickau, Blatt Nr. 5240, 1:25.000, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Freiberg, 2007.
- (U4) Erläuterung zu den Blättern 5240 Zwickau und 5241 Zwickau Ost, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Freiberg, 2007.
- (U5) Topographische Karte, Zwickau S, Blatt M-33-37-D-d-4, 1:10.000, Landesvermessungsamt Sachsen, 1988/1991.
- (U6) Übersichtskarte der Kohlenbahnen in Zwickau, gezeichnet Rud. Henke, 1:10.000, Dresden: Herrmann, 1887.
- (U7) Feld- und Flözkarte des Zwickauer Steinkohlereviere, 1:8 000, Bearbeitet von O. E. Arnold. Herausgegeben vom Verein für bergbauliche Interessen, Lithographie, um 1900.
- (U8) Feld- und Flözkarte des Zwickauer Steinkohlereviere, 1:8 000, Bearbeitet von O. E. Arnold. Herausgegeben vom Verein für bergbauliche Interessen, Lithographie, um 1860.
- (U9) Amtlicher Lageplan, 1:500, Vermessungsbüro Friedl, Zwickau, 20.08.1999.
- (U10) Lageplan mit Geländemodell, MKH Architektur, Zwickau, 17.09.2020.
- (U11) Lagepläne zum Entwässerungskonzept, 1:1.000, Ingenieurbüro Zenker, Kulmbach, 03/2021.
- (U12) Luftbild, google earth, 04.09.2018.
- (U13) Ergebnisse der petrophysikalischen Laboruntersuchungen, Geoanalytik GmbH, Schönheide, 10/2021.
- (U14) Prüfberichte chemische Untersuchungen, AWW-Dr. Busse GmbH, Plauen, 10/2021.
- (U15) Ergebnisse Recherche Altbohrungen, übergeben durch LFULG, 03/2021.
- (U16) Bergbehördliche Mitteilung 2021/1826, Sächsisches Oberbergamt, Freiberg, 06.01.2022.
- (U17) Topographische Karte (Äquidistantenkarte) Sachsen; Blatt-Nr. 5240, Section Zwickau, 1:25000, Leipzig, Giesecke & Devrient, 1886.

3 Vorliegender Kenntnisstand

3.1 Topographie und Historie der Baufläche

Das Baugebiet liegt im Süden von Zwickau im Ortsteil Schedewitz (vgl. Anlage 1.1). Das Gelände ist derzeit unbebaut, nur im südwestlichen Bereich befindet sich ein Garagenkomplex, der sich nördlich des Obersteigerweges entlangzieht. Im Nordwesten wird die Fläche von der Planitzer Straße begrenzt. Im Süden und Südosten schließt sich ein Wohngebiet an (Bebauung mit Einfamilienhäusern). Nördlich grenzt die Baufläche an die Bahnstraße. Die Baufläche umfasst eine Gesamtgröße von ca. 45.171 m².



Abb. 1 Luftbild vom 04.09.2018 mit Lage der Baufläche (U12)

Morphologisch liegt die Baufläche im Flankenbereich eines in nördlicher bis nordwestlicher Richtung einfallenden Hanges oberhalb des Talbereichs des Planitzbaches. Der Planitzbach fließt unmittelbar nördlich der Planitzer Straße.

Die Entfernung zu der südöstlich gelegenen Zwickauer Mulde beträgt ca. 600 m. Die Geländehöhen variieren zwischen 270 m NN im Norden / Nordosten und 284 m NN im Südwesten.

3.2 Geologische und hydrogeologische Situation

Regionalgeologisch liegt das Untersuchungsgebiet im südlichen Teil des Erzgebirgischen Beckens (Vorerzgebirgssenke), einem intramontanen Trog des variszischen Gebirges. Der Trog entstand durch tektonische Vorgänge während der variszischen Gebirgsbildung und wurde mit Sedimenten permokarbonen Alters gefüllt. Diese Molassesedimente stellen gleichzeitig Abtragungs- und Verwitterungsprodukte der variszisch herausgehobenen Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Antiklinalzone im Süden sowie des Granulitgebirges im Norden dar. Die Beckenachse streicht erzgebirgisch (SW-NE). Das Sedimentationsbecken von Zwickau und Oelsnitz bildete sich erst im Oberkarbon (Westfal D) heraus; es ist damit jünger als die östlichen Teile des Erzgebirgischen Beckens. Bei Zwickau entstand während gleichzeitiger Eintiefung des Beckens eine etwa 300 m mächtige Schichtenfolge. Im Zwickauer Revier liegen neben dem Lugau-Oelsnitzer Revier - die wichtigsten sächsischen Steinkohlevorkommen. Die Schichten fallen aufgrund einer Verlagerung der Beckenachse in der asturischen Phase in der Region Zwickau-Werdau flach nach NNW in Richtung der Crimmitschauer Pforte ein.

Die Steinkohle war auch Gegenstand des Abbaus im Bereich des Untersuchungsgebietes. Davon zeugen die Straßennamen als auch die in der Umgebung der Baufläche ehemals vorhandenen Schachtanlagen (vgl. Anlage 1.3 – 1.5). Im südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes befanden sich die Schachtanlagen des Sarfert-Schachtes, des Aurora-Schachtes und des Vereinsglück-Schachtes. Nordwestlich befand sich der Glückauf-Schacht und unmittelbar östlich der Hoffnung-Schacht. Der Abbau der Steinkohle erfolgte in 160 m – 180 m Tiefe. Über das Untersuchungsgebiet verlief eine Bahnstrecke (Kohlebahn) zum Abtransport der gewonnenen Steinkohle (vgl. Anlage 1.3).

Entsprechend der vorliegenden bergbehördlichen Mitteilung (U16, vgl. Anlage 8) sind „die abbaubedingten Bodenbewegungen abgeklungen. Die Flutung des Zwickauer Bergbaureviers ist abgeschlossen. Die damit verbundenen Hebungen können ebenfalls als abgeklungen betrachtet werden.“ Zudem wird in U16 ausgesagt, dass nach den vorliegenden Unterlagen im Planungsgebiet keine stillgelegten bergbaulichen Anlagen vorhanden sind, die Bergschäden oder andere nachteilige Einwirkungen erwarten lassen.

Das Rotliegende des Erzgebirgischen Beckens liegt diskordant über den schräggestellten Karbonablagerungen und überschreitet noch deren Verbreitungsgebiet.

Es ist durch Sedimentation in einem flachen Binnenbecken entstanden und besteht überwiegend aus meist ziegelroten Schieferletten, Sandsteinen und Konglomeraten (an der Basis noch grau) mit Einschaltungen magmatischer Gesteine. Es wird stratigraphisch (vom Liegenden zum Hangenden) in die Härtensdorfer, Planitzer und Leukersdorfer Schichten sowie die Mülsen-Formation gegliedert. Die Leukersdorfer-Formation (sPLk) bildet im Untersuchungsbereich den oberen Festgesteinshorizont.

Zechstein und Trias fehlen in der Umgebung von Zwickau. Tertiäre Sande wurden im SW von Mosel als Versatzmaterial für den Steinkohlenbergbau gewonnen. Im Quartär drang das Eis von Norden her bis Zwickau vor; dennoch sind pleistozäne Ablagerungen nur vereinzelt anzutreffen (Geschiebelehm mit nordischem Material, Bänderton). Elsterzeitliche Flussschotter waren vorwiegend an das Pleißen- und Muldental gebunden, wurden aber später wieder ausgeräumt.

Während der Saale- und Warthe-Eiszeit wurden vor allem an der Zwickauer Mulde Schotterterrassen gebildet, die mehrere Zehn Meter über dem heutigen Flussniveau liegen.

Nachstehender geologischer Schnitt aus U4 verdeutlicht die Lagerungsverhältnisse im Untersuchungsbereich. Der Verlauf der Schnittpur (11-12) ist aus Anlage 1.2 zu entnehmen.

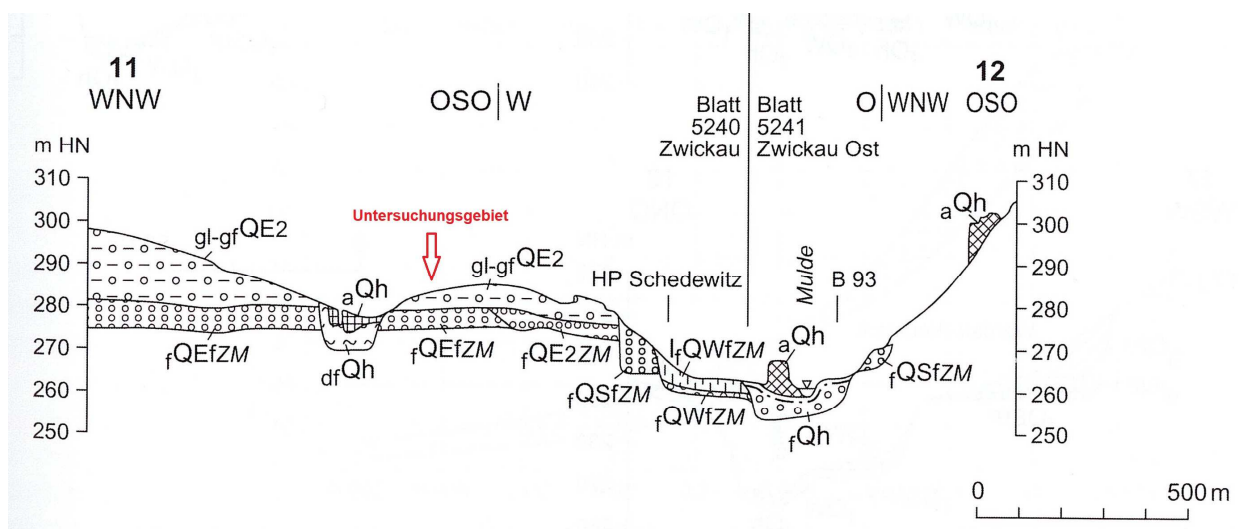


Abb. 2 Geologischer Schnitt 11 – 12 aus U4 (Verlauf der Schnittpur vgl. Anlage 1.2)

Entsprechend der Schnittdarstellung und der vorliegenden geologischen Karte ist mit einer bindigen Deckschicht (Schluff, sandig) über Terrassensedimenten der Zwickauer Mulde (Mittelterrasse, Kies) zu rechnen. Im Liegenden folgen die Schiefertone / Letten der Leukersdorfer Schichten.

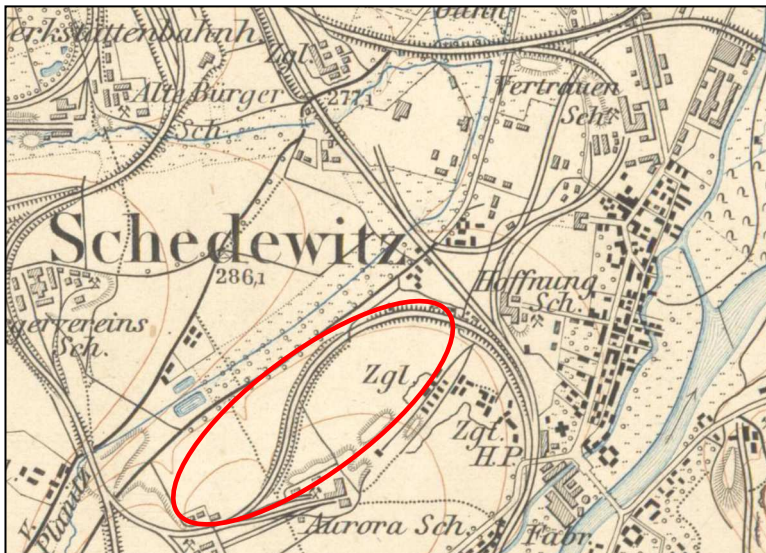


Abb. 3
Auszug aus topografischer Karte von 1886 (U 17) mit Ausweisung von Ziegeleien in der unmittelbaren Umgebung

Die als Deckschicht anstehenden Gehänge-/Geschiebelehne waren ggf. Gegenstand des Abbaus als Rohstoff für die umliegenden Ziegeleien. Hinweise darauf sind in U16 enthalten.

Für das Untersuchungsgebiet stehen zudem die Ergebnisse von Altbohrungen zur Verfügung (vgl. Anlage 1.6), die jedoch sehr widersprüchliche Ergebnisse aufweisen und daher nicht für die weitere Bewertung herangezogen wurden.

Die Terrassenschotter bilden den oberen Grundwasserleiter. Eine Wasserführung ist ggf. im unteren Bereich der Schotter auf Höhe des Planitzbaches zu erwarten. Schichtwasserführungen innerhalb der bindigen Deckschichten werden als möglich erachtet.

3.3 Regionale Einordnungen, Geotechnische Kategorie, Erdbebenzone

Nach der regionalen Gliederung des Bundesgebietes in Frosteinwirkungszonen befindet sich das Bau-
feld in der Einwirkungszone III. Entsprechende Folgerungen sind für die Verkehrswegeplanung zu ziehen.

Das Bauvorhaben ist in die geotechnische Kategorie 2 der DIN 4020 einzuordnen.

Den einzelnen Erdbebenzonen, die auf der Grundlage berechneter Intensitäten gemäß der Europäischen Makroseismischen Skala EMS-98 ermittelt wurden, ist als zonenspezifischer Einwirkungsparameter ein Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g zugeordnet.

Die mittlere Referenz-Wiederkehrperiode, für die die Erdbebengefährdungskarte bzw. die daraus abgeleitete Erdbebenzonenkarte erstellt wurde, beträgt 475 Jahre; dem entspricht eine Wahrscheinlichkeit des Auftretens oder Überschreitens von 10% innerhalb von 50 Jahren.

Zwickau befindet sich mit seinem Ortsmittelpunkt in der Erdbebenzone 1.

Die Erdbebenzone 1 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,5 bis < 7,0 zugeordnet ist. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in der Erdbebenzone 1 $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$.

Die Gefährdung innerhalb jeder Erdbebenzone wird als einheitlich angenommen, abgesehen von Variationen, die sich durch unterschiedliche Untergrundbedingungen ergeben. Dazu wird zwischen den geologischen Untergrundklassen R - Fels, S - weicher Untergrund und T - Untergrund vom Übergangstyp unterschieden. Mit geologischem Untergrund im Sinne der DIN 4149 wird der Untergrund ab einer Tiefe von 20 m bezeichnet.

Im Einzelnen sind die Untergrundklassen wie folgt definiert:

- R : Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund
- S : Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung
- T : Übergangsgelände zwischen Gebieten der Untergrundklasse R und der Untergrundklasse S sowie Gebiete relativ flachgründiger Sedimentbecken

Das Stadtgebiet von Zwickau ist in die Untergrundklasse R einzuordnen.

In Kombination mit der Baugrundklasse am entsprechenden Standort (anhand der Charakteristika bis ca. 20 m Tiefe)

- A : Unverwitterte Festgesteine
- B : Hauptsächlich mäßig verwitterte Festgesteine oder grob- bis gemischtkörnige Lockergesteine in fester Konsistenz
- C : Hauptsächlich gemischt- bis feinkörnige Lockergesteine in mindestens steifer Konsistenz

sind gemäß DIN EN 1998-1 Normspektren für die Untergrund- und Baugrundklassen-Kombinationen A-R, B-R, C-R, B-T, C-T, und C-S festgelegt.

Mit Baugrund im Sinne der DIN EN 1998-1 wird der seismisch relevante, oberflächennahe Untergrund bis zu einer Tiefe von etwa 20 m bezeichnet, wobei das Baugrundmaterial bis zu einer Tiefe von 3 m außer Betracht bleibt.

Der Bereich der Planitzer Straße / Obersteigerweg ist aufgrund der anstehenden Gehängelehme und Kiessande in die Baugrundklasse C einzuordnen.

Die Normspektren für die Erdbebenzone 3 haben folgende Form:

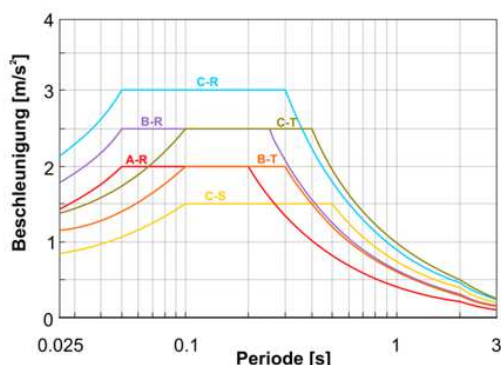


Abb. 4

Normspektren nach DIN 4149: 2005 für die Erdbebenzone 3 und den Bedeutungsfaktor 1

Die Normspektren in den Erdbebenzonen 2 und 1 ergeben sich durch Multiplikation mit 0,75 bzw. 0,5 aus den dargestellten Normspektren der Erdbebenzone 3.

3.4 Angaben zur Bauentwurfsplanung

Entsprechend der übergebenen Planunterlagen (U11) ist die Errichtung von 38 Reihenhäusern in mehreren Baufeldern vorgesehen (vgl. Abb. 5). Zudem soll im nördlichen Flächenbereich ein Mehrzweckgebäude errichtet werden.

Angaben zur geplanten Unterkellerungen etc. lagen nicht vor.



Abb. 5 Lageplan der geplanten Bebauung (U10)

4 Aufschlussarbeiten und Laborarbeiten

4.1 Kleinrammbohrungen

Insgesamt wurden im Zuge der Untersuchung 8 Bohrungen ausgeführt (BS 1 – BS 8). Die Lage der Aufschlusspunkte wurde in die zur Verfügung gestellten Kartenunterlagen eingetragen (vgl. Anlage 1.6). Die Ansatzhöhe der Aufschlusspunkte wurde über ein Nivellement ermittelt.

Die Bohrungen wurden am 15.10.2021 und 19.10.2021 als Kleinrammbohrungen nach DIN 4021 mit Kerndurchmessern von 50 mm / 60 mm niedergebracht. Die Endtiefe variierte zwischen 5,00 m und 7,00 m. Die geplante Endtiefe der Hauptbohrungen von 7 m wurde nur zum Teil erreicht.

Am Kern erfolgte die Aufnahme der Baugrundsichtung, wobei die Böden nach den Klassifikationen der DIN 4022 / 4023 beschrieben sowie entsprechend der bautechnischen Klassifikation der DIN 18196 eingeordnet wurden. Weiterhin erfolgte die Entnahme von Bodenproben der Güteklasse 3. Während der Bohrarbeiten wurde das Auftreten von Grundwasser / Schichtenwasser geprüft.

Die Schichtenverzeichnisse und die Schichtprofile sind dem Gutachten als Anlage 2 beigefügt.

4.2 Rammsondierungen

Im Baufeld wurden am 19.10.2021 zwei Rammsondierungen als Schwere Rammsonde DPH nach DIN ISO 22476 ausgeführt. Die Sondiertiefe liegt bei 10,0 m (DPH 5), 7 m (DPH 6) und bei 8,5 m (DPH 7). Die Lage der Rammsondierungen ist in den Kartenunterlagen der Anlage 1.6 angetragen. Die Sondierdiagramme sind in Anlage 2 enthalten und neben den Bohrprofilen der Aufschlüsse zur Darstellung gekommen.

4.3 Laboruntersuchungen

4.3.1 Petrophysikalische Untersuchungen

Im Labor der GEO-ANALYTIK GmbH wurden insgesamt 6 Einzelproben untersucht.

Es wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Wassergehalte nach DIN 18 121 (4 x)
- Kornverteilung nach DIN 18 123 (6 x)

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind dem Gutachten als Anlage 4 beigelegt.

4.3.2 Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA Boden

Im Labor der AWV Dr. Busse GmbH erfolgte an zwei Mischproben Untersuchungen nach der Parameterliste der LAGA-Boden 2004 (Mindestuntersuchungsprogramm).

Folgende Proben wurden untersucht:

- Gehängelehm: BS 7 / P1 / 0,45 – 1,6 m
- Lößlehm: BS 4 / P1 / 0,5 – 3,7m

Die Prüfberichte sind im Anlagenteil 5 enthalten.

4.3.2 Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA Bauschutt

Im Labor der AWV Dr. Busse GmbH erfolgte an einer aus der Auffüllung hergestellten Mischprobe Untersuchungen nach der Parameterliste der LAGA-Bauschutt.

Folgende Proben wurden zur Mischprobe zusammengefasst:

- BS 2 / P1 / 0,4 – 1,5 m
- BS 8 / P1 / 0,35 – 5,4m

Der Prüfbericht ist im Anlagenteil 6 enthalten.

4.3.4 Betonangreifende Inhaltsstoffe

Für eine aus der Bohrung BS 5 / P1 entnommene Bodenprobe wurden im Labor der AWV Dr. Busse GmbH die betonangreifenden Inhaltsstoffe nach DIN 4030 ermittelt. Die Ergebnisse liegen dem Gutachten als Anlage 7 bei.

5 Ergebnisse

5.1 Laborergebnisse

5.1.1 Petrophysikalische Untersuchungen

Die Ergebnisse der petrographischen Untersuchungen sind als Einzeldarstellung im Anlagenteil 4 enthalten und in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab. 1 Zusammenstellung der Laborergebnisse (petrophysikalische Untersuchungen)

Bohrung	Teufe [m]	DIN 18196	Lithotyp	Bodenart DIN 4022	T [%]	U [%]	S [%]	G [%]	w _n [%]	k _r [m/s]
BS 1 / P 1	0.3 – 1.5	TL	Gehängelehm	U, t, s - s', fg					18.80	
BS 1 / P 2	1.5 – 3.5	GU	Kies	G, s*, u		9	33	58		1.1·10 ⁻³
BS 3 / P 1	0.25 – 1.2	TL	Löß- / Gehängelehm	U, t, s - s*, fg	21	55	22	2	16.20	1.2·10 ⁻⁹
BS 3 / P 2 +	1.2 – 3.5	GW / GU		G, s*, u'						
BS 4 / P 3	4.1 – 5.0	GU*	Kies	G, s*, u*		18	35	47		2.4·10 ⁻⁵
BS 5 / P 2	1.0 – 2.0	TL	Gehängelehm	U, t, s*, fg - mg ⁺	18	40	28	14	14.82	4.7·10 ⁻⁹
BS 5 / P 4	2.9 – 4.5	TL / TM	Schieferton, Letten	U, t*, fs	24	66	10	0	18.81	
BS 7 / P 2	1.6 – 5.2	GW / GU	Kies	G, s*, u'		12	33	55		2.0·10 ⁻⁴

T Tonfraktion

U Schlufffraktion

S Sandfraktion

G Kiesfraktion

w_n natürlicher Wassergehalt

k_f Wasserdurchlässigkeitsbeiwert

Die ermittelten Korngrößenverteilungen sind in Abbildung 6 dargestellt.

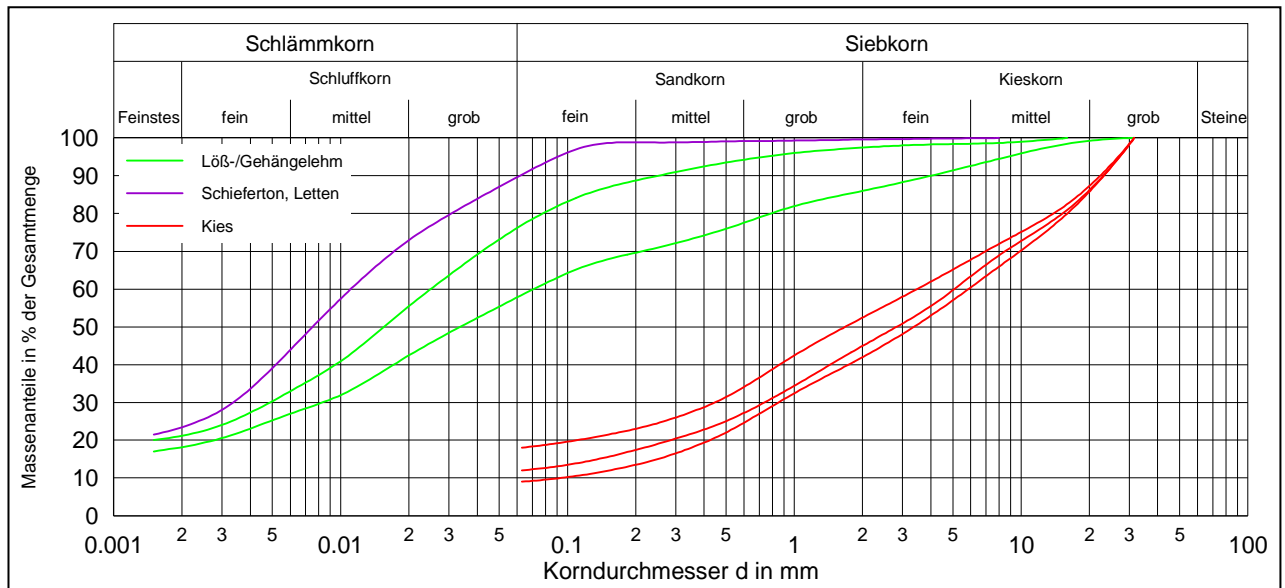


Abb. 6 Korngrößenverteilungen der untersuchten Baugrundsichten

Die **Löß-/Gehängelehme (Baugrundsicht 3)** sind als sandige, tonige, schwach kiesige bis kiesige Schluffe zu beschreiben. Der Feinkornanteil wurde mit 58 % bis 76 % bei einem Tonanteil von 18 % bis 21 % ermittelt. Der Wassergehalt von 14,8 % ... 18,8 % weist auf eine geringe bis mäßige Durchfeuchtung hin, die mit einer steifen bis halbfesten Konsistenz einhergeht.

Die leichtplastischen Böden sind in die Bodengruppe TL nach DIN 18196 einzuordnen.

Die **Terrassenschotter / Kiese der Baugrundsicht 4** zeigen eine weitgestufte Korngrößenverteilung und sind als gemischtkörnige Böden zu kennzeichnen. Nach DIN 4022 sind die Böden als schluffige, stark sandige Kiese zu beschreiben. Der Feinkornanteil variierte zwischen 9 % und 18 % so dass sich eine Zuordnung zu den Bodengruppen GU / GU* ergibt. Stein- / Geröllanteile sind nicht auszuschießen, wurden jedoch aufgrund des geringen Bohrdurchmessers nicht erfasst.

Die **Zersatzbildungen des Rotliegenden (Baugrundsicht 5)** sind als **Wechselagerung von tonigen Letten und zersetztem Sandstein** angetroffen worden. Die tonige Ausbildung dominiert. Für die Letten wurde eine Korngrößenverteilung ermittelt. Diese weist die Letten als feinsandigen tonigen Schluff aus. Der Feinkornanteil wurde mit 90 % bei einem Tonanteil von 24 % ermittelt. Der Wassergehalt von 18,8 % steht für eine steife Konsistenz. Die leicht- bis mittelplastischen Böden sind in die Bodengruppe TL / TM nach DIN 18196 einzuordnen.

5.1.2 Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA Boden

Im Labor der AWV Dr. Busse GmbH erfolgte an zwei Einzelproben Untersuchungen nach der Parameterliste der LAGA-Boden. Die Prüfberichte sind im Anlagenteil 5 enthalten. Folgende Proben wurden untersucht:

- Gehängelehm: BS 7 / P1 / 0,45 – 1,6 m
- Lößlehm: BS 4 / P1 / 0,5 – 3,7m

Im Ergebnis der ausgeführten Untersuchungen ergaben sich für die untersuchten Proben folgende Einordnungen:

Tab. 2 Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse nach der Parameterliste der LAGA Boden

Probe	Lithotyp	Zuordnungsrelevanter Parameter		Zuordnungswert	AVV-ASN
		im Feststoff	im Eluat		
BS4/P1	Lößlehm	-	elektr. Leitfähigkeit: 6,05 µS/cm < 6,5 µS/cm	Z 0	17 05 04 ¹⁾
BS7/P1	Gehängelehm	Cu: 50,7 mg/kg > 40 mg/kg	-	Z 0*	17 05 04 ¹⁾

¹⁾ 17 05 04 ... Boden und Steine

Z0* ... maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen außerhalb wasserwirtschaftlicher Schutzgebiete

Im Ergebnis der ausgeführten Untersuchungen ergeben sich für die untersuchten Löß- / Gehängelehme der Baugrundsicht 3 keine erhöhten Schadstoffgehalte. Die an der Probe 1 aus der BS 4 ermittelte geringe elektrische Leitfähigkeit ist als alleiniger Parameter nicht einstufigsrelevant.

Die Böden sind in die Zuordnungswerte Z0 bzw. Z0* einzuordnen und damit uneingeschränkt verwertbar (Einbauklasse 0).

5.1.3 Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA Bauschutt

Die aus den Bohrungen BS 2 und BS 8 entnommenen Auffüllungsproben wurden zu einer Mischprobe zusammengefasst und im Labor der AWV Dr. Busse GmbH eine Untersuchung nach LAGA Bauschutt

unterzogen. Die Prüfergebnisse sind als Anlage 6 dem Gutachten beigelegt und im Hinblick auf die bewertungsrelevanten Parameter in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tab. 3 Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse nach der Parameterliste der LAGA Bauschutt

Probe	Lithotyp	Zuordnungsrelevanter Parameter		Zuordnungswert	AVV-ASN
		im Feststoff	im Eluat		
BS 2 / P1 + BS 8 / P1	Auffüllung	-	Sulfat: 1.600 mg/l > 600 mg/l	> Z 2	17 01 07 ¹⁾

¹⁾ 17 01 07 ... Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik

Aufgrund der Überschreitung der Zuordnungswerte Z2 im Parameter Sulfat ist eine Verwertung der Böden nicht möglich. Die Auffüllungsböden sind zu entsorgen (Deponieklasse 1).

5.1.4 Untersuchung auf betonangreifende Inhaltsstoffe

Da kein Grund- und Schichtenwasser angetroffen wurde, erfolgte die Untersuchung der betonangreifenden Inhaltsstoffe an einer Bodenprobe (BS 5 / P1, Lößlehm). Die Ergebnisse liegen als Anlage 7 bei. In Tabelle 4 erfolgte eine Zusammenfassung der für die Bestimmung der betonangreifenden Inhaltsstoffe wesentlichen Parameter.

Tab. 4 Untersuchungsergebnis der Bodenprobe auf betonangreifende Stoffe (DIN 4030)

Parameter	Einheit	Ergebnis BS5/P1	Grenzwerte für die Expositionsklassen nach DIN 4030 Teil 1		
			XA 1 (schwach)	XA 2 (stark)	XA 3 (sehr stark)
Trockensubstanz	%	86,3			
Sulfat SO ₄ ²⁻	mg/kg	138	≥ 2000 - ≤ 3000	> 3000 - ≤ 12000	> 12000 - ≤ 24000
Säuregrad B. -Gully	mg/kg	260	≥ 200		
Chlorid (Cl)	mg/kg	< 1			
Sulfid, gesamt	mg/kg	< 4			

Im Ergebnis der Untersuchungen wurde eine Überschreitung des Grenzwertes beim Säuregrad nach Baumann-Gully festgestellt, so dass die anstehenden Böden als schwach betonangreifend einzustufen sind (Expositionsklasse XA 1).

5.2 Beschreibung der Baugrundverhältnisse

Die Baugrundverhältnisse gehen aus den Baugrundschnitten 1 bis 3 der Anlage 3 hervor. Die Lage der Schnittspuren ist der Anlage 1.6 zu entnehmen. Zudem ist eine vereinfachte Baugrundsichtung als Regelprofil in Bezug zur geplanten Bebauung in Abbildung 7 dargestellt.

Generelle Lagerungsverhältnisse:

Die Baugrundsichtung unterscheidet sich generell zwischen dem oberen und unteren Hangbereich. Während im oberen Hangbereich natürliche Lagerungsverhältnisse ohne eine Überdeckung durch Auffüllungsböden nachgewiesen wurden, sind im unteren Hangbereich mit den Bohrungen BS 2 und

BS 8 1,5 m ... 5,4 m mächtige Auffüllungen angetroffen worden. Die Auffüllung ist vermutlich auf den Abbau von Lehm und Kies zurückzuführen (Nutzung für die ehemals in dem Bereich betriebenen Ziegeleien).

Die Deckschicht im oberen Hangbereich bildet ein 0,25 m – 0,45 m mächtiger Mutterboden, der von Löß- und Gehängelehmen unterlagert wird. Die Mächtigkeit dieser bindigen Böden variiert zwischen 0,15 m (BS 6) und 3,5 m (BS 4). Im Liegenden folgen Kiessande die als pleistozäne Terrassenbildungen der Zwickauer Mulde entstanden sind. Der nahe Festgesteinsuntergrund wird durch Zersatzbildungen des Rotliegenden (Leukersdorf-Formation) in Form toniger Letten gebildet. Vereinzelt sind auch Sandsteinzwischenlagen angetroffen worden.

Nur in der Rammsondierung DPH 7 wurde ein Wasserspiegel bei 6 m unter GOK nachgewiesen. In den übrigen Bohrungen und Sondierungen wurde kein Wasser angetroffen.

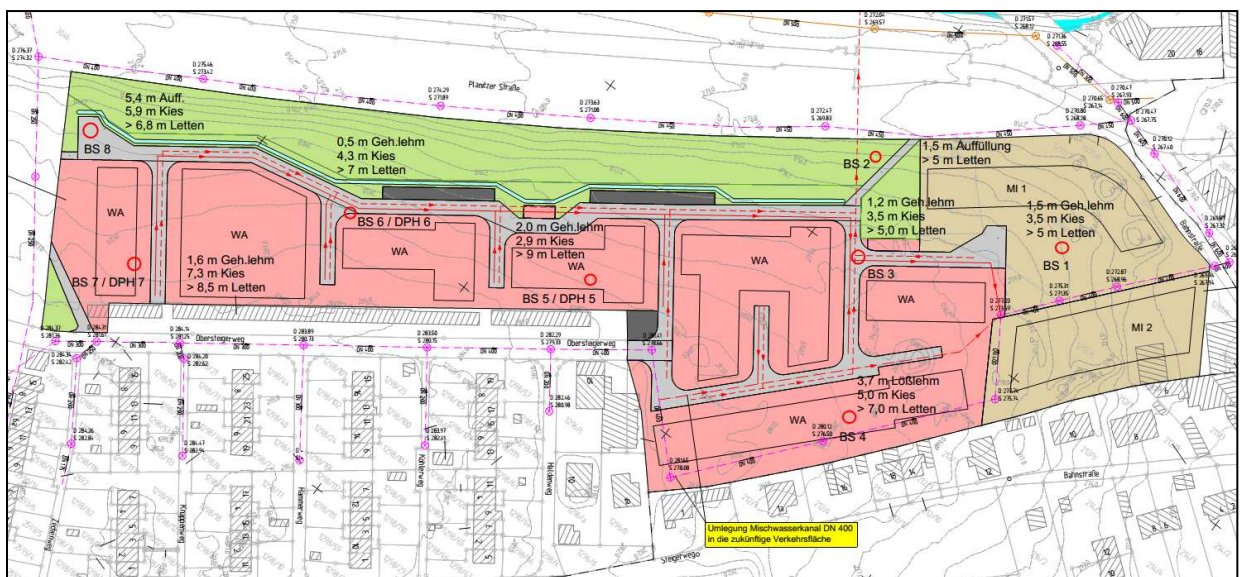


Abb. 7 Baugrundsichtung an den einzelnen Aufschlusspunkten in Bezug zur geplanten Bebauung

Die Baugrundsichtung wird durch folgende Baugrundsichten repräsentiert:

Schicht Nr.	Lithotyp	Mächtigkeit [m]
Baugrundsicht 1	Mutterboden	0,25 – 0,45
Baugrundsicht 2	Auffüllung	0 – 5,05
Baugrundsicht 3	Löß- / Gehängelehm	0 – 1,7
Baugrundsicht 4	Kies	0,5 – 3,6
Baugrundsicht 5	Schieferton / Letten	> 0,9 – > 3,5 m (nicht durchteuft)

Nachfolgend wird eine Beschreibung der einzelnen Baugrundsichten vorgenommen.

Baugrundsicht 1 – Mutterboden

Im gesamten Flächenbereich wurde als oberste Baugrundsicht ein Mutterboden angetroffen. Nach DIN 4022 kann die Schicht als stark humoser, kiesiger, sandiger bis stark sandiger, toniger Schluff beschrieben werden (Bodengruppe OU nach DIN 18196). Die Schicht ist durchwurzelt. Auffüllungs-

anteile sind untergeordnet im Korngemisch enthalten (Ziegelstücke). Der Mutterboden wies überwiegend eine steife Konsistenz auf. Der Mutterboden der Baugrundsicht 1 ist

- gering tragfähig,
- stark frost- und witterungsempfindlich,
- stark verformungsempfindlich,
- durchlässig.

Baugrundsicht 2 – Auffüllung

Im unteren Hangbereich ist in den Bohrungen BS 2 und BS 8 eine 1,5 m ... 5,4 m mächtige Auffüllung angetroffen worden. Die Abgrenzung der Auffüllung zu den im oberen Hangbereich anstehenden gewachsenen Böden ist aufgrund der geringen Aufschlussdichte nur sehr grob möglich. In den im mittleren Hangbereich liegenden Aufschlüssen BS 1, BS 3 und BS 6 war keine Auffüllung angetroffen worden (vgl. Abb. 7). Die Auffüllung ist vermutlich auf den Abbau von Lehm und Kies zurückzuführen (Nutzung für die ehemals in dem Bereich betriebenen Ziegeleien). Sie setzt sich größtenteils aus asche- und schlackehaltigen, gemischtkörnigen Böden zusammen und ist als inhomogenes Korngemisch zu kennzeichnen. Nach DIN 4022 sind die Auffüllungen als Wechsellagerung von stark sandigen, schluffigen, steinigen Kiesen, stark schluffigen, schwach kiesigen Sanden und stark sandigen, stark humosen Schluffen zu beschreiben. An Fremd Beimengungen waren Ziegel- und Betonbruchstücke im Korngemisch enthalten. Nach DIN 18196 ergibt sich eine Zuordnung zu den Bodengruppen GU / GU* / SU / SU* / UL / TL. Zudem ist über das Gelände die Strecke einer alten Kohlebahn verlaufen (vgl. Anlage 1.3 – 1.5). Es ist möglich, dass innerhalb dieser Transportstecke noch kohlehaltige Abfallprodukte im oberflächennahen Baugrund liegen.

Ergänzende Untersuchungen sind zur Abgrenzung der Auffüllungsbereiche zwingend erforderlich.

Die Auffüllungen sind

- inhomogen zusammengesetzt,
- gering tragfähig,
- stark frost- und witterungsempfindlich,
- schwer verdichtbar,
- durchlässig bis schwach durchlässig,
- nicht verwertbar (Überschreitung Zuordnungswerte Z2 bzw. W2, vgl. Abschnitt 5.1.3).

Baugrundsicht 3 – Löß- / Gehängelehme

Im Liegenden der Auffüllung bzw. unterhalb des Mutterbodens folgen als Baugrundsicht 3 die pleistozänen Löß-/Gehängelehme. Diese sind als sandige, tonige, schwach kiesige bis kiesige Schluffe zu beschreiben. Der Feinkornanteil wurde mit 58 % bis 76 % bei einem Tonanteil von 18 % bis 21 % ermittelt (vgl. Abb. 6). Der Wassergehalt von 14,8 % ... 18,8 % weist auf eine geringe bis mäßige Durchfeuchtung hin, die mit einer steifen bis halbfesten Konsistenz einhergeht.

Die leichtplastischen Böden sind in die Bodengruppe TL nach DIN 18196 einzuordnen.

Die Löß-/Gehängelehme der Baugrundsicht 3 sind

- mäßig tragfähig,
- stark frost- und witterungsempfindlich,
- mäßig bis schwer verdichtbar,
- schwach bis sehr schwach durchlässig,
- verwertbar innerhalb der Einbauklasse 0 (vgl. Abschnitt 5.1.2).

Baugrundsicht 4 – Kies

Die Baugrundsicht 4 bilden die pleistozänen Terrassenbildungen der Zwickauer Mulde. Die Terrassenschotter / Kiese der Baugrundsicht 4 zeigen eine weitgestufte Korngrößenverteilung und sind als gemischtkörnige Böden zu kennzeichnen. Nach DIN 4022 sind die Böden als schwach steinige, schluffige, stark sandige Kiese zu beschreiben. Der Feinkornanteil variierte zwischen 9 % und 18 % (vgl. Abb. 6), so dass sich eine Zuordnung zu den Bodengruppen GU / GU* ergibt. Stein- / Geröllanteile sind nicht auszuschließen, wurden jedoch aufgrund des geringen Bohrdurchmessers nicht erfasst. Die Lagerungsdichte der Flussschotter wurde im Ergebnis der ausgeführten Rammsondierungen mit mitteldicht bis dicht ermittelt.

Die Kiese der Baugrundsicht 4 sind

- sehr gut tragfähig,
- mittel frost- und witterungsempfindlich,
- gut bis mäßig verdichtbar,
- durchlässig bis stark durchlässig.

Baugrundsicht 5 – Schiefer-ton / Letten

In allen Bohrungen wurden im Liegenden der Kiese bis zum Erreichen der Bohrungsendtiefe Sedimentgesteine des Rotliegenden (Leukersdorf-Formation) nachgewiesen. Es handelt sich um eine Wechselagerung von zersetztem Schluff- und Sandstein. Die feinkörnige Ausbildung dominiert. Sandsteinzwischenlagen wurden nur vereinzelt festgestellt. Der Zersatz weist eine steife bis halbfeste Konsistenz auf. Für die Letten wurde eine Korngrößenverteilung ermittelt (vgl. Abb. 6). Diese weist die Letten als feinsandigen tonigen Schluff aus. Der Feinkornanteil wurde mit 90 % bei einem Tonanteil von 24 % ermittelt. Der Wassergehalt von 18,8 % steht für eine steife Konsistenz. Die leicht- bis mittelplastischen Böden sind in die Bodengruppe TL / TM (Letten) bzw. SU* (Sandsteinersatz) nach DIN 18196 einzuordnen.

Der Rotliegendersatz ist als

- gering bis mäßig verformungsempfindlich,
- stark witterungs- und frostepfindlich,
- mäßig bis schwer verdichtbar,
- sehr schwach wasserdurchlässig,
- mäßig bis gut tragfähig

zu charakterisieren.

Hydrologische Situation:

Im Zuge der Untersuchungen 2020 wurde durch die überwiegende Mehrzahl der Bohrungen und Sondierungen kein Grundwasser angetroffen. Nur in der Rammsondierung DPH 7 wurde ein Wasserspiegel bei 6 m unter GOK nachgewiesen. Die Terrassenschotter der Baugrundsicht 4 sind als gut durchlässig einzuschätzen. Die unterlagernden Sedimentgesteine des Rotliegenden bilden einen Grundwasserstauer. Aufgrund der Hanglage ist daher im Grenzbereich Kies / Letten mit einer temporären Schichtwasserführung zu rechnen. Zudem sind auch Schichtwasserführungen innerhalb der bindigen pleistozänen Deckschichten möglich.

5.3 Baugrundmodell, Klassifikationen und Kennwerte

5.3.1 Grundlagen und Normen der Einstufungen

1. Klassifikationen:

In Kap. 5.3.2. werden die festgestellten Baugrundsichten nach geltenden Normen klassifiziert. Dabei wird für die Lockergesteine die DIN 4022 (Benennen und Beschreiben von Boden und Fels) verwendet. Die festgestellten Lockergesteinsarten wurden weiterhin in das bautechnische Klassifizierungsschema der DIN 18196 eingeordnet.

Für die Bewertung hinsichtlich des Frostverhaltens wurde die ZTV E-StB 17 verwendet. Hierbei bedeuten:

F1: nicht frostempfindlich,

F2: gering- bis mittelfrostempfindlich,

F3: sehr frostempfindlich.

Im Sinne der im Jahr 2015 eingeführten DIN 18300:2015-08 erfolgt eine Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche. Die Baugrundsichten 1 – 5 sind als Homogenbereiche zu bewerten und durch die in Tabelle 5 aufgeführten Bodengruppen und Bodenkennwerte charakterisiert.

Die Bezeichnung der Baugrundsichten und der Homogenbereiche erfolgt gleichlautend (Baugrundsicht 1 = Homogenbereich 1, Baugrundsicht 2 = Homogenbereich 2, usw.).

2. Bodenmechanische Kennwerte

Die Zuordnung der bodenmechanischen Kennzahlen für die Baugrundsichten wurde anhand von Erfahrungswerten sowie in Anlehnung an die DIN 1055, T2 (Lastannahmen für Bauten) vorgenommen.

3. Hydrologische Kennwerte:

Als hydrologische Kennwerte werden die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f (m/s) angegeben. Diese Angaben basieren auf Erfahrungswerten, die an gleichartigen Böden gewonnen wurden.

5.3.2 Klassifikationen, Kennwerte

In nachstehender Tabelle 5 werden die Klassifikationen und Kennwerte der auftretenden Baugrundsichten angegeben:

Tab. 5: Schichtung, Eingruppierung, Bodenkenngrößen

Bezeichnung	Mutterboden	Auffüllung	Löß- / Gehängelehm
Baugrundschrift / Homogenbereich DIN 18300:2015	1	2	3
Bodenarten nach DIN 4022	Schluff, stark humos, kiesig, sandig bis stark sandig, tonig	Kies, stark sandig, schluffig, steinig bis Sand, stark schluffig, schwach kiesig bis Schluff, stark sandig, stark humos mit Ziegel- und Betonbruch, Asche, Kohle	Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig bis kiesig
Korngrößenverteilung T / U / S / G [%]	5 / 40 / 40 / 15 – 20 / 80 / 10 / 0	0 / 15 / 40 / 30 – 20 / 40 / 30 / 10	15 / 35 / 35 / 15 – 25 / 55 / 20 / 0
Bodenarten nach DIN 14688	orsaclSi	orsaSi – grsiSa – cosisaGR	grclsaSi
Steinanteil [%]	< 3	5 - 15	-
Bodengruppe DIN 18196	OU	SU / SU* / UL GU / GU*	TL / TM
Bodenklasse DIN 18300:2012	1	3 – 5	4
Frostempfindlichkeit, ZTV E-StB 17	F 3	F3	F 3
Lagerungsdichte Konsistenz	steif bis halbfest, z.T. locker / steif bis weich	locker bis halbfest	halbfest, z.T. steif bis weich
Wichte, cal γ [kN/m ³]	18.0 (17.5 – 18.5)	19.0 (18.0 – 20.0)	20.0 (19.5 – 20.5)
Wichte unter Auftrieb, cal γ' [kN/m ³]	8.0 (7.5 – 8.5)	10.5 (9.0 – 11.0)	10.0 (9.5 – 10.5)
Reibungswinkel cal ϕ' [Grad]	24 (22 – 26)	30 (25 – 35)	26 (24 – 27)
Kohäsion cal c' [kN/m ²]	-	-	6 (5 – 8)
Kohäsion, undrained cal c_u [kN/m ²]	-	-	60 (40 – 100)
Steifemodul E _s [MPa]	1 (0.5 – 2)	8 (5 – 20)	7 (5 – 10)
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k _f [m/s]	5·10 ⁻⁶ (5·10 ⁻⁵ ... 1·10 ⁻⁶)	1·10 ⁻⁶ (1·10 ⁻⁵ ... 1·10 ⁻⁸)	5·10 ⁻⁹ (1·10 ⁻⁸ ... 1·10 ⁻⁹)

Die in Klammer gesetzten Werte und Angaben bringen die oberen und unteren charakteristischen Werte der Bodenkenngrößen innerhalb der Baugrundschrift zum Ausdruck.

Tab. 5: Schichtung, Eingruppierung, Bodenkenngrößen

Bezeichnung	Kies	Schieferton / Letten
Baugrundsicht / Homogenbereich DIN 18300:2015	4	5
Bodenarten nach DIN 4022	Kies, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, schwach steinig	Letten: Schluff, fein- bis mittelsandig bis schwach sandig, tonig Sandsteinzersatz: Fein- bis Mittelsand, schluffig
Korngrößenverteilung T / U / S / G [%]	0 / 5 / 35 / 55 – 5 / 15 / 35 / 45	5 / 20 / 50 / 15 – 25 / 55 / 20 / 0
Bodenarten nach DIN 14688	sisaGr – cosisaGr	siSa - elsaSi
Steinanteil	< 5	5 - 10
Bodengruppe DIN 18196	GU / GU*	TL / TM / SU*
Bodenklasse DIN 18300:2012	3	4 – 6
Frostempfindlichkeit, ZTV E-StB 17	F 1 – F2	F3
Lagerungsdichte Konsistenz	Mitteldicht bis dicht	steif bis halbfest
Wichte, cal γ [kN/m ³]	19.5 (19.0 – 20.0)	21.0 (20.0 – 22.0)
Wichte unter Auftrieb, cal γ' [kN/m ³]	11.0 (10.5 – 11.5)	11.0 (10.0 – 12.0)
Reibungswinkel cal φ' [Grad]	36 (35 – 38)	26 (25 – 28)
Kohäsion cal c' [kN/m ²]	-	15 (10 – 30)
Kohäsion, undränert cal c_u [kN/m ²]	-	150 (100 – 200)
Steifemodul E_s [MPa]	60 (50 – 100)	20 (15 – 40)
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-4}$ ($1 \cdot 10^{-3} \dots 5 \cdot 10^{-5}$)	$1 \cdot 10^{-9}$ ($5 \cdot 10^{-9} \dots 5 \cdot 10^{-10}$)

Die in Klammer gesetzten Werte und Angaben bringen die oberen und unteren charakteristischen Werte der Bodenkenngrößen innerhalb der Baugrundsicht zum Ausdruck.

6 Folgerungen für die Bauplanung

6.1 Gründung

Die Baugrundsichtung geht aus den Baugrundschnitten der Anlage 3 hervor und ist im Hinblick auf die Gründungsverhältnisse wie folgt zu kennzeichnen:

1. Die unmittelbare Deckschicht wird durch einen mit Auffüllungsresten durchsetzten Oberboden gebildet. Dieser ist nicht für eine Überbauung geeignet. Der Oberboden ist vor Beginn der Baumaßnahmen abzutragen und bei Eignung anschließend in den Freiflächenbereichen wieder anzudecken.
2. Für die Ausführung der Reihenhäuser als nichtunterkellerte Gebäude werden die Gründungsbedingungen je nach Lage des Objektes innerhalb des Baufeldes entweder durch die Löß-/Gehängelehme der Baugrundsichtung 3 oder die Kiese der Baugrundsichtung 4 bestimmt. Diese Schichten sind als mäßig (Gehängelehm) bis sehr gut tragfähig einzuschätzen. Die Gründung kann als Flachgründung innerhalb dieser Baugrundsichten ausgeführt werden. Innerhalb der einzelnen Bauwerke sollte jedoch auf die Umsetzung gleichartiger Gründungsverhältnisse orientiert werden, d.h. bei bereichsweisem Anstehen geringmächtiger Löß- / Gehängelehme sollten diese unterhalb der Gründung ausgetauscht oder mit den Gründungskörpern durchfahren werden.
3. Bei Ausführung unterkellerten Bauwerke werden überwiegend die sehr gut tragfähigen Kiese der Baugrundsichtung 4 in der Gründungssohle anstehen.
4. Im unteren Hangbereich kann auch Auffüllung der Baugrundsichtung 2 in der Gründungssohle angetroffen werden. Hier ist eine Abgrenzung der im nordwestlichen Bereich zu erwartenden Auffüllungsbereiche von den im oberen Hangbereich anstehenden gewachsenen Baugrundsichten durch ergänzende Baugrunduntersuchungen (Hauptuntersuchung nach DIN 4020) erforderlich. Die Auffüllungsböden der Baugrundsichtung 2 sind nicht tragfähig und unterhalb der Gründungen zu entfernen bzw. mit den Gründungskörpern zu durchfahren.
5. Mit Grundwasser ist bei den geplanten Aushubtiefen von maximal 3,5 m nicht zu rechnen. Geringe Sicker- und Schichtwasserführungen an der Basis der Auffüllungsböden der Baugrundsichtung 2 bzw. innerhalb der bindigen Böden der Baugrundsichten 3 und 4 können jedoch auftreten.
6. Im Untersuchungsbereich ist Abbau von Steinkohle in Tiefen von ca. 160 m erfolgt. Entsprechend der vorliegenden bergbehördlichen Mitteilung (U16, vgl. Anlage 8) sind „die abbaubedingten Bodenbewegungen abgeklungen. Die Flutung des Zwickauer Bergbaureviers ist abgeschlossen. Die damit verbundenen Hebungen können ebenfalls als abgeklungen betrachtet werden.“ Zudem wird in U16 ausgesagt, dass nach den vorliegenden Unterlagen im Planungsgebiet keine stillgelegten bergbaulichen Anlagen vorhanden sind, die Bergschäden oder andere nachteilige Einwirkungen erwarten lassen. Die Baugruben sind jedoch auf Anzeichen von Altbergbau zu prüfen.

Als Gründungsart ist sowohl eine Plattengründung als auch eine Gründung auf Streifen-/Einzelfundamenten möglich. Aufgrund der Ausführung der Gebäude ohne Unterkellerung dürfte die Gründung auf Streifen- und Einzelfundamenten die wirtschaftlichste Gründungsart darstellen und wird daher zur Ausführung empfohlen.

Hierfür kann ausgehend von den in Tabelle 5 ausgewiesenen Bodenkennwerten der in Tabelle 6 angegebene Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ zugrunde gelegt werden.

Tab. 6 Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m^2 bei Gründung auf Streifenfundamenten in der Baugrundsicht 3 (Löß-/Gehängelehm)

Einbindetiefe [m]	Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m^2 bei Fundamentbreiten b bzw. b' von 0,5 m – 2,0 m
0,50	200
1,00	240
1,50	280
2,00	320

Für die Ausführung von Flachgründungen auf Streifenfundamenten innerhalb der Kiese der Baugrundsicht 4 können die in Tabelle 7 ausgewiesenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (kN/m^2) zugrunde gelegt werden.

Tab. 7 Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (kN/m^2) für Streifenfundamente bei Gründung innerhalb der Kiessande der Baugrundsicht 4

Einbindetiefe [m]	Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m^2 innerhalb der Baugrundsicht 4 (Kies) mit Breiten b bzw. b' von			
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m
0,5	280	420	460	380
1,0	380	520	500	430
1,5	480	620	550	480

Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands gelten für Fundamente mit mittigem Lastangriff. Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf eine Teilfläche A' zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist.

Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis unter 2 und Kreisfundamenten können die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands um 20 % erhöht werden.

Die Setzungen werden bei Gründungen

- innerhalb der Löß-/Gehängelehme einen Betrag von 1 cm ... 2 cm nicht überschreiten und über einen Zeitraum von bis zu 2 Jahren abklingen (Konsolidationssetzungen)
- innerhalb der Kiessande einen Betrag von 0,5 cm ... 1 cm nicht überschreiten und während der Bauzeit abklingen.

Für die Bemessung von Bodenplatten ist der maßgebende Bettungsmodul über eine Setzungsberechnung zu ermitteln.

Für eine Vorbemessung der Bodenplatte ist

- bei Gründungen oberhalb der Löß-/Gehängelehme ein Bettungsmodul $k = 3 \text{ MN/m}^3$
- bei Gründungen im Kies der Baugrundsicht 4 ein Bettungsmodul $k = 10 \text{ MN/m}^3$

zugrunde zu legen.

6.2 Hinweise zur Herstellung der Baugruben und Fundamentgräben

Für die Herstellung der Baugruben gelten die Hinweise der DIN 4123 und 4124.

Bis 1,25 m Tiefe dürfen die Gräben ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden. Bis zu einer Aushubtiefe von 1,75 m dürfen Grabenwände aus Sicherheitsgründen senkrecht hergestellt werden, wenn der 1,25 m oberhalb der Grabensohle liegende Teil unter einem Winkel von 45° abgeböschet oder anderweitig gesichert wird.

Die Anlage der Gräben entsprechend dieser Regelung der DIN 4124 schließt jedoch abschnittsweise Böschungsabrutschungen in Bereichen weicher bindiger und locker gelagerter nichtbindiger Böden nicht aus (Auffüllung). Im Bereich der angetroffenen Auffüllungsböden ist mit einer geringeren Stand-sicherheit der Grabenwandung zu rechnen.

Für freistehende, unverbaute Böschungen ist bei Aushubtiefen > 1,25 m bzw. > 1,75 m die Einhaltung folgender Böschungswinkel erforderlich:

- Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ innerhalb der anstehenden Auffüllungsböden der Baugrunds-chicht 2 und der Kiese der Baugrunds-schichten 4
- Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$ innerhalb der bindigen Deckschichtsedimente der Baugrunds-schicht 3

Beim Aushub der Fundamentgräben bis max. 3,5 m Tiefe wird voraussichtlich kein Grundwasseran-schnitt erfolgen. Das Auftreten einzelner Schichtwasserführungen ist jedoch einzuplanen (geringe Wasserführung). Eine offene Wasserhaltung muss auch im Hinblick auf eine Trockenhaltung / Trockenlegung der Baugruben nach Starkniederschlägen vorgehalten werden.

Vor Ausführung der Gründungsarbeiten sollten die Sohlen der Baugruben geprüft und abgenommen werden.

Die Aushubsohle ist innerhalb der bindigen Böden nur glatt abzuziehen und von lose auflagernden Massen zu befreien. Eventuell kann eine geringe statische Verdichtung erfolgen.

Innerhalb der Kiessande der Baugrunds-schicht 4 ist die Aushubsohle nachzuverdichten.

6.3 Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung

Durch die ausgeführten Bohrungen und Sondierungen wurde innerhalb der Untersuchungstiefe von maximal 7 m nur in einem Fall ein Wasserstand gemessen (DPH 7: 6 m unter GOK), der aber weit unterhalb der geplanten Gründungsordinaten liegt.

Die unterhalb der bindigen Deckschichten anstehenden Kiese und Sande waren durchgehend trocken bis schwach feucht und wiesen selbst an der Basis dieses Horizontes trotz Unterlagerung durch einen grundwasserstauenden Horizont (Letten) keine Wasserführung auf.

Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebietes an einem in nordwestlicher bis nördlicher Richtung ein-fallenden Hang sind temporäre Wasserführungen innerhalb der pleistozänen Deckschichten nicht aus-zuschließen (insbesondere innerhalb sandiger und kiesiger Zwischenlagen im Gehängelehm).

Die Abdichtung für die Gebäude ist in Abhängigkeit von der höhenmäßigen Einordnung zu wählen. Für die Festlegung der Wassereinwirkungsklasse auf die erdseitige Abdichtung des Bauwerks ist der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert maßgebend. Aufgrund der anstehenden bindigen Böden ist von wenig wasserdurchlässigem Baugrund mit $k_f < 10^{-4}$ m/s auszugehen (vgl. Kennwerte Tab. 5).

Für nichtunterkellerte Gebäude mit einer Anordnung der OK FFB oberhalb des Geländes ist von der Wassereinwirkungsklasse W 1.2-E auszugehen. Unterhalb der Bodenplatten ist eine kapillarbrechende Schicht anzuordnen. Hinsichtlich der Stärke und Zusammensetzung der kapillarbrechenden Schicht wird auf die DIN 4095 verwiesen. Soll statt der enggestuften Korngemische der LK 8/16 oder 16/32 ein weitgestuftes Korngemisch verwendet werden (z.B. 0/32), wird eine Vergrößerung der Stärke der kapillarbrechenden Schicht auf 0,25 m ... 0,3 m empfohlen.

Für unterkellerte Gebäude ist wird die Gründung im durchlässigen Kiessand der Baugrundschrift 4 erfolgen ($k_f > 10^{-4}$ m/s). Somit wäre von der Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E (Bodenfeuchte) auszugehen. Die Arbeitsräume sind mit stark durchlässigen Material zu verfüllen (Kiessand, $k_f > 10^{-4}$ m/s). Die als Aushubmaterial gewonnenen Kiese der Baugrundschrift 4 sind hierfür geeignet.

6.4 Hinweise zur Herstellung der Verkehrsflächen

6.4.1 Stärke des frostsicheren Straßenaufbaus

Bei der Bemessung der Gesamtstärke des frostsicheren Straßenaufbaus wird von der Frosteinwirkungszone III ausgegangen (Frostzonenkarte Deutschland, RStO-12).

Am Planum stehen überwiegend feinkörnige Böden an (Löß-/Gehängelehm). Im Mittel wird von der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 ausgegangen.

Die Wasserverhältnisse sind allgemein als günstig zu bewerten, wenn innerhalb dieser Flächen der Zutritt von Wasser zum Planum durch Entwässerungseinrichtungen verhindert wird.

Nach der RStO-12 ist die erforderliche Gesamtstärke des frostsicheren Straßenaufbaus wie folgt zu ermitteln:

Tab. 8 Gesamtstärke frostsicherer Straßenaufbau

	Örtliche Verhältnisse	Belastungsklasse Bk1,0 – Bk3,2
Grundwert	F 3 – Boden	60 cm
Frosteinwirkung	Zone III	+ 5 cm
Klimaunterschiede	keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
Wasserverhältnisse	Schichtenwasser zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	± 0 cm
Lage der Gradiente	Geländehöhe	± 0 cm
Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe	- 5 cm
Σ frostsicherer Straßenaufbau		60 cm

Damit ist auf den Verkehrswegen / Umfahrten ein frostsicherer Straßenaufbau von 60 cm Stärke herzustellen.

6.4.2 Tragfähigkeit des Erdplanums

Für die Anwendung einer Form des standardisierten Oberbaus nach RStO-12 ist auf dem Erdplanum ein Tragfähigkeitswert von

$$E_{v2} > 45 \text{ MPa}$$

erforderlich.

Sollte trotz Nachverdichtung dieser Wert nicht erreicht werden, ist nach ZTV E-StB 17 entweder

1. der Untergrund bzw. Unterbau zu verbessern oder zu verfestigen oder
2. die Dicke der ungebundenen Tragschichten zu vergrößern.

Auf den Böden der Baugrundsicht 3 ist eine Planumtragfähigkeit von $E_{v \text{ Untergrund}} = 15 \text{ MPa} \dots 30 \text{ MPa}$ zu erwarten. Der auf dem Planum geforderte Tragfähigkeitswert von $E_{v2} > 45 \text{ MPa}$ wird auf diesen Böden nicht erreicht werden. Die Löß-/Gehängelehme sind zudem stark witterungsempfindlich. Eine Nachverdichtung der Böden ist nicht möglich.

Um die geforderte Tragfähigkeit auf der Oberkante der Tragschicht von $E_{v2} > 120 \text{ MPa}^2$ herzustellen sollte eine Stärke der ungebundenen Schichten des Straßenoberbaus von mindestens 0,7 m vorgesehen werden. Als Trennlage zum Untergrund ist ein Vlies der GRK 3 zu verlegen.

Durch baubegleitende Prüfungen sollte der Nachweis der geforderten Verformungsmoduln abgesichert werden (dynamische / statische Plattendruckversuche).

Eine weitere Möglichkeit zur Erreichung der geforderten Planumtragfähigkeit wäre die Stabilisierung des Planums mit einem Bindemittel (qualifizierte Bodenverbesserung).

6.5 Entwässerungsplanung, Hinweise zur Versickerung

Es ist zu bewerten, inwieweit anfallendes Niederschlagswasser (Dachwasser, Wasser der Platzbefestigungen) durch Versickerungen auf dem Baufeld entsorgt werden kann.

Nach dem Regelwerk ATV, Arbeitsblatt A 138, "Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser" sind für funktionierende Versickerungsanlagen folgende Bedingungen an den Untergrund zu stellen:

1. Die Lockerböden des Untergrundes haben Durchlässigkeiten von $k_f = 5 \cdot 10^{-3} \dots 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$.
2. Unter der Unterkante der jeweiligen Versickerungsanlage befindet sich bis zum Einsetzen eines freien Grundwasserspiegels (bezogen auf den höchstmöglichen Grundwasserstand) eine mindestens 1 m starke, nur teilwassergesättigte und gut durchlässige Zone.

Im Vergleich mit diesen Anforderungen sind folgende Feststellungen zu treffen:

Entsprechend der in Tabelle 5 ausgewiesenen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte sind die anstehenden Baugrundsichten 1 – 3 nicht zur Versickerung geeignet. Die grob- bis gemischtkörnigen Kiessande der Baugrundsicht 4 weisen die geforderten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte auf. Eine Versickerung innerhalb dieser Horizonte wäre möglich.

Als Bemessungswert für die Konzipierung von Versickerungsanlagen sollte von einem k_f -Wert

$$k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

ausgegangen werden.

6.6 Einbaufähigkeit der Aushubmassen

Es wird eine Bewertung der Böden entsprechend der aus der Zusammensetzung und Konsistenz abgeleiteten Verdichtbarkeitseigenschaften vorgenommen.

Die Auffüllungsböden der Baugrundsicht 2 sind aufgrund der ermittelten Schadstoffgehalte nicht verwertbar und müssen entsorgt werden (vgl. Abschnitt 4.3.2).

Die bindigen Böden der Baugrundsicht 3 (Löß-/Gehängelehm) sind aufgrund der vorliegenden Wassergehalte und unter Berücksichtigung der Witterungsempfindlichkeit als schwer verdichtbar zu

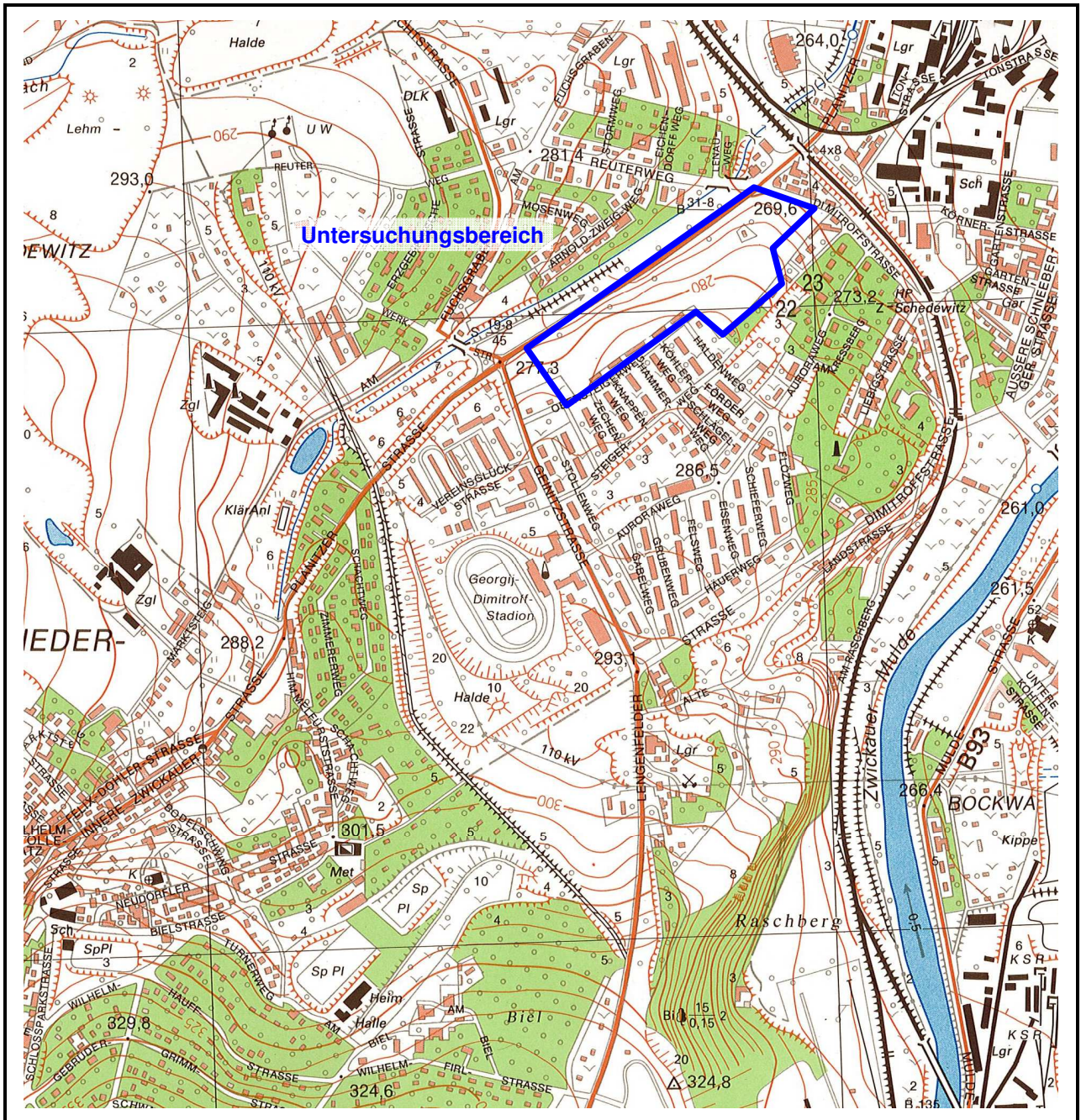
kennzeichnen. In der Regel werden ohne Zusatzmaßnahmen nur Verdichtungsgrade von ca. 90 % - 95 % erreicht. Ein Wiedereinbau sollte daher nur in den Bereichen erfolgen, in denen keine höheren Verdichtungsanforderungen bestehen. Die Böden können zur Hinterfüllung des Gebäudes außerhalb von Verkehrsflächen eingesetzt werden.

Die Kiessande der Baugrundsicht 4 sind als gut verdichtbar einzuschätzen. Die Erreichung von Verdichtungsgraden $D_{Pr} > 98 \% \dots 100 \%$ ist beim Wiedereinbau dieser Böden möglich.

6.7 Sonstige Hinweise

1. Sollten andere Verhältnisse als im Gutachten beschrieben angetroffen werden, ist der Gutachter zu verständigen. Eine Abnahme der Baugrubensohlen wird vor Ausführung der Gründung empfohlen.
2. Bei dem vorliegenden Gutachten handelt es sich um eine Baugrundvoruntersuchung. Die Aufschlusspunktdichte entspricht nicht einer Hauptuntersuchung nach DIN 4020. Auch im Hinblick auf die Abgrenzung der im nordwestlichen Teil erbohrten Auffüllungsböden sind ergänzende Baugrunduntersuchungen in jedem Fall erforderlich.

■



GEO-ANALYTIK GMBH

Baugrundgutachten

Zwickau

Planitzer Straße

Gartenstadt

Topografische Übersichtskarte

Maßstab 1 : 10 000

Bearbeiter: Neumann

Anlage: 1

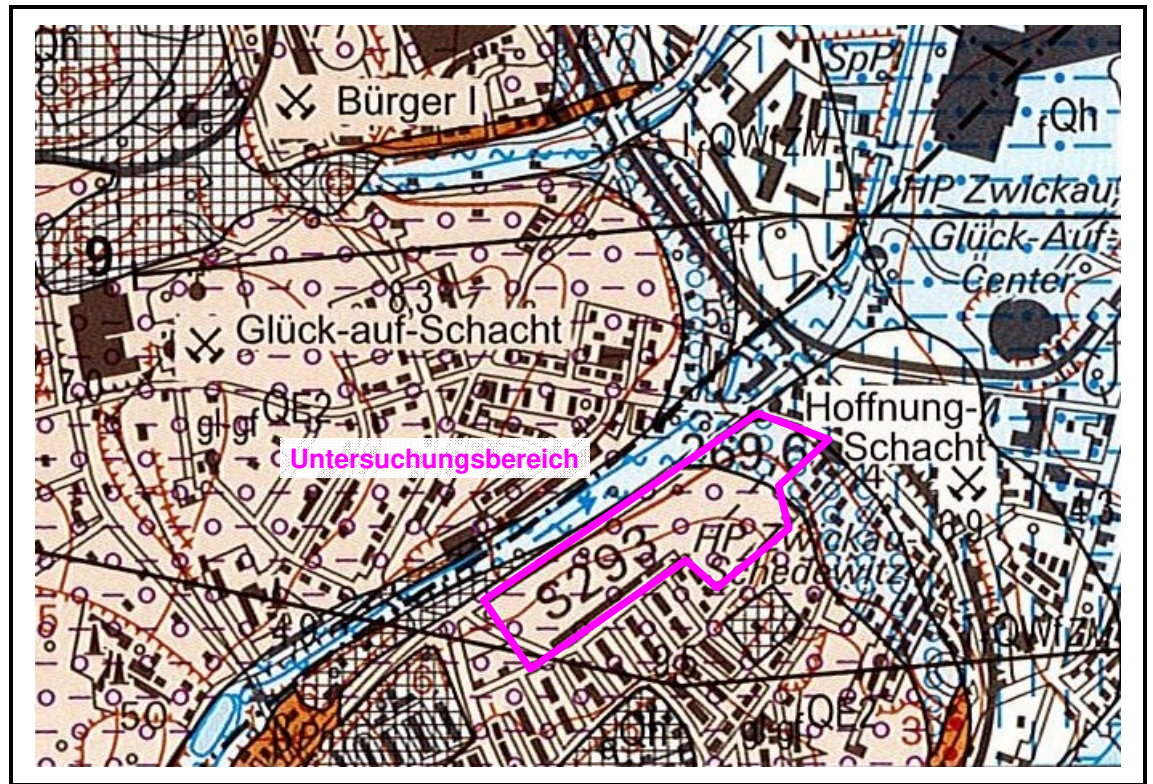
Datum: 12.11.2021

Blatt: 1

Projekt-Nr.: 21-041

KÄNOZOIKUM	
Quartär	
	Holozän
	Anthropogene Bildungen
1	Bergbauhalde, Abraum, Aufbereitungsrückstände
2	Bauschutt, Müll, sonstige Aufschüttung und Auffülle
	Organogene und limnische Bildungen
3	Torf, Mude; Ton und Schluff, stark humos
	Fluss- und Bachablagerungen (fluvial)
4	Auenlehm und Kies (z. T. hochweichselzeitlich) der Flüsse und der größeren, ebenen Bachtäler
	Bildungen kleiner Täler („Alluvionen“, deluvial-fluviatil)
5	Sand, Kies, Schluff, z.T. humos (Weichsel bis Holozän), häufig mit Schwemmfächer
	Pleistozän
	Weichsel-Kaltzeit
	Periglazial-Komplex: (vorwiegend Weichsel-Kaltzeit) Umlagerungen (deluvial)
6	Sollifunktionsdecken >2m: Gehängelehm, Sollifunktionslöss; häufig über Schutzdecken (z. T. älter als Weichsel)
	Früh- bis Hochweichsel
	Flussablagerungen der Niederterrasse (ohne nähere Einstufung)
7	Tallehm über Sand und Kies
8	Kies und Sand
	Saale-Kaltzeit
	Frühsaale
	Flussablagerungen der Tieferen Mittelterrasse
9	Kies und Sand der Zwickauer Mulde
	Elster-Kaltzeit
	Elster-2-Stadium (z. T. unsicher)
10	Schmelzwasserablagerungen (glazifluvial): Kies und Sand

11	Grundmoräne (glazigen): Geschiebelehm, oft sandig-kiesig
12	Beckenbildungen (glazilimnisch): Zwickauer Bänderton
13	Schluff, sandig, mit Lagen von glazifluvialen Sand und Kies
	Flussablagerungen der (Mittleren?) Mittelterrasse
14	Kies der Zwickauer Mulde und ihrer Zuflüsse
	Elster-1-Stadium
15	Schmelzwasserablagerungen (glazifluvial): Kies und Sand
	Frühelester (z. T. bis Cromer-Komplex)
	Flussablagerungen der Höheren Mittelterrasse
16	Kies der Zwickauer Mulde und ihrer Zuflüsse
	Menap-Kaltzeit (bis Bavel-Komplex)
	Flussablagerungen der Tieferen Hochterrasse
17	Kies der Zwickauer Mulde
	Tegelen-Komplex
	Flussablagerungen der Höheren Hochterrasse
18	Kies der Zwickauer Mulde
	Quartär, ungegliedert
19	Lesestein-Bestreuung
	Feuersteine
	Obereozän, z. T. jünger
20	Quarzkies und -sand, Tertiärquarzit („Knollensteine“)
21	Gesamtmächtigkeit kanozoischer Bildungen in m



PALÄOZOIKUM	
Perm	
	Rotliegend
	Oberrotliegend
	Milsen-Formation
22	Fanglomerate, gradiert, zyklisch gestapelt, mit Einschaltungen von wechselnd körnigem Sandstein bis Schluffstein kP1Ms
	Unterrotliegend
	Leukersdorf-Formation
23	Sandstein bis Schluffstein, mit Lagen von Konglomerat sP1Lk
24	Kalkstein (Reinsdorf-Horizont)
25	Brandschiefer-Flöz (Rottluff-Horizont, nur im Säulenprofil)
26	Pyroklastit, Tuff und Tuffit (nur im Säulenprofil)
	Planitz-Formation
27	Schluff- bis Tonstein, Sandstein sP1Pn (im Schnitt Planitz-Formation ungegliedert PPn)
28	Rochlitz-Ignimbrit, rhyolithisch
29	Aschen- bis Kristalltuff (nur im Säulenprofil)
30	Planitz-Melaphyr bis Melaphyrmandelstein
31	Brandschiefer-Flöz (Niederplanitz-Horizont, nur im Säulenprofil)
32	Aschen- bis Lapilliaschentuff (Grüna-Tuff)
	Härtensdorf-Formation
33	Taupadel-Tuff (nur im Säulenprofil)
34	Kalkstein (nur im Säulenprofil)
35	Brandschiefer-Flöz („Wildes Kohlengebirge“, nur im Säulenprofil)
36	Konglomerat bis Schluffstein

Karbon	
	Oberkarbon
	Zwickau-Formation (nur in Schnitt und Säulenprofil)
37	Sandstein, Schluffstein und Konglomerat sC2Zw
38	Kohlenflöz (E: Eilige Flöze, L: Lehekohlen-, S: Schichtenkohlen-, R: Ruffkohlen-Flöz)
39	Cainsdorf-Melaphyr/Reinsdorf-Melaphyr
	Oelsnitz-Formation (nur in Schnitt und Säulenprofil)
40	Sandstein, Schluffstein und Konglomerat sC2Oe
41	Kohlenflöz (O: Ober-, Ho: Hoffnung-, Gl: Glückauf-, V: Vertrauen-, H: Haupt-, Gr: Grundflöz, U1: Unbenanntes Flöz)
	Devon
	Oberdevon (nur in Schnitt und Säulenprofil)
42	Tonschiefer
43	Knotenkalk
44	Grauwacke-Eruptiv-Formation: Metabasaltoid, Tuff, Grauwacke
	Unter- bis Mitteldevon (nur im Säulenprofil)
45	Tonschiefer
	Silur
	Untere und Obere Graptolithenschiefer-Formation und Ockerkalk-Formation
46	Kiesel- und Alaunschiefer, Ockerkalk (nur im Säulenprofil)

Ordovizium	
	Gräfenthal-Gruppe (nur in Schnitt und Säulenprofil)
47	Og Tonschiefer, z. T. geröllführend
	Frauenbach- bis Phycoden-Gruppe (nur in Schnitt und Säulenprofil)
48	OF-P Tonschiefer, phyllitisch; Phyllit (Opn Phycodenschiefer-Formation, Opv Phycodendachschiefer-Formation)
	Schiefermantel des Granulitgebirges
	Labsdorf-Formation
49	Olo Tonschiefer, phyllitisch, dachschieferartig, bläulichgrau bis violettgrau
	Altwaldenburg-Formation
50	OAw Phyllit, wechselnd sand- und siltstreifig, grüngrau bis grau
51	Q Quarzit, hellgrau, lagig (Auerbach-Quarzit)
	Stratigraphische und lithologische Grenzen
52	Grenze sicher / unsicher
	Bruchstrukturen
53	Störung sicher, z. T. mit Einfaltrichtung / unsicher / unter Bedeckung
54	Quelle
55	Schacht außer Betrieb, Auswahl (KH: Karl-Marx- = Brückenberg-Schächte, MH: Martin-Hoop- = Morgenstern-Schächte, Tief.: Tiefbau-Schächte)
56	Querschlag (nur im Schnitt)
57	Wichtige Bohrung mit Nummer (245/77)
58	Linie der geologischen Schnitte auf dem Kartenrand und im Erläuterungsheft



Baugrundgutachten

Zwickau

Planitzer Straße

Gartenstadt

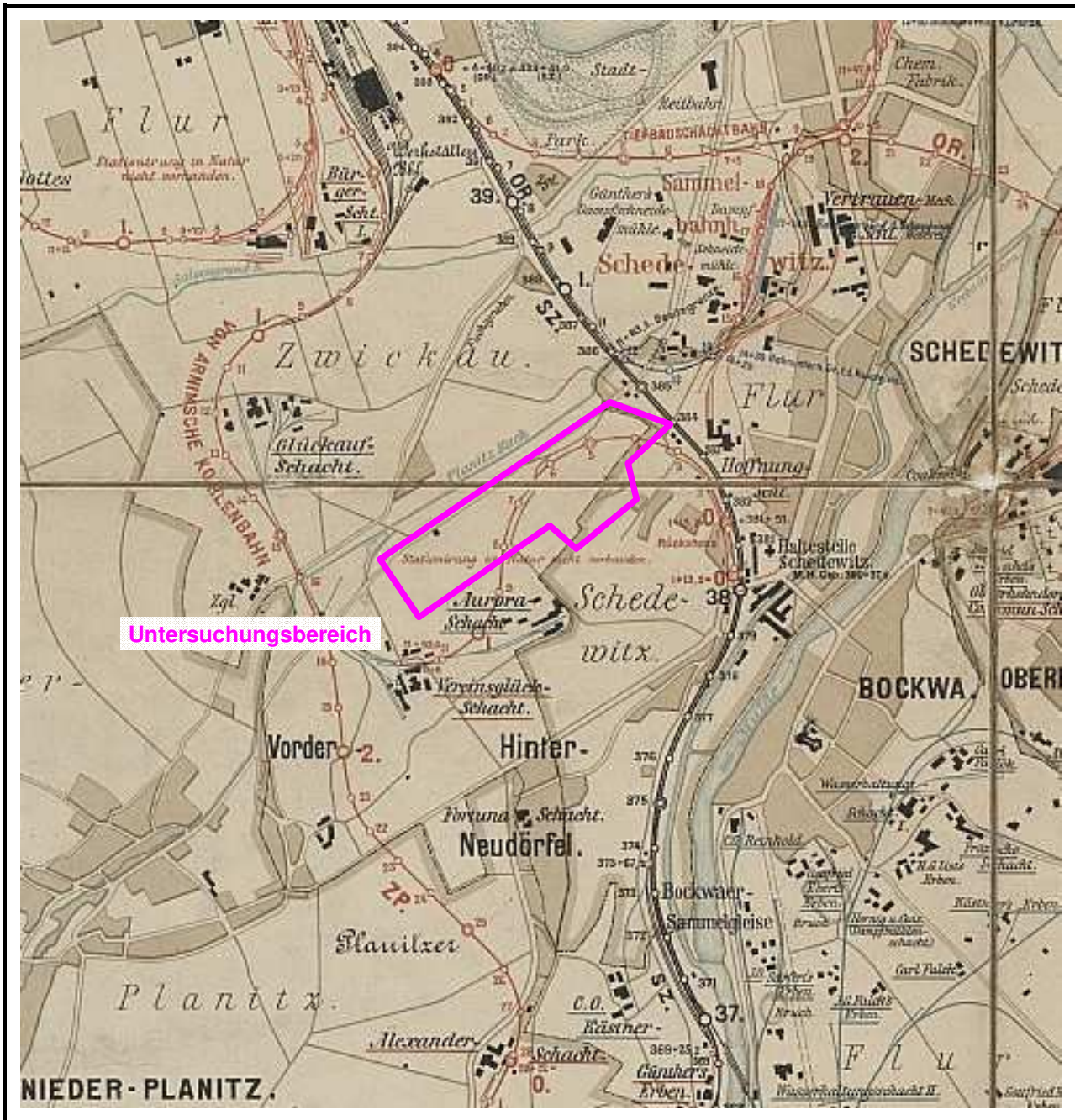
Geologische Übersichtskarte

Maßstab 1 : 10 000

Bearbeiter: Neumann Anlage: 1

Datum: 23.09.2021 Blatt: 2

Projekt-Nr.: 21-041



Entfernungen der Bahnhöfe und Ladeplätze.		Seehöhen der Bahnhöfe und Ladeplätze.	
Zwickau	Bahnhof	317 m	387,60 m
"	Bahnhof	2,10	387,60
"	Bockwar Sammelgleise	3,13	386,40
"	Bahnhof Gamsdorf (K. Marienhöhe)	3,70	386,50
"	Tiefenbachschicht	2,04	373,50
"	Sammelgleise Pöhlau	4,51	372,50
"	Vergleichsschacht	3,28	372,21
"	Alexanderschacht	3,51	360,50
"	Himmelschacht	2,61	352,25
"	Vergleichsschacht	3,50	327,40
"	Planitzer Kohlenwerk, Scht. III	4,15	325,40
"	Bürgerschacht I und II	0,92	325,85
"	Hilfsschacht	1,00	290,25
Nachschicht			
Pöhlau	Brückenbergschacht I	1,77	316,21
"	" II	1,10	316,21
"	" IV	1,84	316,21
Saxothale			
Schadowitz	Fortschacht	1,56	335,34
"	Hermannschacht	1,28	331,25
"	Argentschacht	1,60	324,03
"	Waldschacht I	1,73	303,50
"	Morgensschacht II	3,43	315,10
"	Bornische Sternschicht	2,13	304,28
"	Waldschacht II	2,48	304,28
"	Morgensschacht I	5,02	314,48
"	Köhlerschacht I	3,07	310,03
"	Göschelauer Gernarschacht	3,04	312,70
"	Frühglückschicht I und II	3,37	328,77
"	Eberschicht I und II	3,73	325,04
"	Vergleichssch.	3,92	325,04
"	Elers-Hypfelschicht	4,01	325,04
"	Elers-Doppelschicht	4,01	317,74



Baugrundgutachten

Zwickau

Planitzer Straße

Gartenstadt

Übersichtskarte der Schachtanlagen / Kohlenbahnen

Maßstab 1 : 10 000

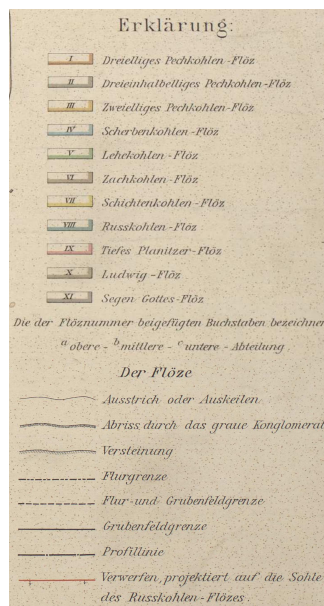
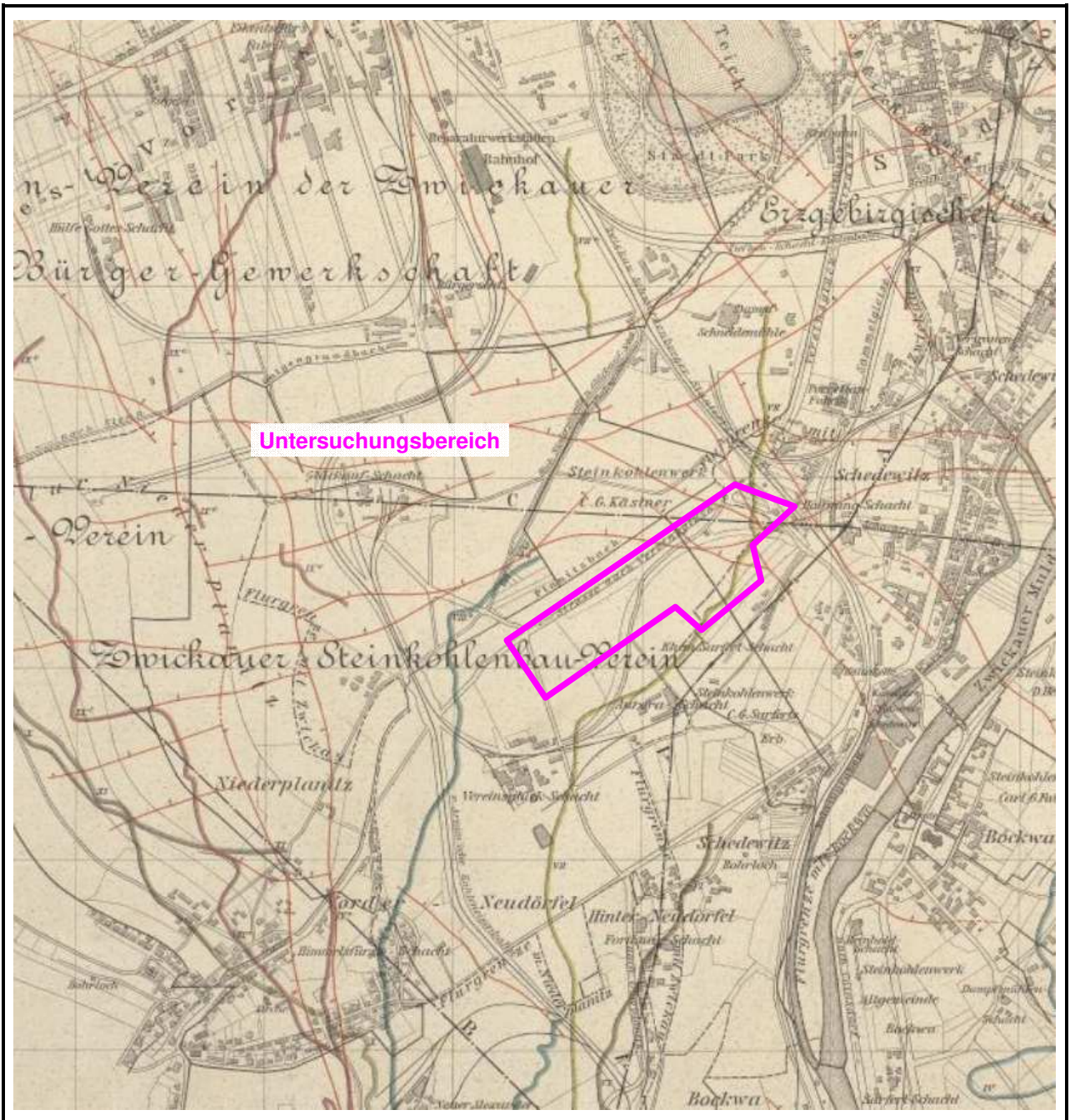
Bearbeiter: Neumann

Anlage: 1

Datum: 23.09.2021

Blatt: 3

Projekt-Nr.: 21-041



Baugrundgutachten

Zwickau

Planitzer Straße

Gartenstadt

**Feld- und Flözkarte des
Zwickauer Steinkohlenreviers um 1900**

Maßstab 1 : 10 000

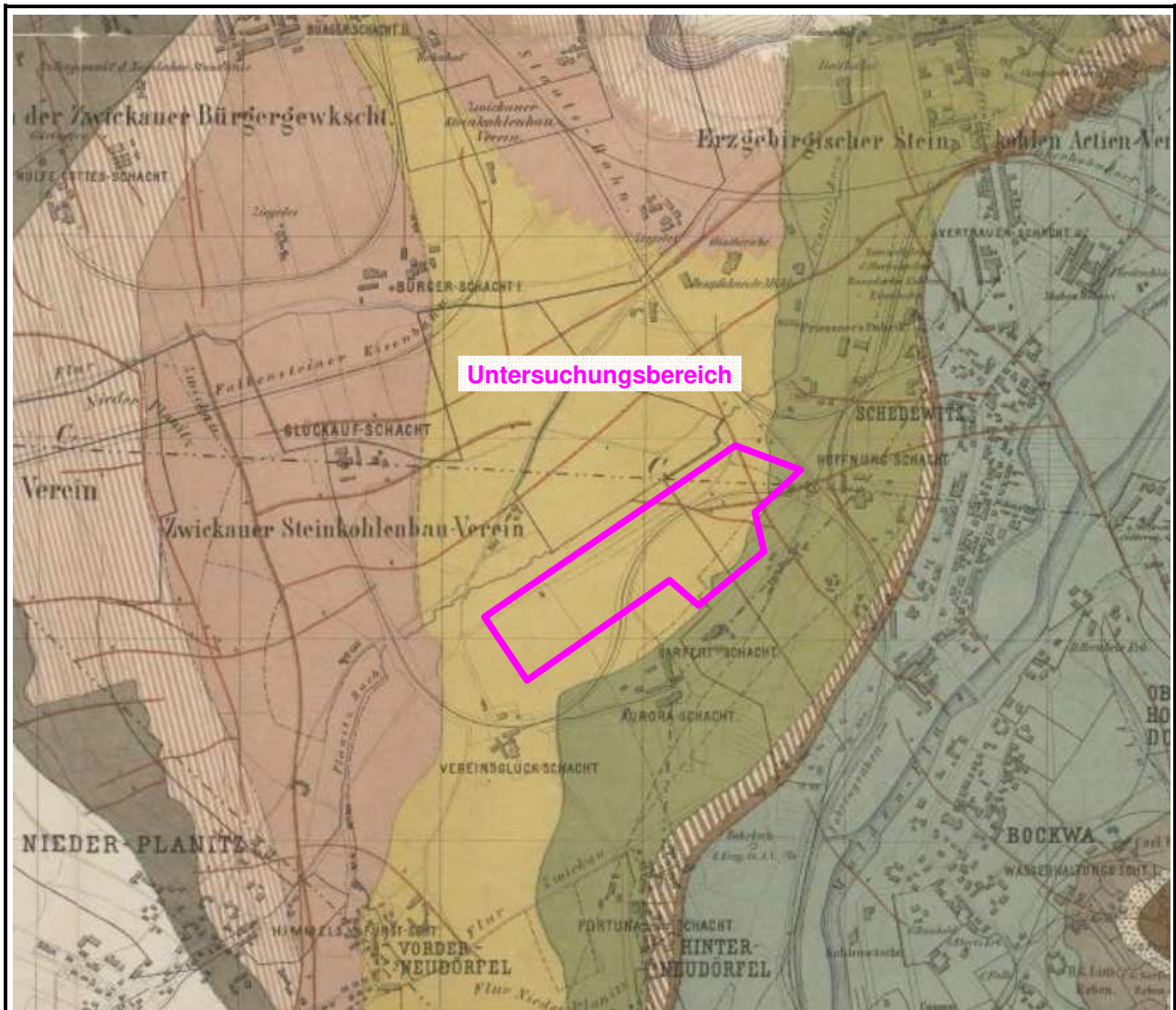
Bearbeiter: Neumann

Anlage: 1

Datum: 30.09.2021

Blatt: 4

Projekt-Nr.: 21-041



Untersuchungsbereich

Anmerkungen:

	Dreieckiges Pechkohl-Flötz.		Schichtenkohl-Flötz oder Hoffnung-Flötz.
	Dreieinhalbelliges Pechkohl-Flötz.		Rußkohl-Flötz.
	Zweieckiges Pechkohl-Flötz.		I. u. II. Abtheilung des Tiefen Planitzer-Flötzes.
	Scherbenkohl-Flötz.		II. Abtheilung des Tiefen Planitzer-Flötzes oder Amandus-Flötzes.
	Lehkohl-Flötz.		Nennfund-Flötz oder Ludwig-Flötz.
	Zäckkohl-Flötz.		Segen Gottes-Flötz.
	Anekohl-Flötz.		Fließ.
	Bach.		Teich.
	Begrenzung der Flötze in dieser Form bedeutet unbestimmte Ausdehnung.		
	Feldgrenze.		Flurgrenze.
	Flur- und Feldgrenze.		Profilinie.
	Verwerfungen auf die Sohle des Rußkohl-Flötzes projectirt.		



GEO-ANALYTIK GMBH

Baugrundgutachten

Zwickau

Planitzer Straße

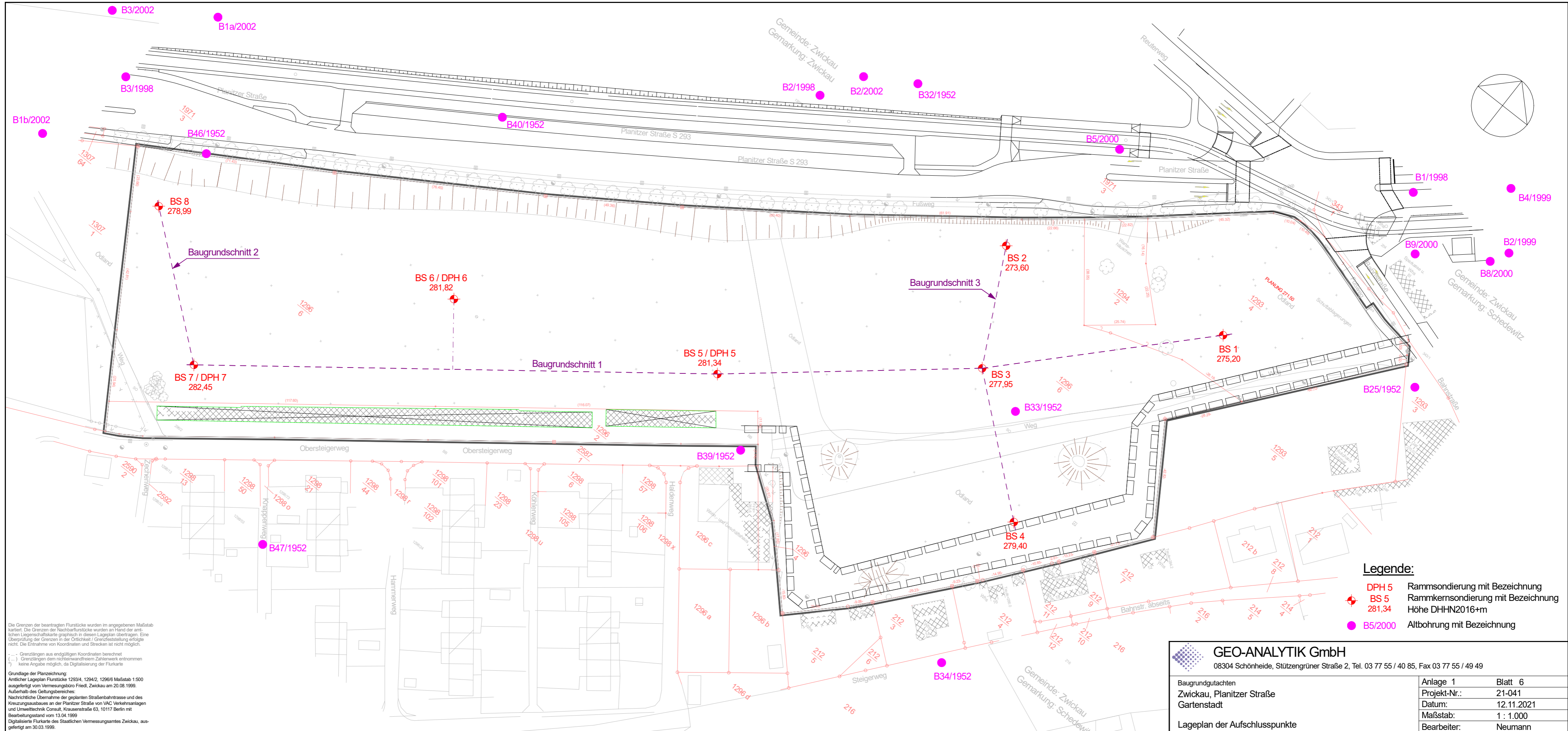
Gartenstadt

Feld- und Flözkarte des

Zwickauer Steinkohlenreviers um 1860

Maßstab 1 : 10 000

Bearbeiter: Neumann	Anlage: 1
Datum: 30.09.2021	Blatt: 5
Projekt-Nr.: 21-041	



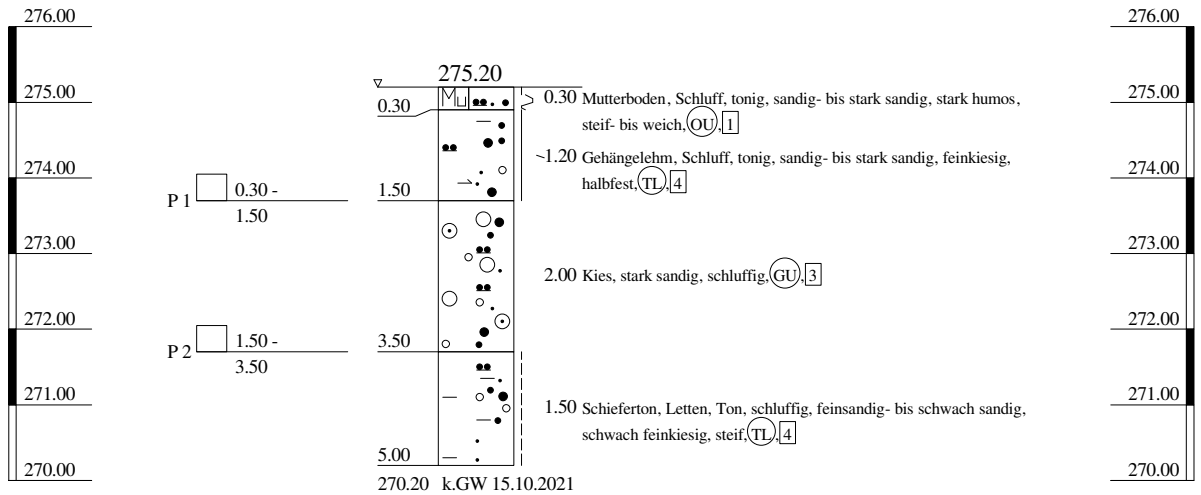
Die Grenzen der beantragten Flurstücke wurden im angegebenen Maßstab kartiert. Die Grenzen der Nachbarklärwerke wurden an Hand der amtlichen Liegenschaftskarte graphisch in diesen Lageplan übertragen. Eine Überprüfung der Grenzen in der Ortschaft / Grenzfeststellung erfolgte nicht. Die Entnahme von Koordinaten und Strecken ist nicht möglich.

--- Grenzlinien aus endgültigen Koordinaten berechnet
 (...) Grenzlinien dem nichtveränderten Zahlenwerk entnommen
 *) keine Angabe möglich, da Digitalisierung der Flurkarte

Grundlage der Planzeichnung:
 Amtlicher Lageplan Flurstücke 1293/4, 1294/2, 1296/6 Maßstab 1:500 ausgefertigt vom Vermessungsbüro Friedl, Zwickau am 20.08.1999.
 Außerhalb des Geltungsbereiches:
 Nachrichtliche Übernahme der geplanten Straßenbahntrasse und des Kreuzungsausbaues an der Planitzer Straße von VAC Verkehrsanlagen und Umwelttechnik Consult, Krausenstraße 63, 10117 Berlin mit Bearbeitungsstand vom 13.04.1999
 Digitalisierte Flurkarte des Staatlichen Vermessungsamtes Zwickau, ausgefertigt am 30.03.1999.

- Legende:**
- ⬮ DPH 5 Rammsondierung mit Bezeichnung
 - ⬮ BS 5 Rammkernsondierung mit Bezeichnung
 - ⬮ 281,34 Höhe DHHN2016+m
 - B5/2000 Altbohrung mit Bezeichnung

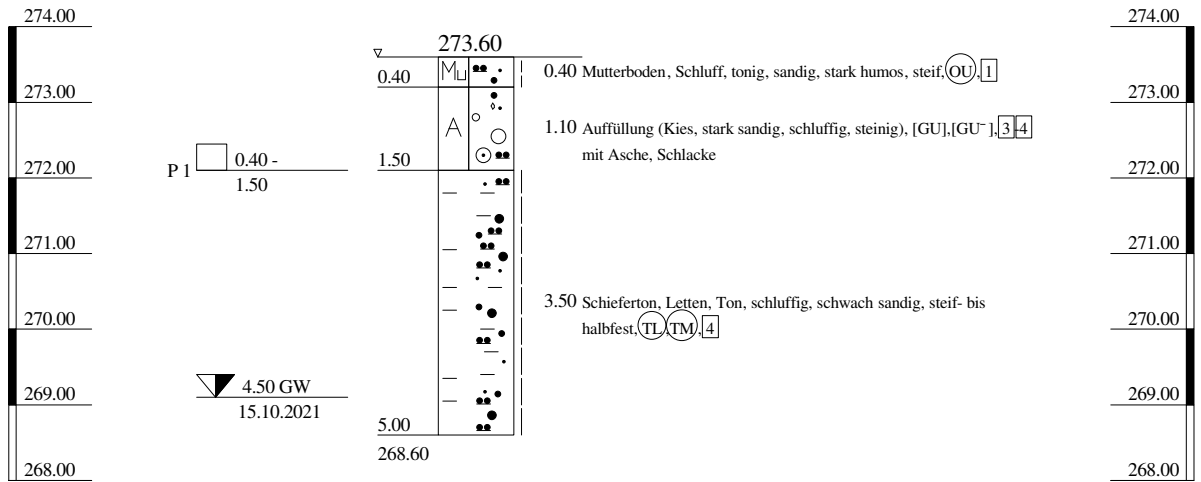
GEO-ANALYTIK GmbH 08304 Schönheide, Stützengrüner Straße 2, Tel. 03 77 55 / 40 85, Fax 03 77 55 / 49 49		Anlage 1	Blatt 6
		Baugrundgutachten	
Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt		Projekt-Nr.:	21-041
		Datum:	12.11.2021
		Maßstab:	1 : 1.000
Lageplan der Aufschlusspunkte		Bearbeiter:	Neumann



kein Bohrfortschritt

BS 1	
TIEFE	BODENART
0.30	Mutterboden, Schluff, tonig, sandig- bis stark sandig, stark humos, stark feucht- bis feucht, steif- bis weich, (OU) 1, dunkelbraun
1.50	Gehängelehm, Schluff, tonig, sandig- bis stark sandig, feinkiesig, schwach feucht, halbfest, (TL) 4, graubraun
3.50	Kies, stark sandig, schluffig, schwach feucht, (GU) 3, graubraun
5.00	Schiefer-ton, Letten, Ton, schluffig, feinsandig- bis schwach sandig, schwach feinkiesig, feucht, steif, (TL) 4, rotbraun

<p>Geo-Analytik GmbH</p> <p>08304 Schönheide</p> <p>Stützensgrüner Straße 2 Telefon: 03775 / 40 85 Telefax: 03775 / 49 49</p>	<p>Bauvorhaben: Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofil / Schichtentabelle</p>	Plan-Nr: 2.1
		Projekt-Nr: 21-041
		Datum: 11.11.2021
		Maßstab: 1:100
		Bearbeiter: Voitke



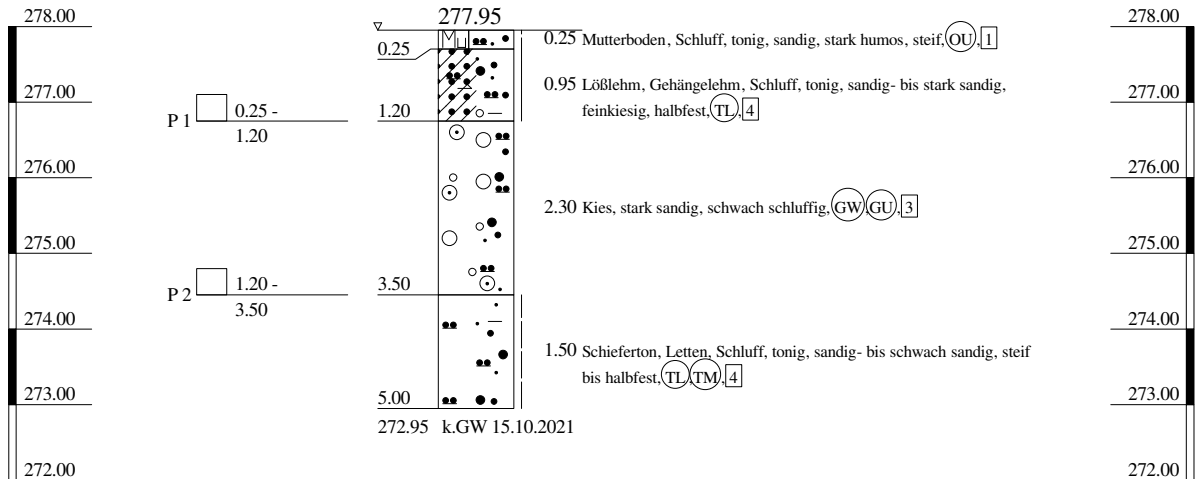
BS 2	
TIEFE	BODENART
0.40	Mutterboden, Schluff, tonig, sandig, stark humos, feucht, steif, (OU) 1, dunkelbraun
1.50	Auffüllung (Kies, stark sandig, schluffig, steinig), schwach feucht, [GU],[GU-] 3 4, mit Asche, Schlacke, dunkelgrau - graubraun
5.00	Schiefer-ton, Letten, Ton, schluffig, schwach sandig, feucht- bis schwach feucht, steif- bis halbfest, (TL, TM) 4, rotbraun

<p>Geo-Analytik GmbH</p> <p>08304 Schönheide</p> <p>Stützengrüner Straße 2 Telefon: 03775 / 40 85 Telefax: 03775 / 49 49</p>	<p>Bauvorhaben: Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofil / Schichtentabelle</p>	Plan-Nr: 2.2
		Projekt-Nr: 21-041
		Datum: 11.11.2021
		Maßstab: 1:100
		Bearbeiter: Woitke

BS 3

DHHN+m

DHHN+m

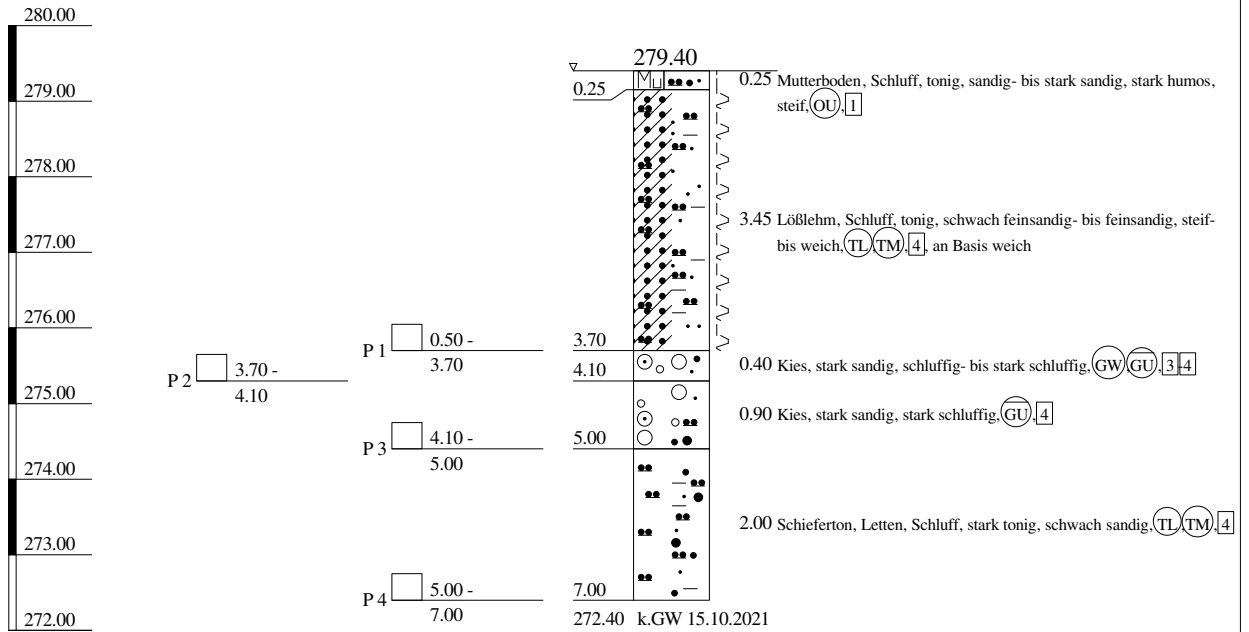


BS 3	
TIEFE	BODENART
0.25	Mutterboden, Schluff, tonig, sandig, stark humos, feucht, steif, (OU) 1, dunkelbraun
1.20	Lößlehm, Gehängelehm, Schluff, tonig, sandig- bis stark sandig, feinkiesig, schwach feucht, halbfest, (TL) 4, braun
3.50	Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach feucht- bis trocken, (GW) (GU) 3, graubraun
5.00	Schiefer-ton, Letten, Schluff, tonig, sandig- bis schwach sandig, feucht- bis schwach feucht, steif- bis halbfest, (TL) (TM) 4, rotbraun

<p>Geo-Analytik GmbH</p> <p>08304 Schönheide</p> <p>Stützensgrüner Straße 2 Telefon: 03775 / 40 85 Telefax: 03775 / 49 49</p>	<p>Bauvorhaben: Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofil / Schichtentabelle</p>	Plan-Nr: 2.3
		Projekt-Nr: 21-041
		Datum: 11.11.2021
		Maßstab: 1:100
		Bearbeiter: Voitke

DHHN+m

BS 4

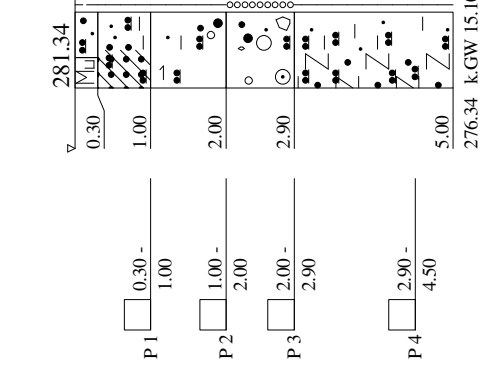


BS 4	
TIEFE	BODENART
0.25	Mutterboden, Schluff, tonig, sandig- bis stark sandig, stark humos, feucht, steif, (OU, 1), dunkelbraun - schwarzbraun
3.70	Lößlehm, Schluff, tonig, schwach feinsandig- bis feinsandig, feucht- bis stark feucht, steif- bis weich, (TL, TM, 4), an Basis weich, hellbraun
4.10	Kies, stark sandig, schluffig- bis stark schluffig, schwach feucht, (GW, GU, 3, 4), rotbraun, grauweiß
5.00	Kies, stark sandig, stark schluffig, feucht, (GU, 4), rotbraun
7.00	Schieferthon, Letten, Schluff, stark tonig, schwach sandig, (TL, TM, 4), rotbraun

<p>Geo-Analytik GmbH</p> <p>08304 Schönheide</p> <p>Stützengrüner Straße 2 Telefon: 03775 / 40 85 Telefax: 03775 / 49 49</p>	<p>Bauvorhaben: Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofil / Schichtentabelle</p>	Plan-Nr: 2.4
		Projekt-Nr: 21-041
		Datum: 11.11.2021
		Maßstab: 1:100
		Bearbeiter: Woitke

DHHN+m

BS 5

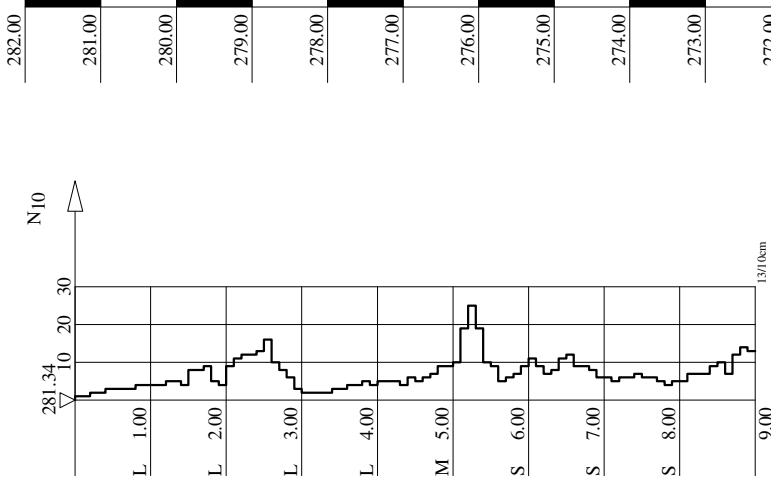


kein Bohrfortschritt

BS 5	
BODENART	
TIEFE	
0.30	Mutterboden, Schluff, tonig, schwach sandig- bis sandig, humos- bis stark humos, feucht, steif, (OU) 1 dunkelbraun
1.00	Lößlehm, Schluff, tonig, feinsandig- bis schwach mittel sandig, schwach feucht, halbfest, (TL) 4, hellbraun - braun
2.00	Gehängelehm, Schluff, tonig, stark sandig, feinkiesig- bis schwach mittelkiesig, schwach feucht, halbfest, (TL) 4, hellbraun
2.90	Kies, stark sandig, schwach steinig, schluffig, schwach feucht, mitteldicht, (GU) 3, graubraun
5.00	Wechsellagerung, Schiefer-ton, Letten, Sandstein, Schluff, stark tonig, feinsandig, schwach feucht, halbfest, (TM) 4, zersetzt, bis Mittelsand, fein- bis grobsandig, schluffig, SU, rotbraun / grau

DPH 5

DHHN+m



Geo-Analytik GmbH

08304 Schönheide

Stützengrüner Straße 2
Telefon: 03775 / 40 85
Telefax: 03775 / 49 49

Bauvorhaben:
Zwickau, Planitzer Straße
Gartenstadt

Planbezeichnung:
Bohrprofil / Schichtentabelle
Rammsondierdiagramm

Plan-Nr: 2.5

Projekt-Nr: 21-041

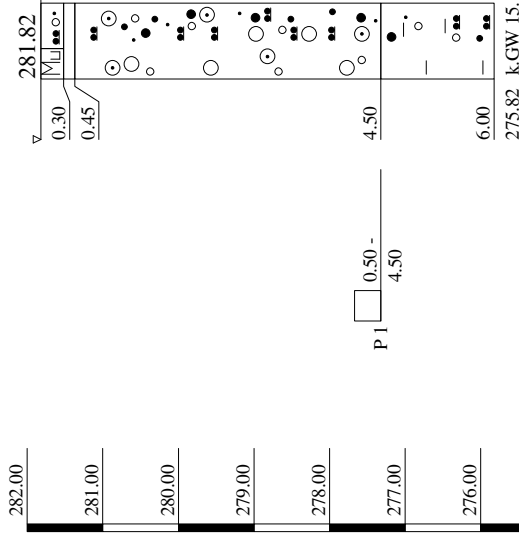
Datum: 11.11.2021

Maßstab: 1:100

Bearbeiter: Voitke

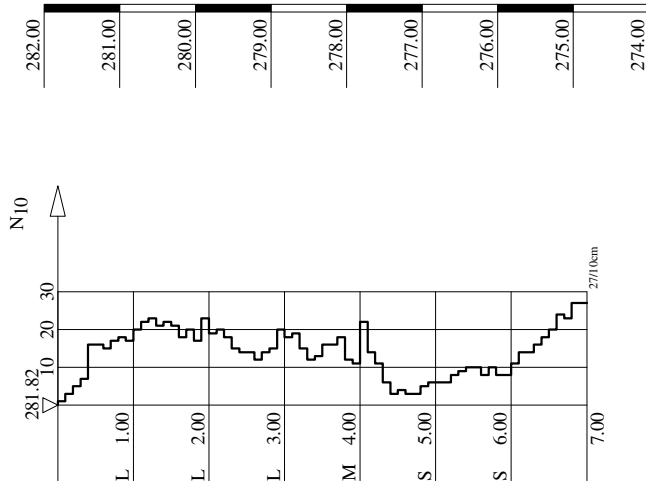
BS 6

DHHN+m



DPH 6

DHHN+m



BS 6

TIEFE	BODENART
0.30	Mutterboden, Schluff, sandig- bis stark sandig, stark humos, schwach kiesig, feucht- bis schwach feucht, steif- bis halbfest, (OU) 1, dunkelbraun
0.45	Gehängelehm, Schluff, tonig, stark sandig, schwach kiesig, schwach feucht, halbfest, (TL) 4, hellbraun
4.50	Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht- bis dicht, (GU) 3, graubraun
6.00	Schiefer-ton, Letten, Ton, schluffig, schwach sandig, schwach feinkiesig, feucht- bis schwach feucht, steif- bis halbfest, (TM) 4, zersetzt, bis Mittelsand, fein- bis grobsandig, schluffig, SU, robbraun

k.GW bei 3,4 m eingefallen

Geo-Analytik GmbH

08304 Schönheide

Sitzengrüner Straße 2

Telefon: 03775 / 40 85

Telefax: 03775 / 49 49

Bauvorhaben:
Zwickau, Planitzer Straße
Gartenstadt

Planbezeichnung:
Bohrprofil / Schichtentabelle
Rammsondierdiagramm

Plan-Nr: 2.6

Projekt-Nr: 21-041

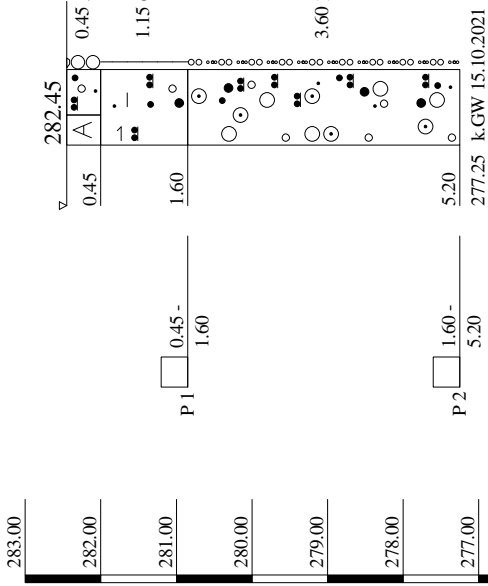
Datum: 11.11.2021

Maßstab: 1:100

Bearbeiter: Weitke

DHHN+m

BS 7

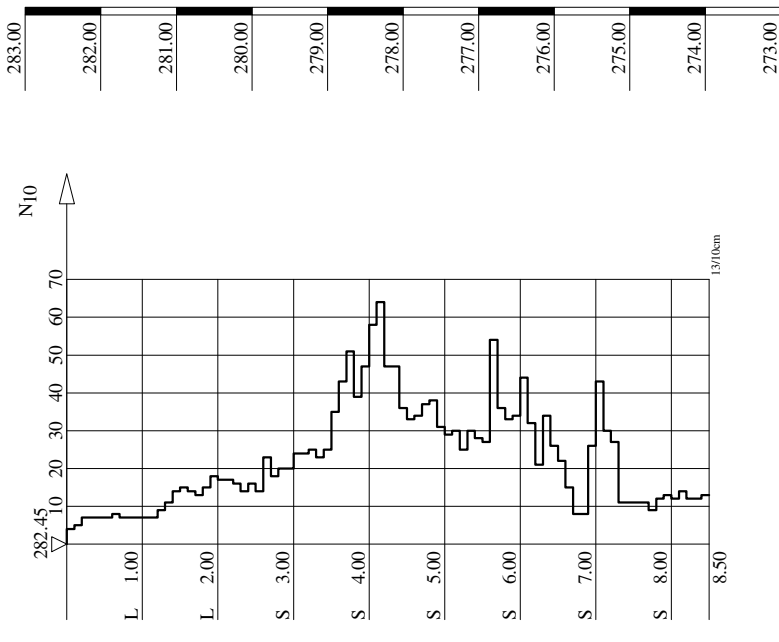


kein Bohrfortschritt

BS 7	
TIEFE	BODENART
0.45	Auffüllung (Mutterboden, Schluff, stark sandig, schwach kiesig, stark humos), schwach feucht, locker, [OH] ₁ , [OH] ₂ , [OH] ₃ [1], dunkelgrau
1.60	Gehängelehm, Schluff, tonig, stark sandig, schwach feinkiesig, schwach feucht, halbfest (TL) ₄ braun
5.20	Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach feucht- bis trocken, mitteldicht- bis dicht, (GU) ₃ [3], graubraun

DPH 7

DHHN+m



GW bei 6 m

Geo-Analytik GmbH

08304 Schönheide

Stützengrüner Straße 2

Telefon: 03775 / 40 85

Telefax: 03775 / 49 49

Bauvorhaben:
Zwickau, Planitzer Straße
Gartenstadt

Planbezeichnung:
Bohrprofil / Schichtentabelle
Rammsondierdiagramm

Plan-Nr: 2.7

Projekt-Nr: 21-041

Datum: 11.11.2021

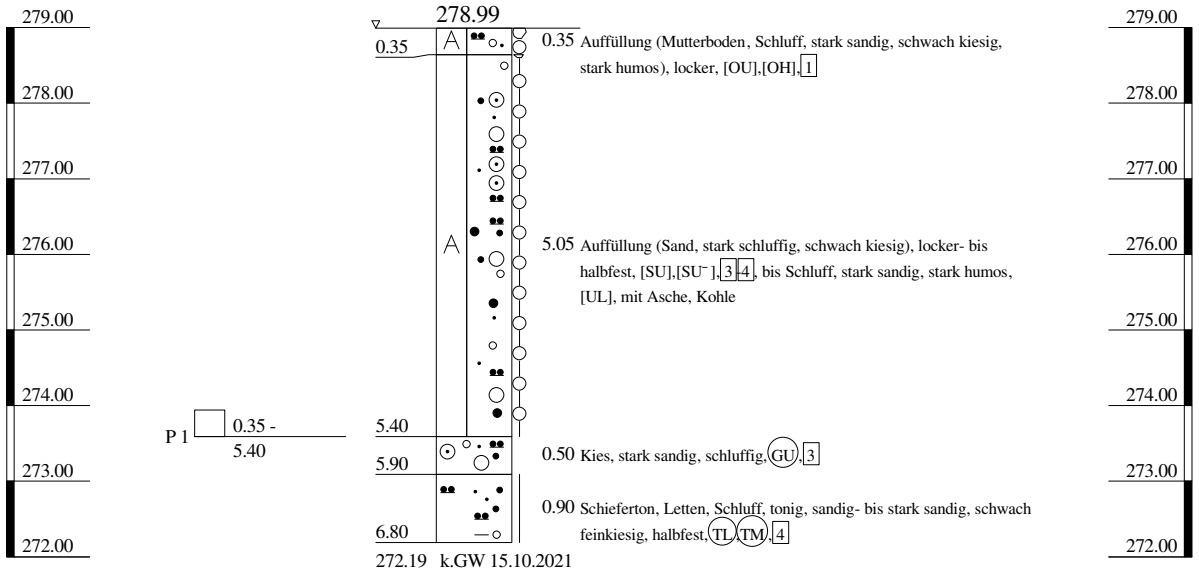
Maßstab: 1:100

Bearbeiter: Voitke

BS 8

DHHN+m

DHHN+m



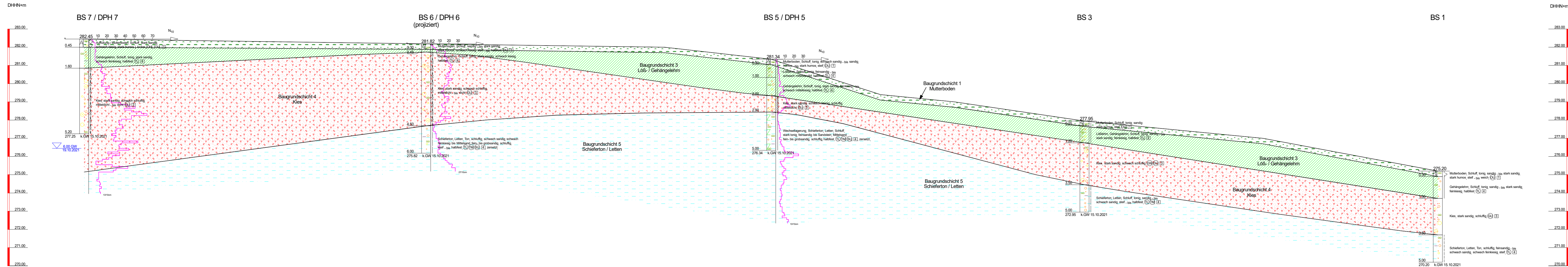
kein Bohrfortschritt

BS 8	
TIEFE	BODENART
0.35	Auffüllung (Mutterboden, Schluff, stark sandig, schwach kiesig, stark humos), schwach feucht, locker, [OU],[OH]1, schwarz
5.40	Auffüllung (Sand, stark schluffig, schwach kiesig), schwach feucht, locker- bis halbfest, [SU],[SU-]3,4, bis Schluff, stark sandig, stark humos, [UL], mit Asche, Kohle, rotbraun, grauweiß
5.90	Kies, stark sandig, schluffig, schwach feucht, (GU)3, graubraun
6.80	Schieferon, Letten, Schluff, tonig, sandig- bis stark sandig, schwach feinkiesig, schwach feucht, halbfest, (TL)(TM)4, rotbraun / grau

<p>Geo-Analytik GmbH</p> <p>08304 Schönheide</p> <p>Stützensgrüner Straße 2 Telefon: 03775 / 40 85 Telefax: 03775 / 49 49</p>	<p>Bauvorhaben: Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofil / Schichtentabelle</p>	Plan-Nr: 2.8
		Projekt-Nr: 21-041
		Datum: 11.11.2021
		Maßstab: 1:100
		Bearbeiter: Woitke

SW

NE



Baugrundschiicht Homogenbereich DIN 18300:2015	Signatur	Bodengruppe DIN 18196	Steinanteil [%]	Bodenkenngrößen						
				cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ρ [t/m ³]	cal c' [kPa]	cal c_u [kPa]	cal E_s [MPa]	cal k_v [m/s]
1 Mutterboden		OU	< 3	18.0 (17.5 - 18.5)	8.0 (7.5 - 8.5)	24 (22 - 26)	--	--	1 (0.5 - 2)	5*10 ⁻⁵ (5*10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁵)
2 Auffüllung		SU / SU* / UL GU / GU*	5 - 15	19.0 (18.0 - 20.0)	10.5 (9.0 - 11.0)	30 (25 - 35)	--	--	8 (5 - 20)	10 ⁻³ (10 ⁻³ - 10 ⁻²)
3 Löß / Gehängelehm		TL / TM	--	20.0 (19.5 - 20.5)	10.0 (9.5 - 10.5)	26 (24 - 27)	6 (5 - 8)	60 (40 - 100)	7 (5 - 10)	5*10 ⁻⁹ (10 ⁻⁸ - 10 ⁻¹⁰)
4 Kies		GU / GU*	< 5	19.5 (19.0 - 20.0)	11.0 (10.5 - 11.5)	36 (35 - 38)	--	--	60 (50 - 100)	10 ⁻¹ (10 ⁻³ - 5*10 ⁻¹)
5 Schiefer-ton / Letten		TL / TM / SU*	5 - 10	21.0 (20.0 - 22.0)	11.0 (10.0 - 12.0)	26 (25 - 28)	15 (10 - 30)	150 (100 - 200)	20 (15 - 40)	10 ⁻⁹ (5*10 ⁻⁹ - 5*10 ⁻¹⁰)

GEO-ANALYTIK GmbH
 08304 Schönheide, Stützensgrüner Straße 2, Tel. 03 77 55 / 40 85, Fax 03 77 55 / 49 49

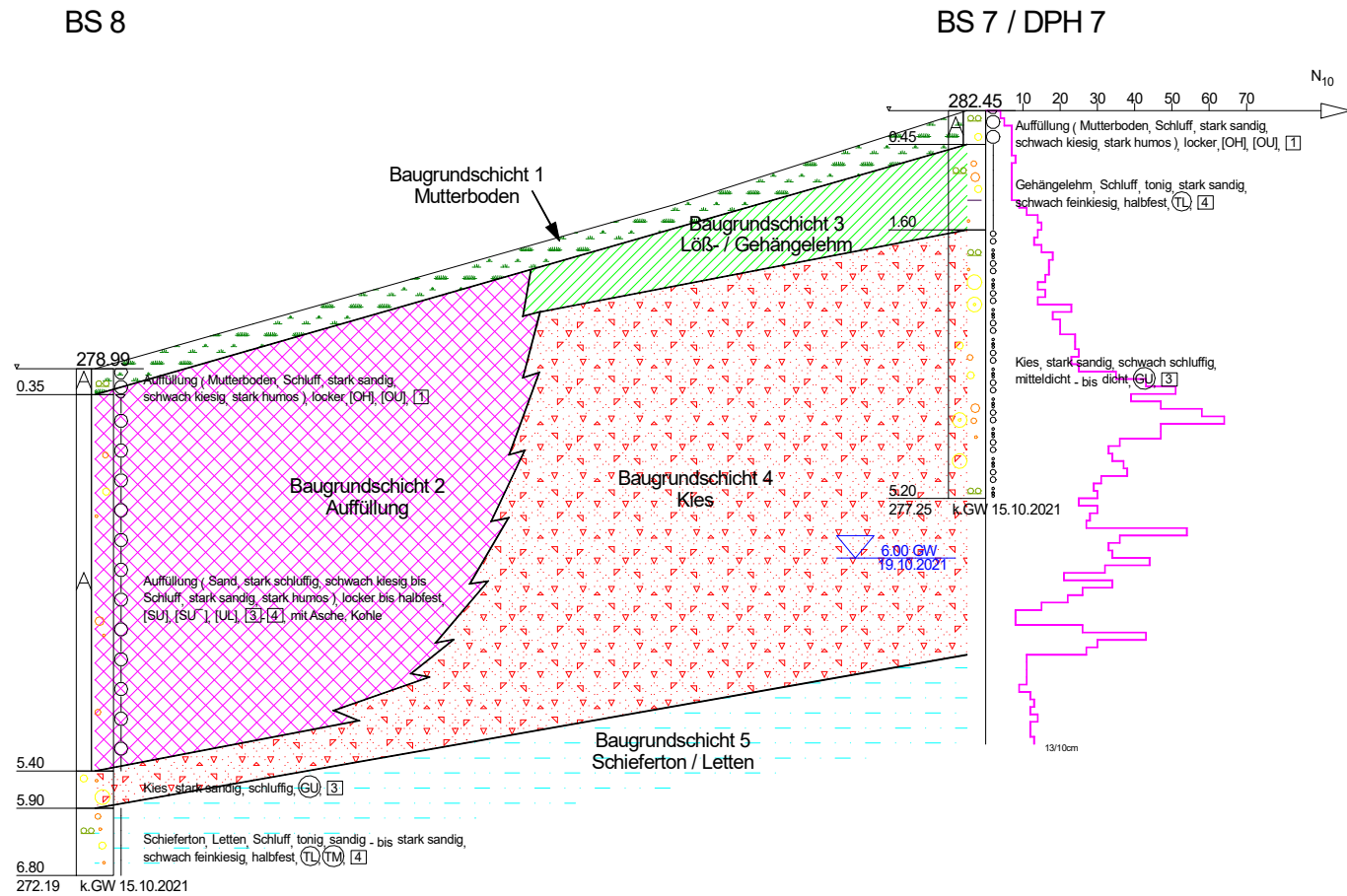
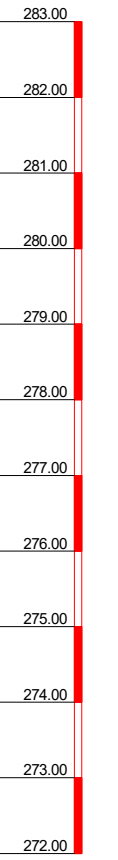
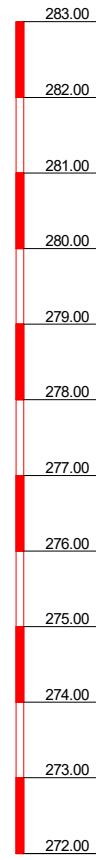
Baugrundgutachten Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt Baugrundschnitt 1	Anlage 3 Projekt-Nr.: 21-041 Datum: 12.11.2021 Maßstab: 1 : 500 / 100 Bearbeiter: Neumann	Blatt 1
--	---	---------

NW

SE

DHHN+m

DHHN+m



Baugrundsicht Homogenbereich DIN 18300:2015	Signatur	Bodengruppe DIN 18196	Steinanteil [%]	Bodenkenngrößen						
				cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ρ [°]	cal c' [kPa]	cal c_u [kPa]	cal E_s [MPa]	cal k_f [m/s]
1 Mutterboden		OU	< 3	18.0 (17.5 - 18.5)	8.0 (7.5 - 8.5)	24 (22 - 26)	--	--	1 (0.5 - 2)	$5 \cdot 10^{-6}$ ($5 \cdot 10^{-5} - 10^{-6}$)
2 Auffüllung		SU / SU* / UL GU / GU*	5 - 15	19.0 (18.0 - 20.0)	10.5 (9.0 - 11.0)	30 (25 - 35)	--	--	8 (5 - 20)	10^{-6} ($10^{-5} - 10^{-8}$)
3 Löß- / Gehängelehm		TL / TM	--	20.0 (19.5 - 20.5)	10.0 (9.5 - 10.5)	26 (24 - 27)	6 (5 - 8)	60 (40 - 100)	7 (5 - 10)	$5 \cdot 10^{-9}$ ($10^{-8} - 10^{-9}$)
4 Kies		GU / GU*	< 5	19.5 (19.0 - 20.0)	11.0 (10.5 - 11.5)	36 (35 - 38)	--	--	60 (50 - 100)	10^{-4} ($10^{-3} - 5 \cdot 10^{-5}$)
5 Schieferthon / Letten		TL / TM / SU*	5 - 10	21.0 (20.0 - 22.0)	11.0 (10.0 - 12.0)	26 (25 - 28)	15 (10 - 30)	150 (100 - 200)	20 (15 - 40)	10^{-9} ($5 \cdot 10^{-9} - 5 \cdot 10^{-10}$)

GEO-ANALYTIK GmbH
 08304 Schönheide, Stützengrüner Straße 2, Tel. 03 77 55 / 40 85, Fax 03 77 55 / 49 49

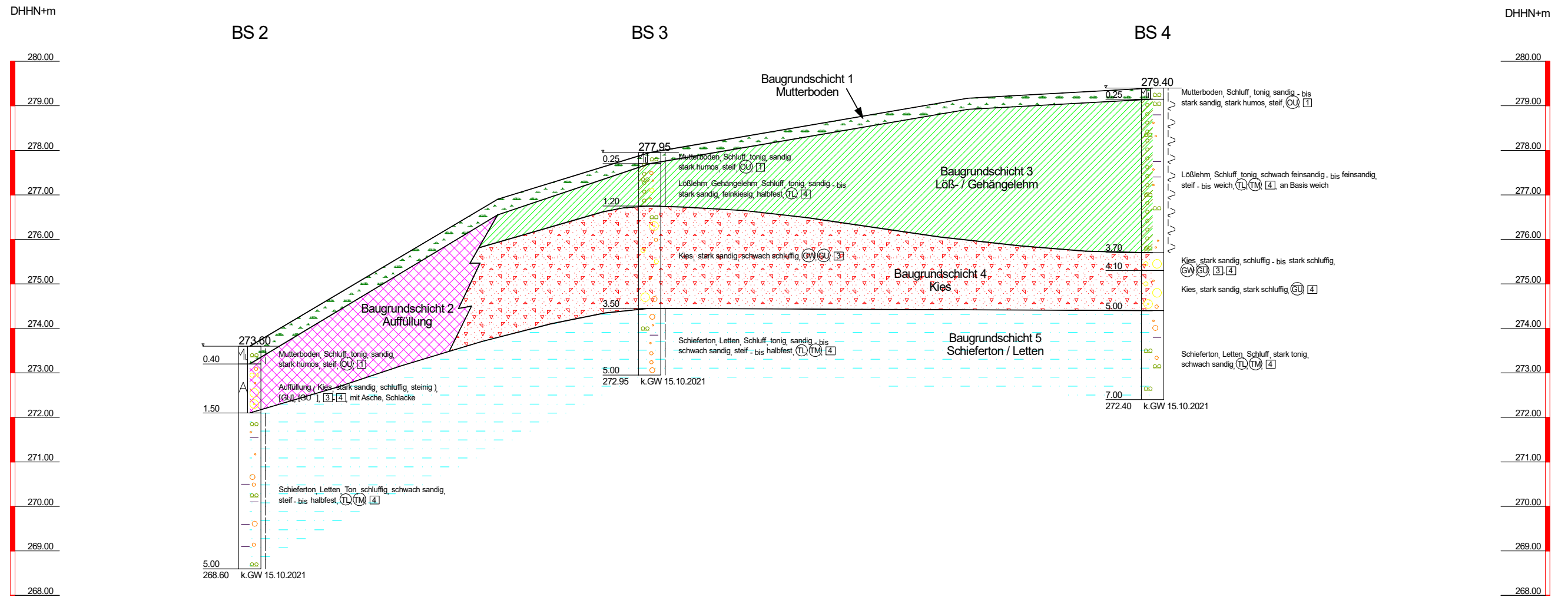
Baugrundgutachten Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt	Anlage 3 Projekt-Nr.: 21-041 Datum: 11.11.2021 Maßstab: 1 : 500 / 100 Bearbeiter: Neumann	Blatt 2
---	---	---------

Baugrundschnitt 2

NNW

SSE | NW

SE



Baugrundsicht Homogenbereich DIN 18300:2015	Signatur	Bodengruppe DIN 18196	Steinanteil [%]	Bodenkenngrößen						
				cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ρ [°]	cal c' [kPa]	cal c_u [kPa]	cal E_s [MPa]	cal k_f [m/s]
1 Mutterboden		OU	< 3	18.0 (17.5 - 18.5)	8.0 (7.5 - 8.5)	24 (22 - 26)	--	--	1 (0.5 - 2)	$5 \cdot 10^{-6}$ ($5 \cdot 10^{-5} - 10^{-6}$)
2 Auffüllung		SU / SU* / UL GU / GU*	5 - 15	19.0 (18.0 - 20.0)	10.5 (9.0 - 11.0)	30 (25 - 35)	--	--	8 (5 - 20)	10^{-6} ($10^{-5} - 10^{-8}$)
3 Löß- / Gehängelehm		TL / TM	--	20.0 (19.5 - 20.5)	10.0 (9.5 - 10.5)	26 (24 - 27)	6 (5 - 8)	60 (40 - 100)	7 (5 - 10)	$5 \cdot 10^{-9}$ ($10^{-8} - 10^{-9}$)
4 Kies		GU / GU*	< 5	19.5 (19.0 - 20.0)	11.0 (10.5 - 11.5)	36 (35 - 38)	--	--	60 (50 - 100)	10^{-4} ($10^{-3} - 5 \cdot 10^{-5}$)
5 Schieferton / Letten		TL / TM / SU*	5 - 10	21.0 (20.0 - 22.0)	11.0 (10.0 - 12.0)	26 (25 - 28)	15 (10 - 30)	150 (100 - 200)	20 (15 - 40)	10^{-9} ($5 \cdot 10^{-9} - 5 \cdot 10^{-10}$)

GEO-ANALYTIK GmbH
08304 Schönheide, Stützengrüner Straße 2, Tel. 03 77 55 / 40 85, Fax 03 77 55 / 49 49

Anlage 3 Blatt 3
Projekt-Nr.: 21-041
Datum: 12.11.2021
Maßstab: 1 : 500 / 100
Bearbeiter: Neumann

Baugrundgutachten
Zwickau, Planitzer Straße
Gartenstadt

Baugrundschnitt 3

Bestimmung des Natürlichen Wassergehaltes

nach DIN 18 121

Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in
Zwickau

Entnahmestelle: BS 1 bis BS 5

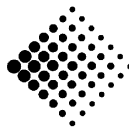
Bemerkung:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 19.10.2021 durch: Herrn Voitke

Probe-Nr.:			BS 1 / P 1 0.3-1.5m	BS 3 / P 1 0.25-1.2m	BS 5 / P 2 1.0-2.0m	BS 5 / P 4 2.9-4.5m	
Feuchte Probe + Behälter	$m + m_B$	[g]:	676,1	842,8	1136,4	647,6	
Trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]:	590,0	758,0	1022,9	582,0	
Behälter	m_B	[g]:	132,0	234,7	257,1	233,3	
Wasser	$m - m_d = m_W$	[g]:	86,1	84,8	113,5	65,6	
Trockene Probe	m_d	[g]:	458	523,3	765,8	348,7	
Wassergehalt	$m_W / m_d * 100$	[%]:	18,80	16,20	14,82	18,81	

Probe-Nr.:							
Feuchte Probe + Behälter	$m + m_B$	[g]:					
Trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]:					
Behälter	m_B	[g]:					
Wasser	$m - m_d = m_W$	[g]:					
Trockene Probe	m_d	[g]:					
Wassergehalt	$m_W / m_d * 100$	[%]:					



Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN 18123

Prüfungsnr.: 21-041
Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
am: 25.10.2021

Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 3 / P 1

Entnahmetiefe: 0.25 - 1.2 m
Bodenart: U,t,s

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 19.10.2021 durch: Herrn Voitke

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse	me:	76,80 g	%-Anteil der Siebeinwaage	$me' = 100 - ma'$	me':	14,68
Abgeschlammter Anteil	ma:	446,40 g	%-Anteil der Abschlammung	$ma' = 100 - me'$	ma':	85,32
Gesamtgewicht der Probe	mt:	523,20 g				

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	0,00	0,00	100,0
4	8,000	6,70	1,28	98,7
5	4,000	2,30	0,44	98,3
6	2,000	3,80	0,73	97,6
7	1,000	7,50	1,43	96,1
8	0,500	13,40	2,56	93,6
9	0,250	18,40	3,52	90,0
10	0,125	24,70	4,72	85,3
	Schale	0,00	0,00	85,3

Summe aller Siebrückstände: S = 76,80 g Größtkorn [mm]: 16,00
 Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	21,31
Schluff	54,80
Sandkorn	21,45
Feinsand	12,68
Mittelsand	5,56
Grobsand	3,21
Kieskorn	2,44
Feinkies	0,89
Mittelkies	1,68
Grobkies	0,00
Steine	0,01

Bemerkungen:



GEO-ANALYTIK GMBH

Phone: 037755/4085

Prüfungsnr.: 21-041

Anlage: 4.2.1

zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN 18123

Prüfungsnr.: 21-041
Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
am: 25.10.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 3 / P 1

Entnahmetiefe: 0.25 - 1.2 m
Bodenart: U,t,s

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 19.10.2021 durch: Herrn Voitke

Aräometer Nr. : 1
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 1,2000 Natriumpyrophosphat

Ermittlung der Trockenmasse

durch Unterwasserwägung (vor der Schlamm-analyse)

Stehkolben Nr.: 11	Stehkolben + Wasser + Probe	mB + mW + mu	2073,70 g
Korndichte ρ_S : 2,700 g/cm ³	Stehkolben + Wasser		2045,80 g
	Probe unter Wasser	mu	27,90 g
	md = mu * $\rho_S / (\rho_S - 1) =$		44,31 g

a = 100 / mu * (R + C_θ) = 3,58 * (R + C_θ) % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung R'=(ρ'-1)*10 ³	Lesung + Meniskuskorr. R=R'+Cm	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C _θ	Korr.Lesung R+C _θ	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a _{tot} [%]
10:10:00									
10:10:30	30 s	23,10	24,30	0,0592	22,4	0,52	24,82	88,96	75,90
10:11:00	1 m	21,50	22,70	0,0431	22,4	0,52	23,22	83,22	71,01
10:12:00	2 m	19,80	21,00	0,0313	22,4	0,52	21,52	77,13	65,81
10:15:00	5 m	16,80	18,00	0,0208	22,4	0,52	18,52	66,38	56,63
10:25:00	15 m	13,10	14,30	0,0126	22,4	0,52	14,82	53,11	45,32
10:55:00	45 m	10,00	11,20	0,0076	22,8	0,61	11,81	42,33	36,12
12:10:00	2 h	7,80	9,00	0,0048	23,0	0,66	9,66	34,62	29,54
16:10:00	6 h	5,80	7,00	0,0028	23,3	0,73	7,73	27,70	23,64
10:10:00	1 d	4,60	5,80	0,0014	22,9	0,63	6,43	23,06	19,68

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 21-041
 Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
 am: 25.10.2021

Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
 nach DIN 18123

Entnahmestelle: BS 3 / P 1

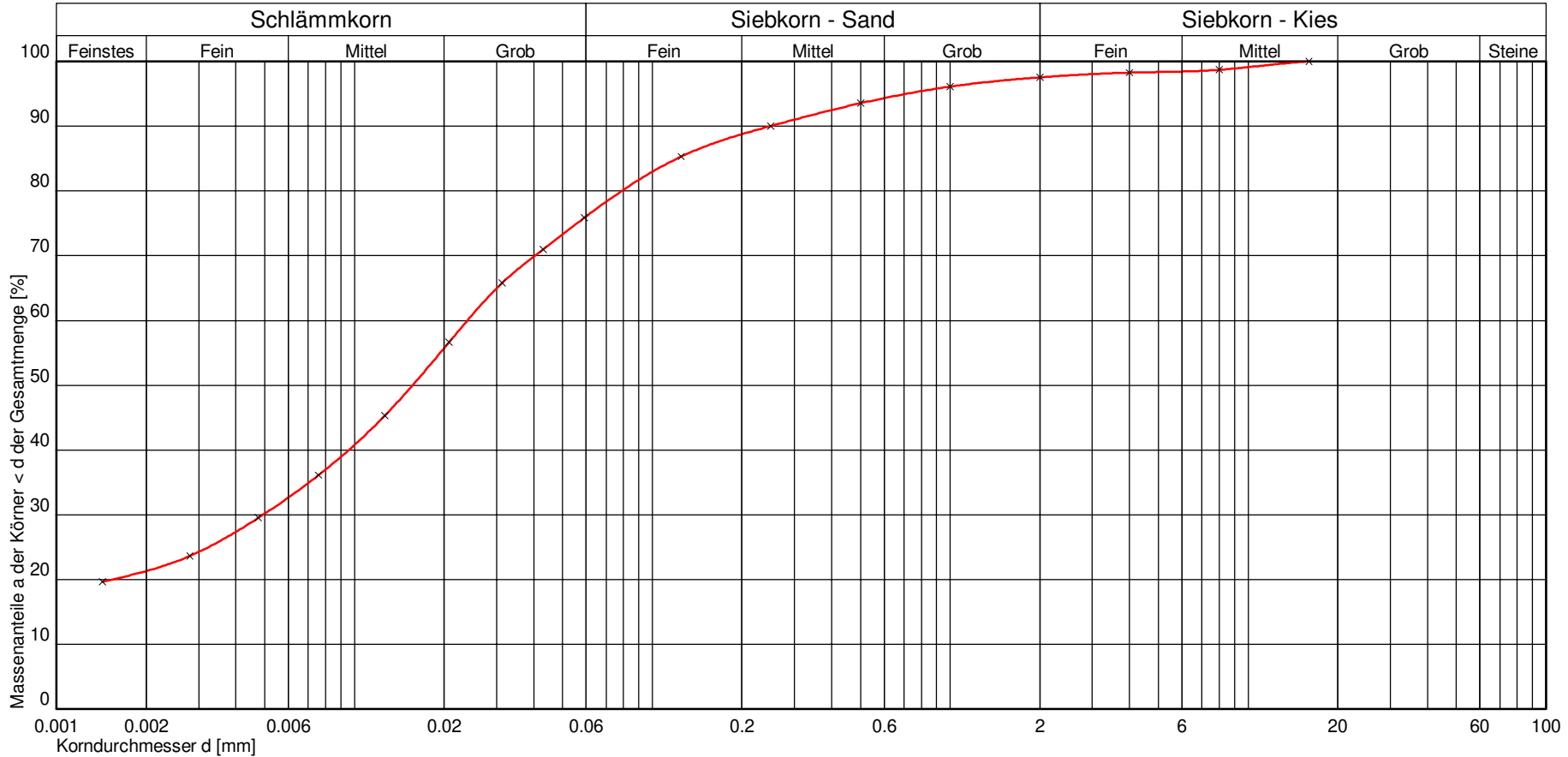
Entnahmetiefe: 0.25 - 1.2 m
 Bodenart: U,t,s

Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 19.10.2021

durch: Herrn Woitke



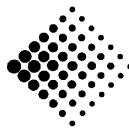
Phone: 03775/4085
GEO-ANALYTIK
 GMBH



Kurve Nr.:			
Arbeitsweise			
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$			
Bodengruppe (DIN 18196)			
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$1,212 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas		
Kornkennziffer	2 6 2 0 0 U,t,s		

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 21-041
 Anlage: 4.2.1
 zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße



GEO-ANALYTIK GMBH

Phone: 037755/4085

Prüfungsnr.: 21-041

Anlage: 4.2.2

zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN 18123

Prüfungsnr.: 21-041
Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
am: 25.10.2021

Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 5 / P 2

Entnahmetiefe: 1.0 - 2.0 m
Bodenart: U,t,s,g'

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 19.10.2021 durch: Herrn Voitke

Siebanalyse:

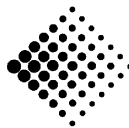
Einwaage Siebanalyse	me:	255,50 g	%-Anteil der Siebeinwaage $me' = 100 - ma'$	me':	33,39
Abgeschlammter Anteil	ma:	509,60 g	%-Anteil der Abschlammung $ma' = 100 - me'$	ma':	66,61
Gesamtgewicht der Probe	mt:	765,10 g			

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	12,70	1,66	98,3
4	8,000	29,60	3,87	94,5
5	4,000	34,80	4,55	89,9
6	2,000	29,10	3,80	86,1
7	1,000	33,40	4,37	81,8
8	0,500	43,00	5,62	76,1
9	0,250	40,80	5,33	70,8
10	0,125	32,00	4,18	66,6
	Schale	0,00	0,00	66,6

Summe aller Siebrückstände: S = 255,40 g Größtkorn [mm]: 31,50
 Siebverlust: SV = me - S = 0,10 g
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,04 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	18,04
Schluff	39,66
Sandkorn	28,42
Feinsand	11,92
Mittelsand	8,07
Grobsand	8,43
Kieskorn	13,90
Feinkies	6,43
Mittelkies	6,59
Grobkies	0,89
Steine	0,00

Bemerkungen:



GEO-ANALYTIK GMBH

Phone: 037755/4085

Prüfungsnr.: 21-041

Anlage: 4.2.2

zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN 18123

Prüfungsnr.: 21-041
Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
am: 25.10.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 5 / P 2

Entnahmetiefe: 1.0 - 2.0 m
Bodenart: U,t,s,g'

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 19.10.2021 durch: Herrn Weitke

Aräometer Nr. : 1
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 1,2000 Natriumpyrophosphat

Ermittlung der Trockenmasse

durch Unterwasserwägung (vor der Schlamm-analyse)

Stehkolben Nr.: 16	Stehkolben + Wasser + Probe	mB + mW + mu	2069,40 g
Korndichte ρ_S : 2,700 g/cm ³	Stehkolben + Wasser		2045,80 g
	Probe unter Wasser	mu	23,60 g
	md = mu * $\rho_S / (\rho_S - 1) =$		37,48 g

a = 100 / mu * (R + C_θ) = 4,24 * (R + C_θ) % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung R'=(ρ'-1)*10 ³	Lesung + Meniskuskorr. R=R'+Cm	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C _θ	Korr.Lesung R+C _θ	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a _{tot} [%]
10:05:00	30 s	19,00	20,20	0,0636	22,3	0,50	20,70	87,69	58,42
10:06:00	1 m	17,60	18,80	0,0460	22,3	0,50	19,30	81,76	54,47
10:07:00	2 m	16,10	17,30	0,0332	22,3	0,50	17,80	75,41	50,23
10:10:00	5 m	13,80	15,00	0,0217	22,3	0,50	15,50	65,66	43,74
10:20:00	15 m	10,90	12,10	0,0130	22,3	0,50	12,60	53,37	35,56
10:50:00	45 m	8,60	9,80	0,0077	22,7	0,59	10,39	44,02	29,32
12:05:00	2 h	6,90	8,10	0,0048	23,0	0,66	8,76	37,11	24,72
16:05:00	6 h	5,20	6,40	0,0028	23,3	0,73	7,13	30,21	20,13
10:05:00	1 d	4,00	5,20	0,0014	22,9	0,63	5,83	24,72	16,47

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 21-041
 Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
 am: 25.10.2021

Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
 nach DIN 18123

Entnahmestelle: BS 5 / P 2

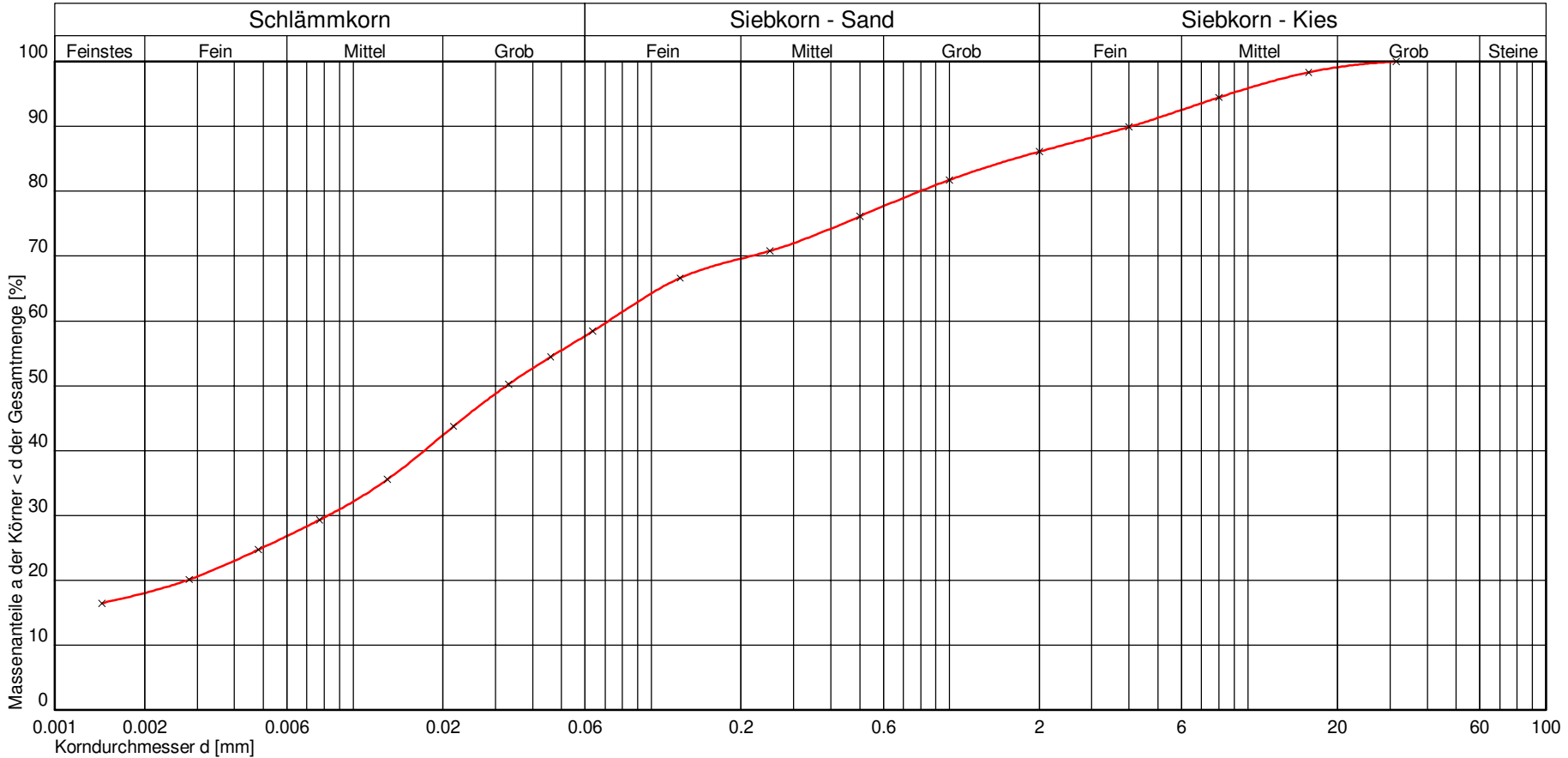
Entnahmetiefe: 1.0 - 2.0 m
 Bodenart: U,t,s,g'

Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 19.10.2021

durch: Herrn Woitke



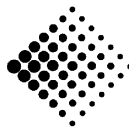
Phone: 03775/4085
GEO-ANALYTIK
 GMBH



Kurve Nr.:			
Arbeitsweise			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$			
Bodengruppe (DIN 18196)			
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$4,736 \cdot 10^{-9}$ [m/s] nach USBR/Bialas		
Kornkennziffer	2 4 3 1 0 U,t,s,g'		

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 21-041
 Anlage: 4.2.2
 zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße



GEO-ANALYTIK GMBH

Phone: 037755/4085

Prüfungsnr.: 21-041

Anlage: 4.2.3

zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN 18123

Prüfungsnr.: 21-041
Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
am: 25.10.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 5 / P 4

Entnahmetiefe: 2.9 - 4.5 m
Bodenart: U,t,fs'

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 19.10.2021 durch: Herrn Voitke

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse	me:	7,40 g	%-Anteil der Siebeinwaage	$me' = 100 - ma'$	me':	2,12
Abgeschlammter Anteil	ma:	341,10 g	%-Anteil der Abschlammung	$ma' = 100 - me'$	ma':	97,88
Gesamtgewicht der Probe	mt:	348,50 g				

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	0,00	0,00	100,0
4	8,000	0,00	0,00	100,0
5	4,000	0,80	0,23	99,8
6	2,000	0,70	0,20	99,6
7	1,000	0,90	0,26	99,3
8	0,500	0,80	0,23	99,1
9	0,250	1,10	0,32	98,8
10	0,125	3,10	0,89	97,9
	Schale	0,00	0,00	97,9

Summe aller Siebrückstände: S = 7,40 g Größtkorn [mm]: 8,00
 Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	23,66
Schluff	65,97
Sandkorn	9,94
Feinsand	9,29
Mittelsand	0,26
Grobsand	0,39
Kieskorn	0,43
Feinkies	0,35
Mittelkies	0,07
Grobkies	0,01
Steine	0,00

Bemerkungen:



GEO-ANALYTIK GMBH

Phone: 037755/4085

Prüfungsnr.: 21-041

Anlage: 4.2.3

zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN 18123

Prüfungsnr.: 21-041
Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
am: 25.10.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 5 / P 4

Entnahmetiefe: 2.9 - 4.5 m
Bodenart: U,t,fs'

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 19.10.2021 durch: Herrn Weitke

Aräometer Nr. : 1
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 1,2000 Natriumpyrophosphat

Ermittlung der Trockenmasse

durch Unterwasserwägung (vor der Schlamm-analyse)

Stehkolben Nr.: 15	Stehkolben + Wasser + Probe	mB + mW + mu	2068,60 g
Korndichte ρ_S : 2,700 g/cm ³	Stehkolben + Wasser		2045,80 g
	Probe unter Wasser	mu	22,80 g
	md = mu * $\rho_S / (\rho_S - 1) =$		36,21 g

a = 100 / mu * (R + C_θ) = 4,39 * (R + C_θ) % von md

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung R'=(ρ'-1)*10 ³	Lesung + Meniskuskorr. R=R'+Cm	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. C _θ	Korr.Lesung R+C _θ	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a _{tot} [%]
10:15:00	30 s	19,50	20,70	0,0636	21,6	0,34	21,04	92,28	90,32
10:16:00	1 m	18,60	19,80	0,0456	21,6	0,34	20,14	88,33	86,45
10:17:00	2 m	17,50	18,70	0,0328	21,6	0,34	19,04	83,50	81,73
10:20:00	5 m	15,70	16,90	0,0213	21,6	0,34	17,24	75,61	74,00
10:30:00	15 m	13,10	14,30	0,0128	21,6	0,34	14,64	64,21	62,84
11:00:00	45 m	10,10	11,30	0,0076	22,2	0,47	11,77	51,64	50,54
12:15:00	2 h	7,10	8,30	0,0048	22,7	0,59	8,89	38,98	38,16
16:15:00	6 h	4,50	5,70	0,0028	23,3	0,73	6,43	28,20	27,60
10:15:00	1 d	3,10	4,30	0,0015	23,0	0,66	4,96	21,75	21,29

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 21-041
 Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
 am: 25.10.2021

Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
 nach DIN 18123

Entnahmestelle: BS 5 / P 4

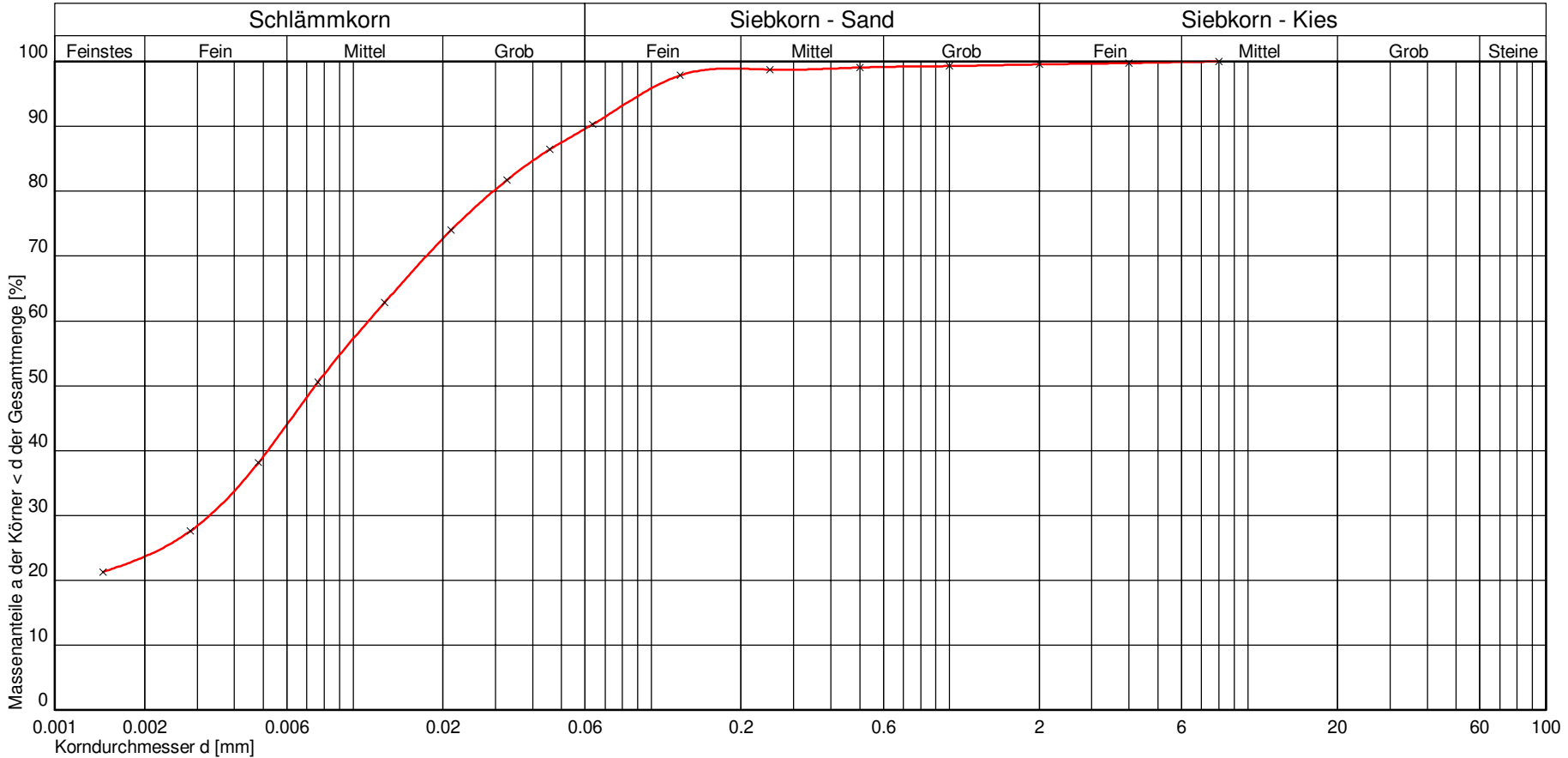
Entnahmetiefe: 2.9 - 4.5 m
 Bodenart: U,t,fs'

Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 19.10.2021

durch: Herrn Woitke



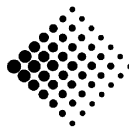
Phone: 03775/4085
GEO-ANALYTIK
 GMBH



Kurve Nr.:			
Arbeitsweise			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$			
Bodengruppe (DIN 18196)			
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert			
Kornkennziffer	2 7 1 0 0	U,t,fs'	

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 21-041
 Anlage: 4.2.3
 zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße



GEO-ANALYTIK GMBH

Phone: 037755/4085

Prüfungsnr.: 21-041

Anlage: 4.2.4

zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Siebung nach nassem Abtrennen
nach DIN 18123

Prüfungsnr.: 21-041
Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
am: 25.10.2021

Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 1 / P 2

Entnahmetiefe: 1.5 - 3.5 m
Bodenart: G,s*,u'

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 19.10.2021 durch: Herrn Voitke

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 1071,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 91,18
Abgeschlammter Anteil ma: 103,70 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 8,82
Gesamtgewicht der Probe mt: 1175,10 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	236,60	20,14	79,9
4	8,000	163,40	13,91	66,0
5	4,000	153,20	13,04	52,9
6	2,000	129,40	11,01	41,9
7	1,000	112,40	9,57	32,3
8	0,500	123,40	10,50	21,8
9	0,250	81,10	6,90	14,9
10	0,125	44,00	3,75	11,2
11	0,063	27,70	2,36	8,8
	Schale	0,00	0,00	8,8

Summe aller Siebrückstände: S = 1071,20 g Größtkorn [mm]: 31,50

Siebverlust: SV = me - S = 0,20 g

SV' = (me - S) / me * 100 = 0,02 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	8,82
Sandkorn	33,08
Feinsand	4,65
Mittelsand	10,95
Grobsand	17,48
Kieskorn	58,52
Feinkies	18,73
Mittelkies	26,37
Grobkies	13,43
Steine	0,00

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 21-041
 Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
 am: 25.10.2021

Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Siebung nach nassem Abtrennen
 nach DIN 18123

Entnahmestelle: BS 1 / P 2

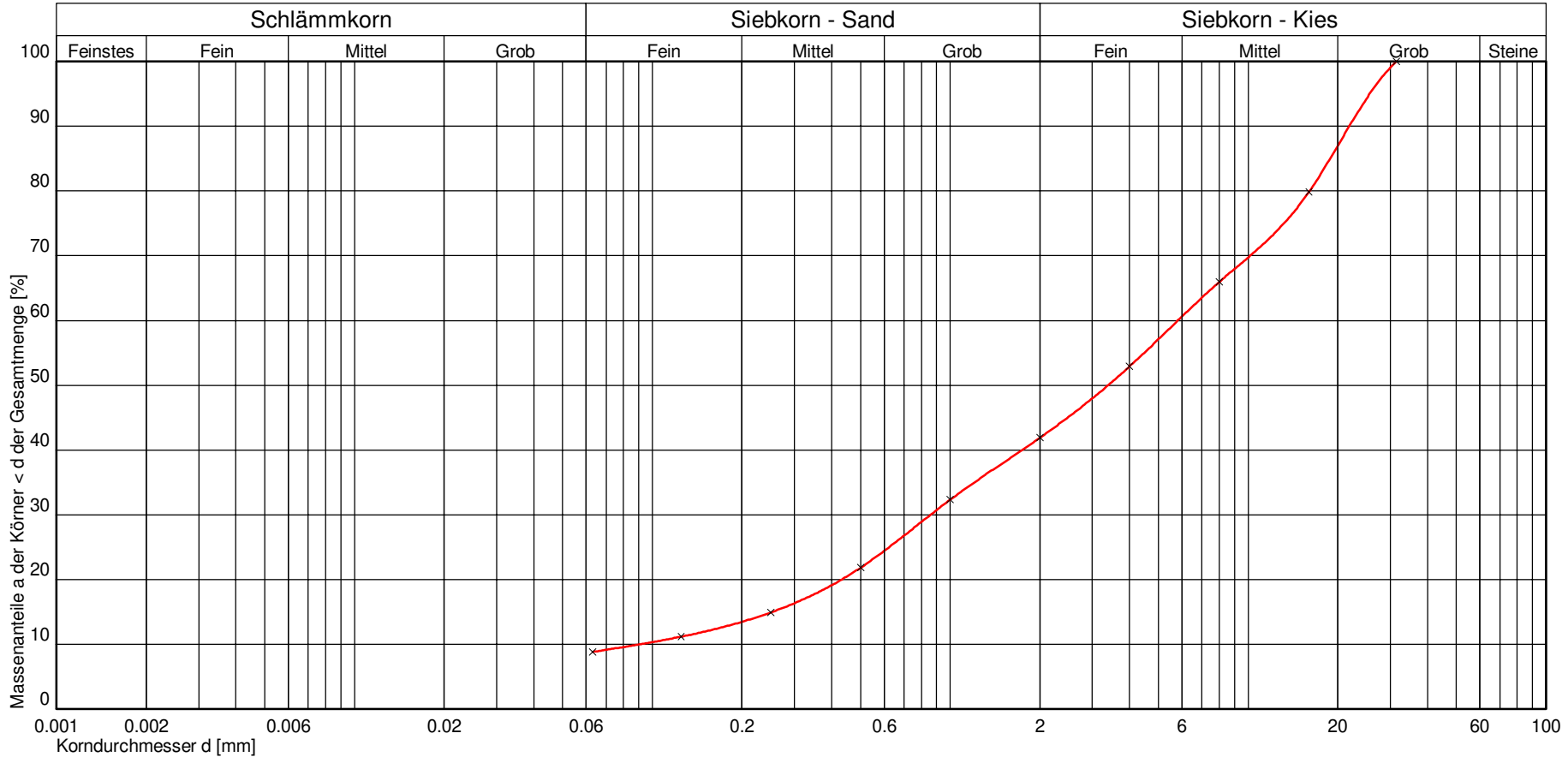
Entnahmetiefe: 1.5 - 3.5 m
 Bodenart: G,s*,u'

Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 19.10.2021

durch: Herrn Woitke



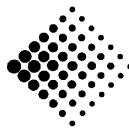
Phone: 03775514085
GEO-ANALYTIK
 GMBH



Kurve Nr.:			
Arbeitsweise			
$C_{U} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	64,00	1,40	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	1,096 * 10 ⁻³ [m/s] nach Seiler		
Kornkennziffer	0 1 3 6 0	G,s*,u'	

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 21-041
 Anlage: 4.2.4
 zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße



Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Siebung nach nassem Abtrennen
nach DIN 18123

Prüfungsnr.: 21-041
Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
am: 25.10.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: MP aus BS 3 / P 2 / 1.2 - 3.5 m + BS 4
P 3 / 4.1 - 5.0 m

Entnahmetiefe:
Bodenart: G,s*,u

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 19.10.2021 durch: Herrn Weitke

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 1263,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 82,07
Abgeschlammter Anteil ma: 276,10 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 17,93
Gesamtgewicht der Probe mt: 1539,50 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	272,80	17,73	82,3
4	8,000	155,50	10,10	72,2
5	4,000	156,10	10,14	62,0
6	2,000	143,60	9,33	52,7
7	1,000	160,60	10,44	42,3
8	0,500	167,10	10,86	31,4
9	0,250	108,70	7,06	24,3
10	0,125	60,70	3,94	20,4
11	0,063	37,90	2,46	17,9
	Schale	0,00	0,00	17,9

Summe aller Siebrückstände: S = 1263,00 g Größtkorn [mm]: 31,50

Siebverlust: SV = me - S = 0,40 g

SV' = (me - S) / me * 100 = 0,03 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	17,93
Sandkorn	34,76
Feinsand	4,89
Mittelsand	11,20
Grobsand	18,68
Kieskorn	47,69
Feinkies	15,48
Mittelkies	20,19
Grobkies	12,02
Steine	0,00

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 21-041
 Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
 am: 25.10.2021

Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch

Siebung nach nassem Abtrennen

nach DIN 18123

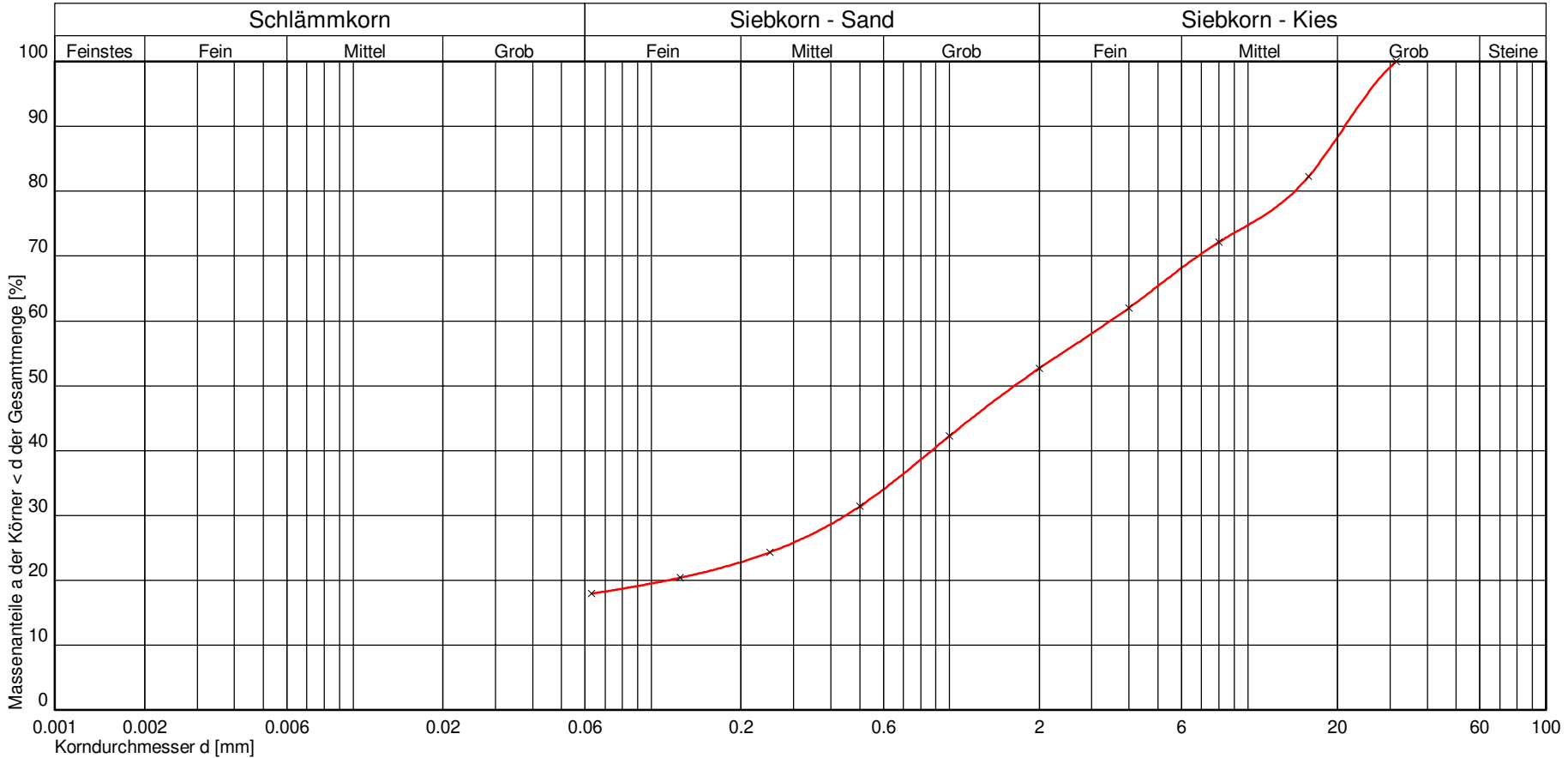
Entnahmestelle: MP aus BS 3 / P 2 / 1.2 - 3.5 m + BS 4
 P 3 / 4.1 - 5.0 m

Entnahmetiefe:
 Bodenart: G,s*,u

Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 19.10.2021 durch: Herrn Woitke



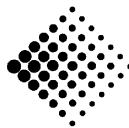
Phone: 03775/4085
GEO-ANALYTIK
 GMBH



Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU*
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	$2,418 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas
Kornkennziffer	0 2 3 5 0 G,s*,u

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 21-041
 Anlage: 4.2.5
 zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße



GEO-ANALYTIK GMBH

Phone: 037755/4085

Prüfungsnr.: 21-041

Anlage: 4.2.6

zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Siebung nach nassem Abtrennen
nach DIN 18123

Prüfungsnr.: 21-041
Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
am: 25.10.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 7 / P 2

Entnahmetiefe: 1.6 - 5.2 m
Bodenart: G,s*,u'

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 19.10.2021 durch: Herrn Voitke

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 2489,70 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 88,16
Abgeschlammter Anteil ma: 334,50 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 11,84
Gesamtgewicht der Probe mt: 2824,20 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	541,40	19,17	80,8
4	8,000	340,00	12,04	68,8
5	4,000	378,50	13,40	55,4
6	2,000	295,50	10,46	44,9
7	1,000	294,70	10,44	34,5
8	0,500	263,60	9,33	25,1
9	0,250	173,30	6,14	19,0
10	0,125	124,00	4,39	14,6
11	0,063	78,40	2,78	11,8
	Schale	0,00	0,00	11,8

Summe aller Siebrückstände: S = 2489,40 g Größtkorn [mm]: 31,50

Siebverlust: SV = me - S = 0,30 g

SV' = (me - S) / me * 100 = 0,01 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	11,84
Sandkorn	33,08
Feinsand	5,59
Mittelsand	9,89
Grobsand	17,60
Kieskorn	55,49
Feinkies	18,50
Mittelkies	24,05
Grobkies	12,95
Steine	0,00

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 21-041
 Bauvorhaben: Gartenstadt Planitzer Straße in Zwickau

Ausgeführt durch: Herrn Gündel
 am: 25.10.2021

Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch
Siebung nach nassem Abtrennen
 nach DIN 18123

Entnahmestelle: BS 7 / P 2

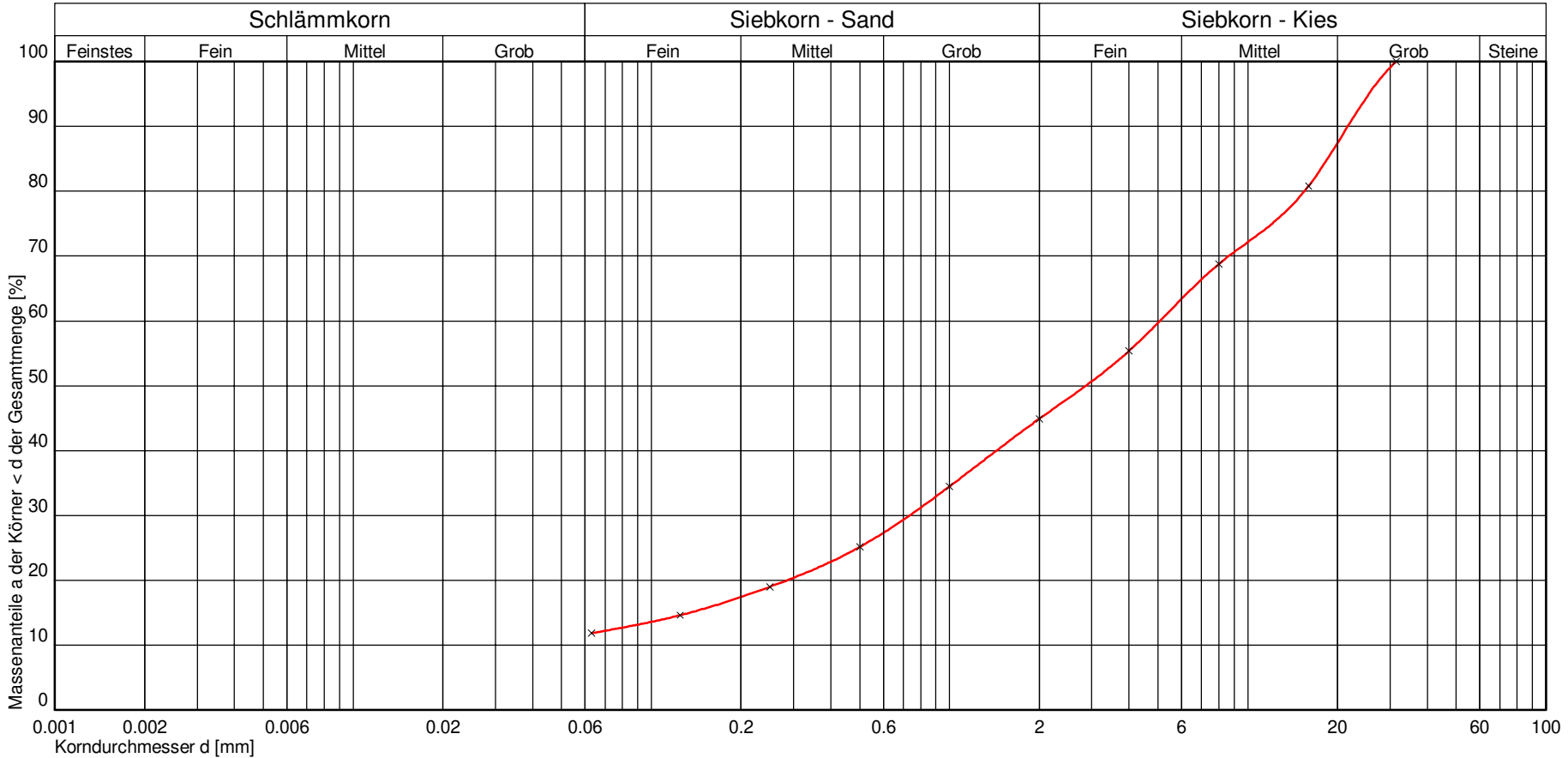
Entnahmetiefe: 1.6 - 5.2 m
 Bodenart: G,s*,u'

Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 19.10.2021

durch: Herrn Woitke



Phone: 03775/4085
GEO-ANALYTIK
 GMBH



Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	$2,010 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas
Kornkennziffer	0 1 3 6 0 G,s*,u'

Bemerkungen

Prüfungsnr.: 21-041
 Anlage: 4.2.6
 zu: Projekt Zwickau, Planitzer Straße

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AWV JößnitzerStr.113 08525 Plauen

GEO-ANALYTIK GmbH
 Stützengrüner Str. 2
 08304 Schönheide

Datum 08.11.2021

Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535776 - 646990

Auftrag **1535776 Zwickau, Gartenstadt Planitzer Straße**
 Analysennr. **646990**
 Probeneingang **21.10.2021**
 Probenahme **19.10.2021**
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 7/P1/0,45-1,6 m**

LAGA 2004
 Z 0 (Lehm)- LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004

Einheit Ergebnis BO Z 1.1 -BO Z 1.2 -BO Z 2 -BO Best.-Gr.

Trockensubstanz	%	°	89,9						0,1
-----------------	---	---	-------------	--	--	--	--	--	-----

Feststoff

Aussehen		°	brauner steiniger						
			Bo						
Geruch		°	erdig						
Konsistenz		°	fest						
EOX	mg/kg		<0,50 (NWG)	1	3	3	10	1	
Cyanide ges.	mg/kg		<0,25		3	3	10	0,25	
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<15,0 (NWG)		300	300	1000	25	
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<30,0 (NWG)	100	600	600	2000	50	
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,5	0,5/1	1,5	1,5	5	0,4	
Arsen (As)	mg/kg		12,6	15	45	45	150	1	
Blei (Pb)	mg/kg		22,5	70	210	210	700	1	
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,6	1	3	3	10	0,4	
Chrom (Cr)	mg/kg		47,3	60	180	180	600	3	
Kupfer (Cu)	mg/kg		50,7	40	120	120	400	3	
Nickel (Ni)	mg/kg		35,1	50	150	150	500	3	
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,18	0,5	1,5	1,5	5	0,1	
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,10 (NWG)	0,7	2,1	2,1	7	0,4	
Zink (Zn)	mg/kg		132	150	450	450	1500	3	

Feststoff (BTEX)

Benzol	mg/kg		<0,050 (NWG)						0,2
Toluol	mg/kg		<0,050 (NWG)						0,1
Ethylbenzol	mg/kg		<0,050 (NWG)						0,2
m,p-Xylol	mg/kg		<0,10 (NWG)						0,2
o-Xylol	mg/kg		<0,050 (NWG)						0,2
Cumol	mg/kg		<0,050 (NWG)						0,2
Styrol	mg/kg		<0,050 (NWG)						0,2
Summe BTX	mg/kg		n.n.	1	1	1	1		

Feststoff (LHKW/CKW/FCKW)

Vinylchlorid	mg/kg		<0,0500 (NWG)						0,2
Dichlormethan	mg/kg		<0,0500 (NWG)						0,2
cis-Dichlorethen	mg/kg		<0,0500 (NWG)						0,2
trans-Dichlorethen	mg/kg		<0,0500 (NWG)						0,2

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-8-1610798-DE-P1

AG Chemnitz
 HRB 11049
 Ust/VAT-ID-Nr.:
 DE 170686 363

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Carlo C. Peich



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14087-01-00

AWV-Dr. Busse GmbH

 Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

 Datum 08.11.2021
 Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535776 - 646990

 Kunden-Probenbezeichnung **BS 7/P1/0,45-1,6 m**

 LAGA 2004
 Z 0 (Lehm)- LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004

	Einheit	Ergebnis	BO	Z 1.1 -BO	Z 1.2 -BO	Z 2 -BO	Best.-Gr.
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,0500 (NWG)					0,2
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,0500 (NWG)					0,2
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,0500 (NWG)					0,2
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,0500 (NWG)					0,2
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,0500 (NWG)					0,2
LHKW - Summe	mg/kg	n.n.	1	1	1	1	

Feststoff (PAK)

<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,10 (+)					0,1
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	0,13					0,1
<i>Pyren</i>	mg/kg	0,11					0,1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)	0,3	0,9	0,9	3	0,1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,240 ^{x)}	3	3	3	30	

Feststoff (PCB)

<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.n.	0,05	0,15	0,15	0,5	
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB-Summe	mg/kg	n.n.	0,05	0,15	0,15	0,5	

Eluat

pH-Wert		7,77	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	0,1
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	81,0	250	250	1500	2000	1
Chlorid (Cl)	mg/l	0,26	30	30	50	100	0,1
Sulfat (SO ₄)	mg/l	5,37	20	20	50	200	0,1
Cyanide ges.	mg/l	<0,0030 (NWG)	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Phenolindex	mg/l	<0,005 (NWG)	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Arsen (As)	mg/l	<0,002 (NWG)	0,014	0,014	0,02	0,06	0,007
Blei (Pb)	mg/l	<0,001 (NWG)	0,04	0,04	0,08	0,2	0,004
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005 (NWG)	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,001
Chrom (Cr)	mg/l	<0,007 (+)	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,007
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,007 (+)	0,02	0,02	0,06	0,1	0,007
Nickel (Ni)	mg/l	<0,002 (NWG)	0,015	0,015	0,02	0,07	0,006
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0001 (NWG)	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	<0,002 (NWG)	0,15	0,15	0,2	0,6	0,006

Anlage 5.1, Seite 2

AWV-Dr. Busse GmbH

Jöbñitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 08.11.2021
Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535776 - 646990

Kunden-Probenbezeichnung **BS 7/P1/0,45-1,6 m**

LAGA 2004
Z 0 (Lehm)- LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
Einheit Ergebnis BO Z 1.1 -BO Z 1.2 -BO Z 2 -BO Best.-Gr.

Aufbereitung

Einheit	Ergebnis	BO	Z 1.1 -BO	Z 1.2 -BO	Z 2 -BO	Best.-Gr.
Eluaterstellung	+					
Königswasseraufschluß	+					

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.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 21.10.2021

Ende der Prüfungen: 04.11.2021 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AWV Cathleen Diecke, Tel. 03741/55076-5

Cathleen.Diecke@agrolab.de

Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 08.11.2021
Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535776 - 646990

Kunden-Probenbezeichnung **BS 7/P1/0,45-1,6 m**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe Summe BTX PAK-Summe (nach EPA) PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Vinylchlorid Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan Tetrachlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 : Trockensubstanz

DIN EN 15308 : 2016-12 : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (153) PCB (180) PCB (118)

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 17380 : 2006-05 : Cyanide ges.

DIN ISO 22036 : 2009-06 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN 38414-17 : 2012-02 : EOX

Merkblatt LUA NRW Nr. 1 : 1994-04 : Naphthalin Acenaphthen Acenaphthylen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren

sensorisch : Geruch

visuell : Aussehen Konsistenz

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 11885 : 2009-09 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 14403 : 2002-07 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jöbñitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de



AWV JössnitzerStr.113 08525 Plauen

GEO-ANALYTIK GmbH
 Stützensgrüner Str. 2
 08304 Schönheide

Datum 08.11.2021
 Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535776 - 646991

Auftrag **1535776 Zwickau, Gartenstadt Planitzer Straße**
 Analysenr. **646991**
 Probeneingang **21.10.2021**
 Probenahme **15.10.2021**
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 4/P1/0,5-3,7 m**

LAGA 2004
 Z 0 (Lehm)- LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004

Einheit Ergebnis BO Z 1.1 -BO Z 1.2 -BO Z 2 -BO Best.-Gr.

Trockensubstanz	%	°	82,8					0,1
-----------------	---	---	-------------	--	--	--	--	-----

Feststoff

Aussehen		°	brauner Boden					
Geruch		°	ohne					
Konsistenz		°	fest					
EOX	mg/kg		<0,50 (NWG)	1	3	3	10	1
Cyanide ges.	mg/kg		<0,25		3	3	10	0,25
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<15,0 (NWG)		300	300	1000	25
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<30,0 (NWG)	100	600	600	2000	50
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,4 (+)	0,5/1	1,5	1,5	5	0,4
Arsen (As)	mg/kg		13,8	15	45	45	150	1
Blei (Pb)	mg/kg		13,5	70	210	210	700	1
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,6	1	3	3	10	0,4
Chrom (Cr)	mg/kg		52,1	60	180	180	600	3
Kupfer (Cu)	mg/kg		14,9	40	120	120	400	3
Nickel (Ni)	mg/kg		36,5	50	150	150	500	3
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,18	0,5	1,5	1,5	5	0,1
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,10 (NWG)	0,7	2,1	2,1	7	0,4
Zink (Zn)	mg/kg		88,2	150	450	450	1500	3

Feststoff (BTEX)

Benzol	mg/kg		<0,050 (NWG)					0,2
Toluol	mg/kg		<0,050 (NWG)					0,1
Ethylbenzol	mg/kg		<0,050 (NWG)					0,2
m,p-Xylol	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
o-Xylol	mg/kg		<0,050 (NWG)					0,2
Cumol	mg/kg		<0,050 (NWG)					0,2
Styrol	mg/kg		<0,050 (NWG)					0,2
Summe BTX	mg/kg		n.n.	1	1	1	1	

Feststoff (LHKW/CKW/FCKW)

Vinylchlorid	mg/kg		<0,0500 (NWG)					0,2
Dichlormethan	mg/kg		<0,0500 (NWG)					0,2
cis-Dichlorethen	mg/kg		<0,0500 (NWG)					0,2
trans-Dichlorethen	mg/kg		<0,0500 (NWG)					0,2
Trichlormethan	mg/kg		<0,0500 (NWG)					0,2

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

 Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

 Datum 08.11.2021
 Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535776 - 646991

 Kunden-Probenbezeichnung **BS 4/P1/0,5-3,7 m**

 LAGA 2004
 Z 0 (Lehm)- LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004

	Einheit	Ergebnis	BO	Z 1.1 -BO	Z 1.2 -BO	Z 2 -BO	Best.-Gr.
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,0500 (NWG)					0,2
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,0500 (NWG)					0,2
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,0500 (NWG)					0,2
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,0500 (NWG)					0,2
LHKW - Summe	mg/kg	n.n.	1	1	1	1	

Feststoff (PAK)

<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)	0,3	0,9	0,9	3	0,1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.n.	3	3	3	30	

Feststoff (PCB)

<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.n.	0,05	0,15	0,15	0,5	
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB-Summe	mg/kg	n.n.	0,05	0,15	0,15	0,5	

Eluat

pH-Wert		6,05	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	0,1
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	27,0	250	250	1500	2000	1
Chlorid (Cl)	mg/l	0,26	30	30	50	100	0,1
Sulfat (SO4)	mg/l	10,3	20	20	50	200	0,1
Cyanide ges.	mg/l	<0,0030 (NWG)	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Phenolindex	mg/l	<0,005 (NWG)	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Arsen (As)	mg/l	<0,002 (NWG)	0,014	0,014	0,02	0,06	0,007
Blei (Pb)	mg/l	<0,001 (NWG)	0,04	0,04	0,08	0,2	0,004
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005 (NWG)	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,001
Chrom (Cr)	mg/l	<0,007 (+)	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,007
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,007 (+)	0,02	0,02	0,06	0,1	0,007
Nickel (Ni)	mg/l	<0,002 (NWG)	0,015	0,015	0,02	0,07	0,006
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0001 (NWG)	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	<0,006 (+)	0,15	0,15	0,2	0,6	0,006

Aufbereitung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 08.11.2021
Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535776 - 646991

Kunden-Probenbezeichnung **BS 4/P1/0,5-3,7 m**

LAGA 2004

Z 0 (Lehm)- LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004

Einheit Ergebnis BO Z 1.1 -BO Z 1.2 -BO Z 2 -BO Best.-Gr.

Einheit	Ergebnis	BO	Z 1.1 -BO	Z 1.2 -BO	Z 2 -BO	Best.-Gr.
Eluaterstellung	+					
Königswasseraufschluß	+					

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 21.10.2021

Ende der Prüfungen: 08.11.2021 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AWV Cathleen Diecke, Tel. 03741/55076-5
Cathleen.Diecke@agrolab.de
Kundenbetreuung

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 08.11.2021
Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535776 - 646991

Kunden-Probenbezeichnung **BS 4/P1/0,5-3,7 m**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe Summe BTX PAK-Summe (nach EPA) PCB-Summe (6 Kongenere)
PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Vinylchlorid Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan Tetrachlormethan
1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 : Trockensubstanz

DIN EN 15308 : 2016-12 : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (153) PCB (180) PCB (118)

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 17380 : 2006-05 : Cyanide ges.

DIN ISO 22036 : 2009-06 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN 38414-17 : 2012-02 : EOX

Merklblatt LUA NRW Nr. 1 : 1994-04 : Naphthalin Acenaphthen Acenaphthylen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren

sensorisch : Geruch

visuell : Aussehen Konsistenz

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 11885 : 2009-09 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 14403 : 2002-07 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

AWV Jößnitzer Str. 113 08525 Plauen

GEO-ANALYTIK GmbH
 Stützengrüner Str. 2
 08304 Schönheide

Datum 28.10.2021
 Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535778 - 646997

Auftrag 1535778 Zwickau, Gartenstadt Planitzer Straße
 Analysennr. 646997
 Probeneingang 21.10.2021
 Probenahme 15.10.-19.10.2021
 Kunden-Probenbezeichnung MP: BS 2/P1/0,4-1,5 m BS 8/P1/0,35-5,4 m

Einheit	Ergebnis	vorläufige	vorläufige	vorläufige	Best.-Gr.
		RL-BS W 1.1	RL-BS W 1.2	RL-BS W 2 (2020)	

Trockensubstanz	%	°	81,9				0,1
-----------------	---	---	------	--	--	--	-----

Feststoff

	mg/kg		3	5	10	1
EOX	<0,50 (NWG)					
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	405	300	500	1000	50	
Arsen (As)	53,1					1
Blei (Pb)	432					1
Cadmium (Cd)	6,1					0,4
Chrom (Cr)	43,5					3
Kupfer (Cu)	110					3
Nickel (Ni)	44,7					3
Quecksilber (Hg)	1,15					0,1
Zink (Zn)	875					3

Feststoff (PAK nach DIN 18287)

	mg/kg		5	15	25	
Naphthalin	0,24					0,1
Acenaphthen	<0,050 (NWG)					0,1
Acenaphthylen	<0,050 (NWG)					0,1
Fluoren	<0,050 (NWG)					0,1
Phenanthren	1,1					0,1
Anthracen	<0,10 (+)					0,1
Fluoranthren	1,1					0,1
Pyren	1,1					0,1
Benzo(a)anthracen	0,94					0,1
Chrysen	0,98					0,1
Benzo(b)fluoranthren	1,3					0,1
Benzo(k)fluoranthren	0,37					0,1
Benzo(a)pyren	0,88					0,1
Dibenzo(a,h)anthracen	0,20					0,1
Benzo(ghi)perylene	0,87					0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,2					0,1
Summe PAK (EPA)	10,3^{x)}		5	15	25	

Feststoff (PCB)

	mg/kg					
PCB (28)	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (52)	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (101)	<0,010 (NWG)					0,02

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

DOC-8-160653_DE-P1

AWV-Dr. Busse GmbH

 Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

 Datum 28.10.2021
 Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535778 - 646997

Kunden-Probenbezeichnung

MP: BS 2/P1/0,4-1,5 m BS 8/P1/0,35-5,4 m

	Einheit	Ergebnis	vorläufige		vorläufige		Best.-Gr.
			RL-BS W 1.1	RL-BS W 1.2	RL-BS W 2 (2020)		
PCB (138)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (153)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (180)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.n.	0,1	0,5	1		
PCB (118)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB-Summe	mg/kg	n.n.					

Eluat

pH-Wert		7,34	7-12,5	7-12,5	7-12,5		0,1
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	2010	1500	2500	3000		1
Chlorid (Cl)	mg/l	0,85	100	200	300		0,1
Sulfat (SO4)	mg/l	1600	240	300	600		0,1
Phenolindex	mg/l	<0,005 (NWG)	0,02	0,05	0,1		0,01
Arsen (As)	mg/l	<0,002 (NWG)	0,01	0,04	0,05		0,007
Blei (Pb)	mg/l	<0,001 (NWG)	0,025	0,1	0,1		0,004
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0012	0,005	0,005	0,005		0,001
Chrom (Cr)	mg/l	<0,002 (NWG)	0,05	0,075	0,1		0,007
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,007 (+)	0,05	0,15	0,2		0,007
Nickel (Ni)	mg/l	<0,006 (+)	0,05	0,1	0,1		0,006
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0001 (NWG)	0,001	0,001	0,002		0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,049	0,5	0,5	0,5		0,006

Aufbereitung

Eluaterstellung		+					
Königswasseraufschluß		+					

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 21.10.2021

Ende der Prüfungen: 28.10.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 28.10.2021
Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535778 - 646997

Kunden-Probenbezeichnung

MP: BS 2/P1/0,4-1,5 m BS 8/P1/0,35-5,4 m



AWV Martin Glaß, Tel. 03741/55076-9
Martin.Glass@agrolab.de
Kundenbetreuung

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : Summe PAK (EPA) PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 : Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 : Trockensubstanz

DIN EN 15308 : 2016-12 : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (153) PCB (180) PCB (118)

DIN ISO 18287 : 2006-05 : Naphthalin Acenaphthen Acenaphthylen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(a,h)anthracen Benzo(ghi)perylen
Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN ISO 22036 : 2009-06 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN 38414-17 : 2012-02 : EOX

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 11885 : 2009-09 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN 38414-4 : 1984-10 : Eluaterstellung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de



AWV JössnitzerStr.113 08525 Plauen

GEO-ANALYTIK GmbH
Stützensgrüner Str. 2
08304 Schönheide

Datum 28.10.2021
Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535783 - 647003

Auftrag 1535783 Zwickau, Gartenstadt Planitzer Straße
Analysennr. 647003
Probeneingang 21.10.2021
Probenahme 15.10.2021
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung BS 5/P1/0,30-1,00m

Einheit Ergebnis DIN 4030: schwach angreifend DIN 4030: stark angreifend Best.-Gr.

Trockensubstanz	%	°	86,3				0,1
-----------------	---	---	------	--	--	--	-----

Feststoff

Sulfat aus salzsauren Auszug	°)	mmol/kg	°	1,44			1
Sulfat aus salzsauren Auszug	°)	mg/kg	°	138	2000-5000	>5000	100
Säuregrad n. Baumann-Gully	°)	ml/kg		260	>200		0,1
Chlorid (Cl)		mg/kg		<1,0			1
Sulfid leicht freisetzbar	°)	mg/kg		<4,0			4

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 21.10.2021

Ende der Prüfungen: 28.10.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

DOC-8-1606914-DE-P1

AG Chemnitz
HRB 11049
Ust/VAT-ID-Nr.:
DE 170686 363

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Carlo C. Peich



AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 28.10.2021
Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT 1535783 - 647003

Kunden-Probenbezeichnung **BS 5/P1/0,30-1,00m**



AWV Martin Glaß, Tel. 03741/55076-9
Martin.Glass@agrolab.de
Kundenbetreuung

Methodenliste

Feststoff

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 : Chlorid (Cl)

DIN EN 14346 : 2007-03 : Trockensubstanz

DIN 38405-27 : 1992-07 (mod.)*): Sulfid leicht freisetzbar

DIN 4030 (mod.)*): Sulfat aus salzsauren Auszug Säuregrad n. Baumann-Gully

DIN 4030 (mod.)*): Sulfat aus salzsauren Auszug

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Sächsisches Oberbergamt
Postfach 13 64 | 09583 Freiberg

Geo-Analytik GmbH
Stützengrüner Straße 2
08304 Schönheide

Ihr/e Ansprechpartner/-in
Frank Häckel

Durchwahl
Telefon: +49 3731 372-3106
Telefax: +49 3731 372-1009

frank.haekkel@oba.sachsen.de
*

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom
05.10.2021

Aktenzeichen
(bitte bei Antwort angeben)
31-4146/4993/26-2022/516

Freiberg, 6. Januar 2022

**Neubau Wohngebiet Gartenstadt, Planitzer Straße
Gemarkung Zwickau, Gemeinde Zwickau,
Landkreis Zwickau, (lt. Lageplan)**

Bergbehördliche Mitteilung 2021/1826

Entsprechend § 8 Abs. 1 der Polizeiverordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr über die Abwehr von Gefahren aus unterirdischen Hohlräumen sowie Halden und Restlöchern (Sächsische Hohlraumverordnung – SächsHohlrVO) vom 20. Februar 2012 (SächsGVBl. S. 191) teilt das Sächsische Oberbergamt zu o. g. Bauvorhaben Folgendes mit:

Das Bauvorhaben ist in einem Gebiet vorgesehen, in dem über Jahrhunderte hinweg umfangreiche bergbauliche Arbeiten durchgeführt wurden. Im unmittelbaren Bereich des geplanten Bauvorhabens wurden Steinkohle in ca. 160 – 180 m Teufe abgebaut. Die abbaubedingten Bodenbewegungen sind erfahrungsgemäß abgeklungen.

Die Flutung des Zwickauer Bergbaureviers ist abgeschlossen. Die damit verbundenen Hebungen können ebenfalls als ausgeklungen betrachtet werden.

Nach den uns bekannten Unterlagen sind im Planungsgebiet keine stillgelegten bergbaulichen Anlagen vorhanden, die Bergschäden oder andere nachteilige Einwirkungen erwarten lassen.

Das Vorhaben liegt jedoch im Bereich alter Lehmgruben. Der Umfang der alten Tagebaue ist bisher kaum dokumentiert. In Verbindung mit den alten Lehmabbau können umfangreiche Auf- und Verfüllungen vorhanden sein. Die daraus abzuleitenden spezifischen Baugrundverhältnisse sollten Beachtung finden.

Es wird empfohlen, alle Baugruben bzw. sonstigen Erdaufschlüsse von einem Fachkundigen (Ing.-Geologe, Baugrundung.) auf das Vorhandensein von Spuren alten Bergbaues überprüfen zu lassen.

Hausanschrift:
Sächsisches Oberbergamt
Kirchgasse 11
09599 Freiberg

Lieferanschrift:
Brennhausgasse 8
09599 Freiberg

www.oba.sachsen.de

Bereitschaftsdienst
außerhalb der Dienstzeiten:
+49 151 16133177

Besuchszeiten:
nach Vereinbarung

Parkmöglichkeiten für Besucher
können gebührenpflichtig auf dem Untermarkt und im Parkhaus an der Beethovenstraße genutzt werden.

*Informationen zum Zugang für verschlüsselte / signierte E-Mails / elektronische Dokumente sowie De-Mail unter <http://www.oba.sachsen.de/258.htm>.

Über eventuell angetroffene Spuren alten Bergbaues ist gemäß § 5 SächsHohlVO das Sächsische Oberbergamt in Kenntnis zu setzen.

Hinweis:

Diese Stellungnahme wurde nach aktueller Prüfung der Sachlage und den uns gegenwärtig vorliegenden Informationen erarbeitet.

Sie gibt den derzeitigen Kenntnisstand des Sächsischen Oberbergamtes wieder und gilt für das angezeigte Vorhaben/Grundstück.

Rückfragen zur weiteren Gültigkeit dieser Stellungnahme werden für den Antragsteller der Originalstellungnahme anlassbezogen kostenlos bearbeitet.

Die Unterlagen wurden zu den Akten genommen.

Kostenentscheidung

Gemäß §§ 1, 3, 4, 6 und 13 des Sächsischen Verwaltungskostengesetzes (SächsVwKG) vom 5. April 2019 (SächsGVBl. S. 245), in Verbindung mit der Zehnten Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums der Finanzen über die Bestimmung der Verwaltungsgebühren und Auslagen (Zehntes Sächsisches Kostenverzeichnis – 10. SächsKVZ) vom 16. August 2021 (SächsGVBl. S. 898), Lfd. Nr. 18, Tarifstelle 6.2 wird für diese bergbehördliche Mitteilung eine Gebühr in Höhe von 70,00 € sowie Auslagen in Höhe von 0,00 €, insgesamt

70,00 €

(in Worten: siebzig EURO)

festgesetzt.

Es wird gebeten, den Betrag auf das Konto der Hauptkasse Sachsen, Außenstelle Chemnitz zu überweisen.

In Anwendung des § 22 des Verwaltungskostengesetzes des Freistaates Sachsen (SächsVwKG) wird bei nicht fristgerechter Zahlung öffentlich-rechtlicher Forderungen für jeden angefangenen Monat des Säumnisses ein Säumniszuschlag von eins v. H. des rückständigen Betrages erhoben.

Rechtsbehelfsbelehrung

„Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch bei dem Sächsischen Oberbergamt erhoben werden. Dafür stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Schriftlich oder zur Niederschrift:

Der Widerspruch kann schriftlich oder zur Niederschrift erhoben werden. Die Anschrift lautet: Sächsisches Oberbergamt, Kirchgasse 11, 09599 Freiberg.



2. Auf elektronischem Weg:
Der Widerspruch kann auch durch De-Mail in der Sendevariante mit bestätigter sicherer Anmeldung nach dem De-Mail-Gesetz erhoben werden. Die De-Mail-Adresse lautet: poststelle@oba-sachsen.de-mail.de."

Frank Häckel
Sachbearbeiter

Anlagen
1 Rechnung

Dieses Schreiben ist maschinell erstellt und ohne Unterschrift wirksam.

Baugrundgutachten Nr. 21-041
1. Nachtrag

Objekt: Zwickau
Planitzer Straße
Gartenstadt

Auftraggeber: BNT Gartenstadt Zwickau GmbH
Jägerhausstraße 4
08324 Bockau

Auftragnehmer: GEO-ANALYTIK GmbH
Stützengrüner Straße 2
08304 Schönheide
Telefon: 037755 / 4085
Telefax: 037755 / 4949

Sachgebiet: Baugrund

Projekt-Nr.: 21-041

Bearbeiter: Dipl.-Geophysiker Lutz Voitke

Ort und Datum des Gutachtens: Schönheide, den 16.03.2023

GEO-ANALYTIK GmbH
Stützengrüner Straße 2
08304 Schönheide
B. König
Geschäftsführerin
Telefon 03 77 55 / 40 85

Dieser Nachtrag zum Gutachten enthält 7 Seiten und 4 Anlagen.

Inhaltsverzeichnis	Seite
Anlagenverzeichnis	2
1 Aufgabenstellung	3
2 Unterlagen	3
3 Vorliegender Kenntnisstand	4
4 Aufschlussarbeiten und Laborarbeiten	4
4.1 Kleinrammbohrungen / Versickerungsversuche	4
4.2 Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA	4
5 Ergebnisse	5
5.1 Laborergebnisse - Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA Boden	5
5.2 Ergebnisse der Versickerungsversuche	6
6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	6
6.1 Abgrenzung und Bewertung der Altablagerung	6
6.2 Entwässerungsplanung, Hinweise zur Versickerung	7

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan der Aufschlusspunkte mit Darstellung der Bohrprofile, flächenhafte Abgrenzung der Altablagerungen, 1 : 1.000
Anlage 2 Blatt 1 – 6	Bohrungen RKS 1 – RKS 4, SV 1 – SV 2, Schichtentabellen, Bohrprofile, 1 : 100, Fotodokumentation
Anlage 3 Blatt 1 – 2	Protokolle Versickerungsversuch im Bohrloch (SV 1 / SV 2)
Anlage 4.1 – 4.2 Blatt 1 – 5	Ergebnisse LAGA-Untersuchung

1 Aufgabenstellung

Die BNT Gartenstadt Zwickau GmbH plant die Erschließung und Bebauung des Areals an der Planitzer Straße (Gartenstadt) in Zwickau. Hierzu wurde durch die Geo-Analytik GmbH ein Baugrundgutachten im Stadium einer Baugrundvoruntersuchung nach DIN 4020 erstellt. Zum vorliegenden Bebauungsplan Nr. 121 mit Stand vom 28.07.22 liegt eine Stellungnahme des Landkreises Zwickau mit weitergehenden Forderungen im Hinblick auf weitere Baugrunduntersuchungen vor (U5):

1. Ausführung von 2 Sickerversuchen in einem hergestellten Schurf zur Ermittlung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes
2. Ausführung von 4 Kleinrammbohrungen zur Abgrenzung der Altablagerung inkl. Analytik

Zum Punkt 1 erfolgte am 20.02.23 eine Rücksprache mit der zuständigen Bearbeiterin bei der Unteren Wasserbehörde des Landratsamtes Zwickau (Frau Gumpert). Aufgrund des hohen Aufwandes für die Ausführung einer Schurfversickerung (Anlage Schurf mittels Bagger, Bereitstellung von großen Wassermengen mittels Wasserwagen für Sickerversuch) wurde die Ausführung einer Bohrlochversickerung vorgeschlagen. Da hierbei in der Regel ungünstigere Kennwerte ermittelt werden und die Bemessung daher auf der sicheren Seite liegt, wurde dieser Ausführungsart von Seiten der Behörde zugestimmt.

Die GEO-ANALYTIK GmbH wurde auf der Grundlage des Angebotes 21-041NT1 vom 20.02.2023 durch die BNT Gartenstadt Zwickau GmbH mit der Durchführung der ergänzenden Untersuchungen und der Erarbeitung eines Nachtrags zum Baugrundgutachten beauftragt (U1 – U2).

2 Unterlagen

- (U1) Angebot Nr. 21-041NT1, Geoanalytik GmbH, Schönheide, 20.02.2023.
- (U2) Auftrag, BNT Gartenstadt Zwickau GmbH, Bockau, 20.02.2023.
- (U3) Baugrundgutachten Nr. 21-041 im Stadium einer Baugrundvoruntersuchung, Zwickau, Planitzer Straße, Gartenstadt, Geoanalytik GmbH, Schönheide, 11.03.2022.
- (U4) Prüfberichte chemische Untersuchungen, AWV-Dr. Busse GmbH, Plauen, 03/2023.
- (U5) Stellungnahme 621.41.02220 / 26 des Landkreises Zwickau zum Bebauungsplan Nr.121, Glauchau, 13.01.2023.
- (U6) Entwässerungskonzept zum Bebauungsplan Nr. 121, Ingenieurbüro Zenker, Kulmbach, 07.07.2022
- (U7) Lageplan Erschließung zum Entwässerungskonzept, Ingenieurbüro Zenker, Kulmbach, 07.07.2022
- (U8) Geologische Karte, Zwickau, Blatt Nr. 5240, 1:25.000, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Freiberg, 2007.
- (U9) Erläuterung zu den Blättern 5240 Zwickau und 5241 Zwickau Ost, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Freiberg, 2007.
- (U10) Topographische Karte, Zwickau S, Blatt M-33-37-D-d-4, 1:10.000, Landesvermessungsamt Sachsen, 1988/1991.
- (U11) Übersichtskarte der Kohlenbahnen in Zwickau, gezeichnet Rud. Henke, 1:10.000, Dresden: Herrmann, 1887.
- (U12) Feld- und Flözkarte des Zwickauer Steinkohlereviers, 1:8 000, Bearbeitet von O. E. Arnold. Herausgegeben vom Verein für bergbauliche Interessen, Lithographie, um 1900.

- (U13) Feld- und Flözkarte des Zwickauer Steinkohlereviers, 1:8 000, Bearbeitet von O. E. Arnold. Herausgegeben vom Verein für bergbauliche Interessen, Lithographie, um 1860.
- (U14) Amtlicher Lageplan, 1:500, Vermessungsbüro Friedl, Zwickau, 20.08.1999.
- (U15) Lageplan mit Geländemodell, MKH Architektur, Zwickau, 17.09.2020.
- (U16) Lagepläne zum Entwässerungskonzept, 1:1.000, Ingenieurbüro Zenker, Kulmbach, 03/2021.
- (U17) Luftbild, google earth, 04.09.2018.
- (U18) Ergebnisse der petrophysikalischen Laboruntersuchungen, Geoanalytik GmbH, Schönheide, 10/2021.
- (U19) Ergebnisse Recherche Altbohrungen, übergeben durch LFULG, 03/2021.
- (U20) Bergbehördliche Mitteilung 2021/1826, Sächsisches Oberbergamt, Freiberg, 06.01.2022.
- (U21) Topographische Karte (Äquidistantenkarte) Sachsen; Blatt-Nr. 5240, Section Zwickau, 1:25000, Leipzig, Giesecke & Devrient, 1886.

3 Vorliegender Kenntnisstand

Zur Topografie und Geologie des Gebietes wird auf die Ausführungen im Baugrundgutachten verwiesen (U3).

4 Aufschlussarbeiten und Laborarbeiten

4.1 Kleinrammbohrungen / Versickerungsversuche

Es wurden 4 Kleinrammbohrungen (RKS 1 – RKS 4) zur Abgrenzung der Altablagerung und 2 Kleinrammbohrungen (SV1, SV 2) für die Durchführung von Sickerversuchen zur Ermittlung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes ausgeführt.

Die Lage der Aufschlusspunkte wurde in die zur Verfügung gestellten Kartenunterlagen eingetragen (vgl. Anlage 1). Die Ansatzhöhe der Aufschlusspunkte wurde über ein Nivellement ermittelt.

Die Bohrungen wurden am 22.02.2023 als Kleinrammbohrungen nach DIN 4021 mit Kerndurchmessern von 50 mm / 60 mm niedergebracht. Die Endtiefe variierte zwischen 2 m und 5 m.

Am Kern erfolgte die Aufnahme der Baugrundsichtung, wobei die Böden nach den Klassifikationen der DIN 4022 / 4023 beschrieben sowie entsprechend der bautechnischen Klassifikation der DIN 18196 eingeordnet wurden. Weiterhin erfolgte die Entnahme von Bodenproben der Güteklasse 3. Während der Bohrarbeiten wurde das Auftreten von Grundwasser / Schichtenwasser geprüft.

Die Schichtenverzeichnisse und die Schichtprofile sind als Anlage 2 beigefügt.

Die Ergebnisse der Versickerungsversuche sind als Anlage 3 beigefügt.

4.2 Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA

Im Labor der AWW Dr. Busse GmbH erfolgte an zwei aus der Auffüllung entnommenen Proben Untersuchungen nach der Parameterliste der LAGA Boden.

Folgende Proben wurden untersucht:

- RKS 1 / P1 / 0,3 – 0,8 m
- RKS 2 / P1 / 0,4 – 1,0 m

Für die Prüfung auf leichtflüchtige Schadstoffe erfolgte die Probenahme nach der HLUG-Methode (Methanol-Überschichtung). Die Prüfberichte sind als Anlagenteil 4 enthalten.

5 Ergebnisse

5.1 Laborergebnisse - Untersuchungen nach Parameterliste der LAGA Boden

Die aus den Bohrungen RKS 1 und RKS 2 entnommenen Auffüllungsproben wurden im Labor der AWV Dr. Busse GmbH einer Untersuchung nach LAGA-Boden unterzogen. Die Prüfergebnisse sind als Anlage 4 beigefügt und im Hinblick auf die bewertungsrelevanten Parameter in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab. 1 Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse nach der Parameterliste der LAGA Boden

Probe	Lithotyp	Zuordnungsrelevanter Parameter		Zuordnungs- wert	AVV-ASN
		im Feststoff	im Eluat		
RKS 1 /P1 / 0,3 – 0,8 m	Auffüllung	TOC: 8,99 % > 5 % Benzo(a)pyren: 4,8 mg/kg > 3 mg/kg PAK: 51,2 mg/kg > 30 mg/kg	Elektr. Leitfähigkeit: 2230 µS/cm > 2000 µS/cm Sulfat: 1420 mg/l > 200 mg/l	> Z 2	17 01 07 ¹⁾
RKS 2 /P1 / 0,4 – 1,0 m	Auffüllung	--	Blei: 0,067 mg/l > 0,04 mg/l Chrom: 0,023 mg/l > 0,0125 mg/l Kupfer: 0,024 mg/l > 0,02 mg/l Nickel: 0,017 mg/l > 0,015 mg/l	Z 2	17 01 07 ¹⁾

¹⁾ 17 01 07 ... Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik

Die in der RKS 1 angetroffenen aschehaltigen Böden wiesen adäquat zu den im Rahmen von U3 untersuchten Auffüllungsböden (Mischprobe BS 2/P1 und BS 8/P1) stark erhöhte Sulfatgehalte auf, die die Zuordnungswerte Z2 überschreiten. Zudem wurden stark erhöhte PAK-Gehalte sowie Benzo(a)pyren-Gehalte ermittelt, die ebenfalls oberhalb der Zuordnungswerte Z2 der LAGA Boden liegen. Die Sulfatgehalte übersteigen jedoch auch den Z2-Wert der LAGA Bauschutt. Eine Verwertung der Böden ist daher nicht möglich.

Die Auffüllungsböden sind zu entsorgen. Da die Sulfatgehalte unterhalb von 2000 mg/l liegen, würde sich eine Zuordnung zur Deponieklasse I ergeben.

Bei der in der RKS 2 angetroffenen Auffüllung handelt es sich um umgelagerten Erdaushub. Dieser wies erhöhte Schwermetallgehalte im Eluat auf, die die Zuordnungswerte Z1.1 überschreiten. Eine Verwertung wäre innerhalb der Zuordnungswerte Z1.2 möglich.

Im Vergleich zu den Prüfwerten der Bundesbodenschutzverordnung (Wirkungspfad Boden-Mensch, Nutzung Wohngebiete) sind in der aus der RKS 1 entnommenen Probe ebenfalls Überschreitungen feststellbar:

- Arsen 58,7 mg/kg > 50 mg/kg
- Benzo(a)pyren 4,8 mg/kg > 4 mg/kg

Die im Rahmen der Baugrunduntersuchung im Jahr 2021 (U3) untersuchte Mischprobe (BS 2/P1 und BS 8/P1) wies ebenfalls Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV auf (Wirkungspfad Boden-Mensch, Nutzung Wohngebiete).

- Arsen 53,1 mg/kg > 50 mg/kg
- Blei 432 mg/kg > 400 mg/kg

5.2 Ergebnisse der Versickerungsversuche

Die Versickerungsversuche wurden als Bohrlochversickerung in den Aufschlüssen SV 1 und SV 2 realisiert. Die Baugrundsichtung geht aus den in Anlage 1 und Anlage 2.5 und 2.6 dargestellten Bohrprofilen hervor. Die für die Versickerung maßgebende Baugrundsichtung 4 (Kies) wurde bei 0,9 m (SV 1) bzw. 1,4 m (SV 2) erreicht. Das Fortsetzen dieser Baugrundsichtung bis in größere Tiefen von 3,5 m bzw. 4,5 m wird durch die Bohrprofile der unmittelbar benachbarten Bohrungen BS 3 (neben SV 2) und BS 6 (neben SV 1) angezeigt.

Die Versickerung wurde als open-end-test im ausgebauten Bohrloch ausgeführt. Die Protokolle liegen als Anlage 3 bei.

Im Ergebnis der Versickerungsversuche wurden folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f ermittelt:

SV 1: $k_f = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ m/s} \dots 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$

SV 2: $k_f = 1,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

Die Ergebnisse bestätigen die aus den Korngrößenverteilungen abgeleiteten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte. Im Sickersversuch SV 1 wurde eine stark erhöhte Durchlässigkeit nachgewiesen. Bei höheren schluffigen Anteilen (SV 2 – bindige Zwischenlagen zwischen 1,8 m und 1,9 m – eventuell noch weitere schluffige Zwischenlagen unterhalb der Bohrungsendtiefe) wird die Durchlässigkeit herabgesetzt.

6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

6.1 Abgrenzung und Bewertung der Altablagerung

Durch die ergänzenden Untersuchungen wurde mit den Aufschlüssen RKS 1 – RKS 4 die horizontale Ausdehnung der Altablagerung im westlichen Bereich erfasst (vgl. Anlage 1).

Danach wurden nur in den Bohrungen RKS 1 (bis 0,8 m) und RKS 2 (bis 1,0 m) geringmächtige Auffüllungen angetroffen. Die Bohrungen RKS 3 und RKS 4 zeigten dagegen eine natürliche Schichtung.

Der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung im Sinne einer Altablagerung hat sich durch die ergänzenden Untersuchungen bestätigt. Demnach liegt das Baufeld im westlichen Bereich innerhalb der nicht näher bekannten Altablagerung. Die stark asche- und kohlegrushaltigen Böden deuten auf die Verkippung in einer ehemaligen Geländesenke bzw. einem ehemaligen Abtragungsbereich hin (Lehmgrube?).

In der RKS 2 wurde nur noch ein umgelagerter Erdaushub angetroffen. Die asche- und kohlehaltigen Beimengungen Sedimente waren in diesem Aufschluss nicht angetroffen worden.

Die an der Probe aus der RKS 1 ermittelten Schadstoffgehalte bestätigen die Notwendigkeit einer Entsorgung der aschehaltigen Böden, da die Z2-Werte im Parameter Sulfat und PAK deutlich überschritten

wurden. Die Untersuchung auf leichtflüchtige Schadstoffe zeigte keine signifikanten Schadstoffgehalte. Eine Entsorgung der Böden ist in der Deponieklasse I vorzusehen.

Für den umgelagerten Erdaushub (vgl. RKS 2) ist aufgrund erhöhter Schwermetallgehalte eine Verwertung innerhalb der Zuordnungswerte Z1.2 nach LAGA Boden möglich.

Die Überschreitung der Prüfwerte der BBodSchV (vgl. Abschnitt 5.1) bestätigt den Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung bzw. Altablagerung. Eine Abgrenzung der Altablagerung wurde in Anlage 1 anhand der vorliegenden Aufschlüsse flächenhaft vorgenommen. Aufgrund der geringen Aufschlussdichte ist nur eine grobe Flächenabgrenzung möglich. Insbesondere im nordöstlichen Teil sind keine detaillierten Aussagen möglich, allerdings liegt die Bohrung BS 2, in der eine schadstoffbelastete Auffüllung angetroffen wurde, außerhalb der geplanten Bebauungsbereiche.

6.2 Entwässerungsplanung, Hinweise zur Versickerung

Es ist zu bewerten, inwieweit anfallendes Niederschlagswasser (Dachwasser, Wasser der Platzbefestigungen) durch Versickerungen auf dem Baufeld entsorgt werden kann.

Nach dem Regelwerk ATV, Arbeitsblatt A 138, "Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser" sind für funktionierende Versickerungsanlagen folgende Bedingungen an den Untergrund zu stellen:

1. Die Lockerböden des Untergrundes haben Durchlässigkeiten von $k_f = 5 \cdot 10^{-3} \dots 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$.
2. Unter der Unterkante der jeweiligen Versickerungsanlage befindet sich bis zum Einsetzen eines freien Grundwasserspiegels (bezogen auf den höchstmöglichen Grundwasserstand) eine mindestens 1 m starke, nur teilwassergesättigte und gut durchlässige Zone.

Im Vergleich mit diesen Anforderungen sind folgende Feststellungen zu treffen:

Entsprechend der in U3 Tabelle 5 ausgewiesenen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte sind die anstehenden Baugrundsichten 1 – 3 nicht zur Versickerung geeignet. Die grob- bis gemischtkörnigen Kiessande der Baugrundsicht 4 weisen die geforderten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte auf. Eine ausreichende Mächtigkeit einer teilwassergesättigten und gut durchlässigen Zone ist in weiten Teil des Baufeldes gegeben (vgl. Bohrprofilardarstellung in Anlage 1).

Eine Versickerung innerhalb der Baugrundsicht 4 (Kies) ist möglich.

Zur Bestätigung / Prüfung der Versickerungsfähigkeit wurden 2 Versickerungsversuche ausgeführt (Bohrlochversickerung, Aufschlüsse SV 1 und SV 2, Lage vgl. Anlage 1).

Im Ergebnis der Versickerungsversuche wurden folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f ermittelt (vgl. Anlage 3):

$$\text{SV 1: } k_f = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ m/s } \dots 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

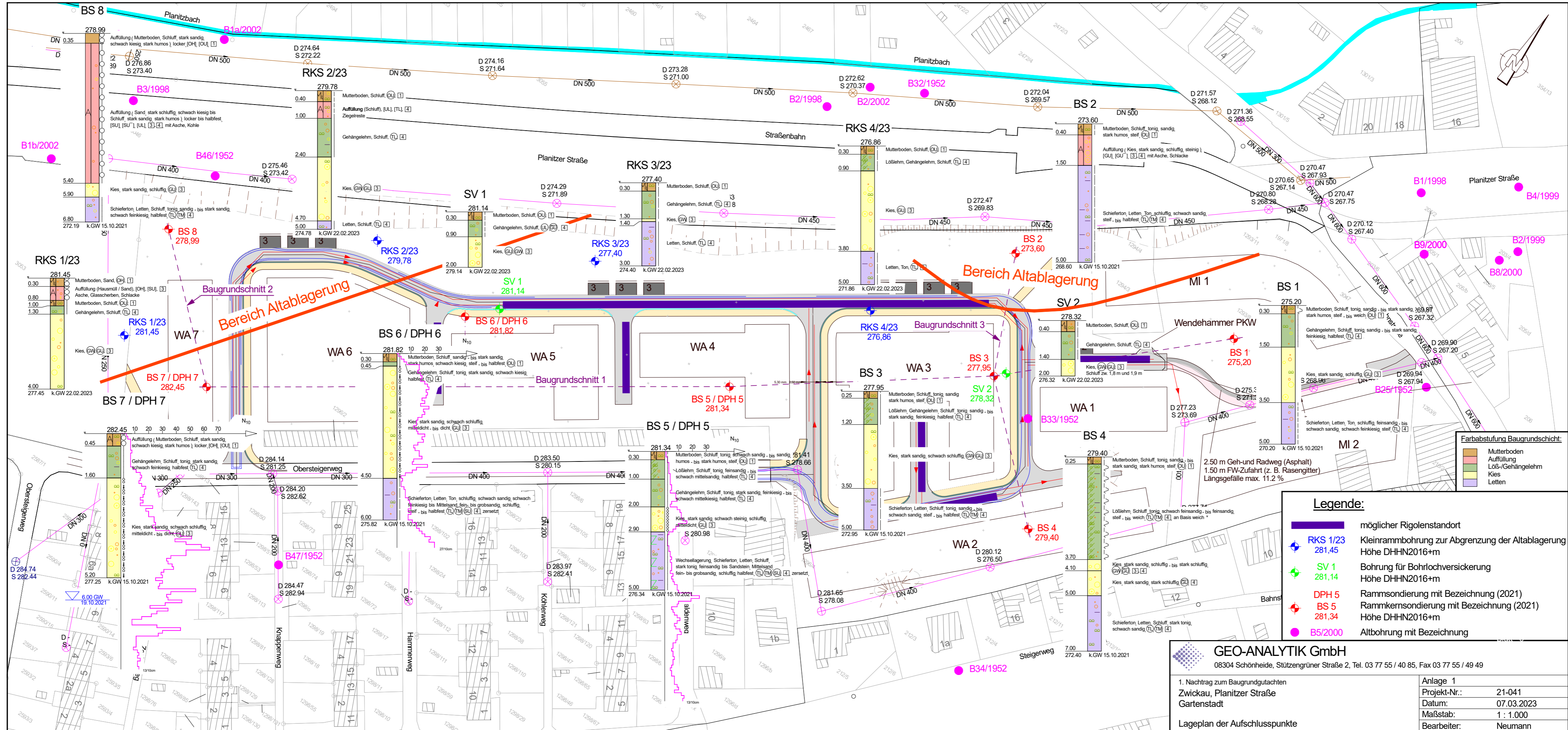
$$\text{SV 2: } k_f = 1,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

Die Ergebnisse bestätigen die aus den Korngrößenverteilungen abgeleiteten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte. Im Sickerversuch SV 1 wurde eine stark erhöhte Durchlässigkeit nachgewiesen. Bei höheren schluffigen Anteilen (SV 2 – bindige Zwischenlagen zwischen 1,8 m und 1,9 m – eventuell noch weitere schluffige Zwischenlagen unterhalb der Bohrungsendtiefe) wird die Durchlässigkeit herabgesetzt.

Als Bemessungswert für die Konzipierung von Versickerungsanlagen sollte von einem k_f -Wert

$$k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

ausgegangen werden. ■



Farbstufung Baugrundschnitt:

Orange	Mutterboden
Yellow	Auffüllung
Green	Loß-/Gehängelehm
Blue	Kies
Purple	Letten

Legende:

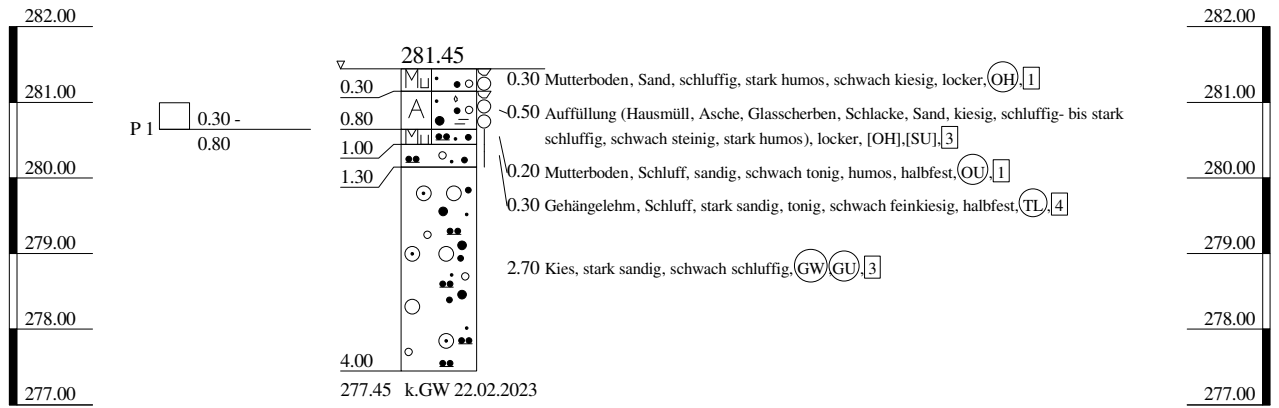
Red dashed line	möglicher Rigolenstandort
Blue dashed line	Kleinrammbohrung zur Abgrenzung der Altablagerung
Blue diamond	Höhe DHHN2016+m
Green diamond	Bohrung für Bohrlochversickerung
Green diamond	Höhe DHHN2016+m
Red diamond	Rammsondierung mit Bezeichnung (2021)
Red diamond	Rammkernsondierung mit Bezeichnung (2021)
Red diamond	Höhe DHHN2016+m
Pink circle	Altbohrung mit Bezeichnung

GEO-ANALYTIK GmbH
 08304 Schönheide, Stützengrüner Straße 2, Tel. 03 77 55 / 40 85, Fax 03 77 55 / 49 49

1. Nachtrag zum Baugrundgutachten
 Zwickau, Planitzer Straße
 Gartenstadt

Lageplan der Aufschlusspunkte

Anlage 1	Projekt-Nr.: 21-041
Datum:	07.03.2023
Maßstab:	1 : 1.000
Bearbeiter:	Neumann



RKS 1/23	
TIEFE	BODENART
0.30	Mutterboden, Sand, schluffig, stark humos, schwach kiesig, schwach feucht, locker, (OH)1, schwarz
0.80	Auffüllung (Hausmüll, Asche, Glasscherben, Schlacke, Sand, kiesig, schluffig- bis stark schluffig, schwach steinig, stark humos), schwach feucht, locker, [OH],[SU]3, schwarz
1.00	Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig, humos, schwach feucht, halfest, (OU)1, grauschwarz
1.30	Gehängelehm, Schluff, stark sandig, tonig, schwach feinkiesig, schwach feucht, halfest, (TL)4, hellbraun
4.00	Kies, stark sandig, schwach schluffig, trocken, (GW)(GU)3, graubraun

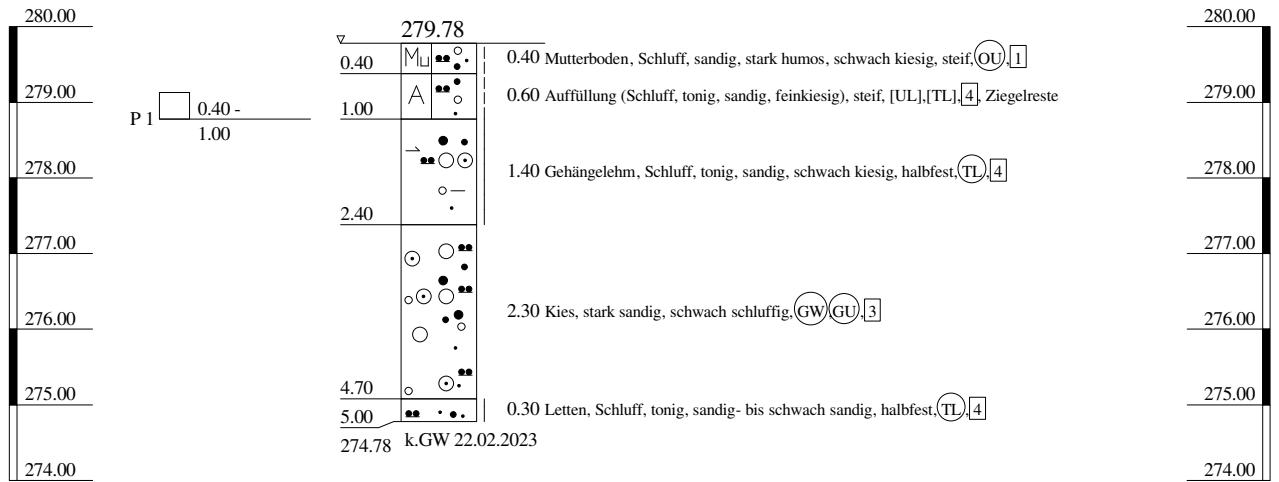


<p>Geo-Analytik GmbH</p> <p>08304 Schönheide</p> <p>Stützengrüner Straße 2 Telefon: 03775 / 40 85 Telefax: 03775 / 49 49</p>	<p>Bauvorhaben: Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofil / Schichtentabelle</p>	Plan-Nr: 2.1
		Projekt-Nr: 21-041
		Datum: 22.02.2023
		Maßstab: 1:100
		Bearbeiter: Woitke

RKS 2/23

DHHN+m

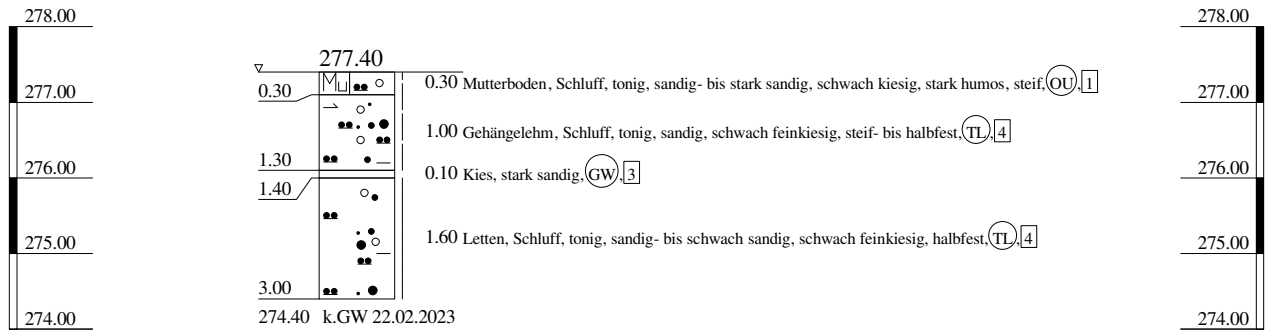
DHHN+m



RKS 2/23	
TIEFE	BODENART
0.40	Mutterboden, Schluff, sandig, stark humos, schwach kiesig, feucht, steif, (OU) 1, schwarzbraun
1.00	Auffüllung (Schluff, tonig, sandig, feinkiesig), feucht, steif, [UL],[TL] 4, Ziegelreste, braun
2.40	Gehängelehm, Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, schwach feucht, halbfest, (TL) 4, hellbraun
4.70	Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach feucht- bis trocken, (GW)(GU) 3, graubraun
5.00	Letten, Schluff, tonig, sandig- bis schwach sandig, schwach feucht, halbfest, (TL) 4, rotbraun



<p>Geo-Analytik GmbH</p> <p>08304 Schönheide</p> <p>Stützengrüner Straße 2 Telefon: 03775 / 40 85 Telefax: 03775 / 49 49</p>	<p>Bauvorhaben: Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofil / Schichtentabelle</p>	Plan-Nr: 2.2
		Projekt-Nr: 21-041
		Datum: 22.02.2023
		Maßstab: 1:100
		Bearbeiter: Voitke



kein Bohrfortschritt

RKS 3/23	
TIEFE	BODENART
0.30	Mutterboden, Schluff, tonig, sandig- bis stark sandig, schwach kiesig, stark humos, feucht, steif, (OU), (I), schwarzbraun
1.30	Gehängelehm, Schluff, tonig, sandig, schwach feinkiesig, feucht- bis schwach feucht, steif- bis halbfest, (TL), (4), hellbraun - braun
1.40	Kies, stark sandig, trocken, (GW), (3), graubraun
3.00	Letten, Schluff, tonig, sandig- bis schwach sandig, schwach feinkiesig, schwach feucht, halbfest, (TL), (4), rotbraun

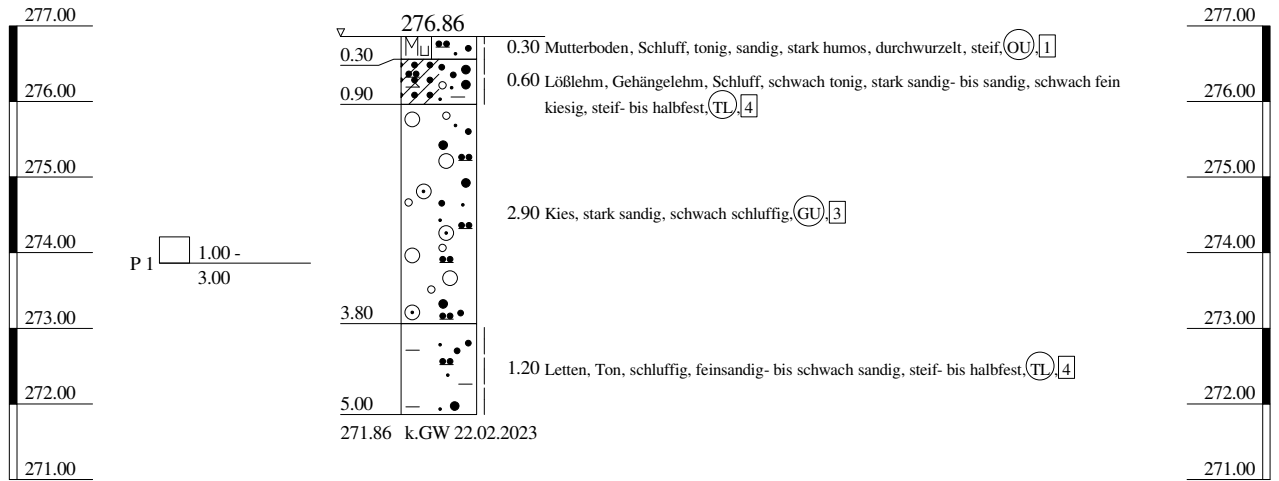


<p>Geo-Analytik GmbH</p> <p>08304 Schönheide</p> <p>Stützengrüner Straße 2</p> <p>Telefon: 03775 / 40 85</p> <p>Telefax: 03775 / 49 49</p>	<p>Bauvorhaben:</p> <p>Zwickau, Planitzer Straße</p> <p>Gartenstadt</p> <p>Planbezeichnung:</p> <p>Bohrprofil / Schichtentabelle</p>	Plan-Nr: 2.3
		Projekt-Nr: 21-041
		Datum: 22.02.2023
		Maßstab: 1:100
		Bearbeiter: Voitke

RKS 4/23

DHHN+m

DHHN+m



P 1 1.00 - 3.00

RKS 4/23	
TIEFE	BODENART
0.30	Mutterboden, Schluff, tonig, sandig, stark humos, durchwurzelt, feucht, steif, (OU) 1, schwarzbraun
0.90	Lößlehm, Gehängelehm, Schluff, schwach tonig, stark sandig- bis sandig, schwach feinkiesig, feucht- bis schwach feucht, steif- bis halbfest, (TL) 4, hellbraun - braun
3.80	Kies, stark sandig, schwach schluffig, trocken, (GU) 3, graubraun - braun
5.00	Letten, Ton, schluffig, feinsandig- bis schwach sandig, feucht- bis schwach feucht, steif- bis halbfest, (TL) 4, rotbraun

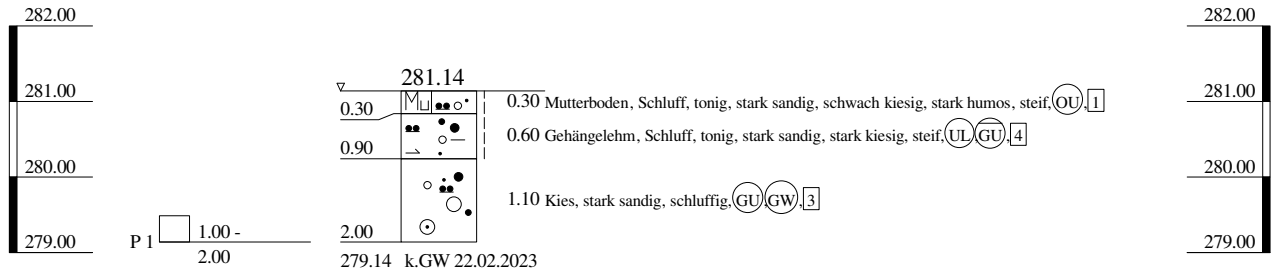


<p style="text-align: center;">Geo-Analytik GmbH</p> <p style="text-align: center;">08304 Schönheide</p> <p style="text-align: center;">Stützensgrüner Straße 2 Telefon: 03775 / 40 85 Telefax: 03775 / 49 49</p>	<p>Bauvorhaben: Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofil / Schichtentabelle</p>	Plan-Nr: 2.4
		Projekt-Nr: 21-041
		Datum: 22.02.2023
		Maßstab: 1:100
		Bearbeiter: Woitke

DHHN+m

SV 1

DHHN+m



SV 1	
TIEFE	BODENART
0.30	Mutterboden, Schluff, tonig, stark sandig, schwach kiesig, stark humos, feucht, steif, (OU.1), dunkelbraun
0.90	Gehängelehm, Schluff, tonig, stark sandig, stark kiesig, feucht, steif, (UL.GU.4), braun
2.00	Kies, stark sandig, schluffig, trocken, (GU.GW.3), graubraun

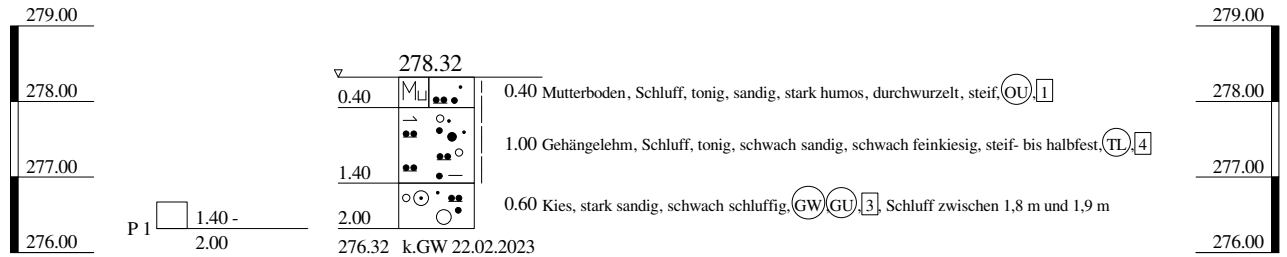


<p>Geo-Analytik GmbH</p> <p>08304 Schönheide</p> <p>Stützensgrüner Straße 2 Telefon: 03775 / 40 85 Telefax: 03775 / 49 49</p>	<p>Bauvorhaben: Zwickau, Planitzer Straße Gartenstadt</p> <p>Planbezeichnung: Bohrprofil / Schichtentabelle</p>	Plan-Nr: 2.5
		Projekt-Nr: 21-041
		Datum: 22.02.2023
		Maßstab: 1:100
		Bearbeiter: Voitke

DHHN+m

SV 2

DHHN+m



SV 2	
TIEFE	BODENART
0.40	Mutterboden, Schluff, tonig, sandig, stark humos, durchwurzelt, feucht, steif, (OU) 1, schwarzbraun
1.40	Gehängelehm, Schluff, tonig, schwach sandig, schwach feinkiesig, feucht- bis schwach feucht, steif- bis halfest (TL) 4, braun
2.00	Kies, stark sandig, schwach schluffig, trocken, (GW) (GU) 3, Schluff zwischen 1,8 m und 1,9 m, graubraun



Geo-Analytik GmbH

08304 Schönheide

Stützengrüner Straße 2
Telefon: 03775 / 40 85
Telefax: 03775 / 49 49Bauvorhaben:
Zwickau, Planitzer Straße
GartenstadtPlanbezeichnung:
Bohrprofil / Schichtentabelle

Plan-Nr: 2.6

Projekt-Nr: 21-041

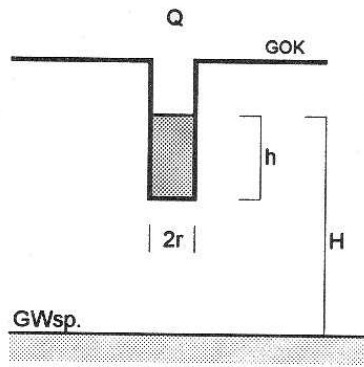
Datum: 22.02.2023

Maßstab: 1:100

Bearbeiter: Voitke

Versickerung von Niederschlagswässern – Protokoll „Ausgebautes Bohrloch“

Prinzipiskizze / Baugrundsichtung:



SV 1

281.14		
0.30		0.30 Mutterboden, Schluff, tonig, stark sandig, schwach kiesig, stark humos, steif, (OU) 1
0.90		0.60 Gehängelehm, Schluff, tonig, stark sandig, stark kiesig, steif, (UL) (GU) 4
2.00		1.10 Kies, stark sandig, schluffig, (GU) (GW) 3
279.14	k.GW 22.02.2023	

Feldparameter:

Objekt: Zwickau, Planitzer Straße, Gartenstadt
 Datum / Zeit: 22.02.2023, 10.00 Uhr – 11.00 Uhr
 Bezeichnung der Messstelle: SV 1
 Bohrlochabmessungen: Radius $r = 0,025 \text{ m}$
 Abstand zum Grundwasser $H > 2 \text{ m}$
 Füllhöhe $h = 0.8 \text{ m} / 0.4 \text{ m} / 0.9 \text{ m}$

1. Messung

Zeit	Zeit Δt [s]	Ableseung in m unter ROK	Füllhöhe h [m]	versickerte Wassermenge q [m ³]	Schüttung $Q = q/t$ [m ³ /s]	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f = Q/(5,5 \cdot r \cdot h)$ [m/s]
	0	1,20	0,80			
	30	1,43	0,57	4,52E-02	1,51E-03	1,37E-02
	60	1,55	0,45	6,87E-02	1,15E-03	1,04E-02
	90	1,63	0,37	8,44E-02	9,38E-04	8,53E-03
	150	1,42	0,28	1,02E-01	6,81E-04	6,19E-03
	210	1,80	0,20	1,18E-01	5,61E-04	5,10E-03
	270	1,86	0,14	1,30E-01	4,80E-04	4,36E-03
	500	1,88	0,12	1,34E-01	2,67E-04	2,43E-03

2. Messung

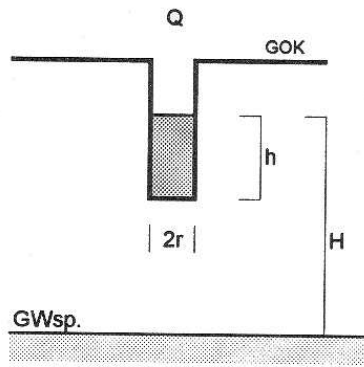
Zeit	Zeit Δt [s]	Ableseung in m unter ROK	Füllhöhe h [m]	versickerte Wassermenge q [m ³]	Schüttung $Q = q/t$ [m ³ /s]	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f = Q/(5,5 \cdot r \cdot h)$ [m/s]
	0	1,60	0,40			
	19	1,65	0,35	9,82E-03	5,17E-04	9,39E-03
	40	1,71	0,29	2,16E-02	5,40E-04	9,82E-03
	75	1,79	0,21	3,73E-02	4,97E-04	9,04E-03
	117	1,85	0,15	4,91E-02	4,20E-04	7,63E-03
	164	1,90	0,10	5,89E-02	3,59E-04	6,53E-03
	225	1,95	0,05	6,87E-02	3,05E-04	5,55E-03

3. Messung

Zeit	Zeit Δt [s]	Ableseung in m unter ROK	Füllhöhe h [m]	versickerte Wassermenge q [m ³]	Schüttung $Q = q/t$ [m ³ /s]	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f = Q/(5,5 \cdot r \cdot h)$ [m/s]
	0	1,10	0,90			
	10	1,35	0,65	4,91E-02	4,91E-03	3,97E-02
	34	1,47	0,53	7,26E-02	2,14E-03	1,73E-02
	50	1,56	0,44	9,03E-02	1,81E-03	1,46E-02
	78	1,63	0,37	1,04E-01	1,33E-03	1,08E-02
	106	1,69	0,31	1,16E-01	1,09E-03	8,83E-03
	152	1,78	0,22	1,34E-01	8,78E-04	7,10E-03
	199	1,85	0,15	1,47E-01	7,40E-04	5,98E-03
	264	1,90	0,10	1,57E-01	5,95E-04	4,81E-03

Versickerung von Niederschlagswässern – Protokoll „Ausgebautes Bohrloch“

Prinzipiskizze / Baugrundsichtung:



SV 2

278.32		
0.40	M ₁	0.40 Mutterboden, Schluff, tonig, sandig, stark humos, durchwurzelt, steif, (OU) 1
1.40		1.00 Gehängelehm, Schluff, tonig, schwach sandig, schwach feinkiesig, steif- bis halbfest, (TL) 4
2.00		0.60 Kies, stark sandig, schwach schluffig, (GW) (GU) 3, Schluff zwischen 1,8 m und 1,9 m
276.32		k.GW 22.02.2023

Feldparameter:

Objekt: Zwickau, Planitzer Straße, Gartenstadt
 Datum / Zeit: 22.02.2023, 12 Uhr – 14.30 Uhr
 Bezeichnung der Messstelle: SV 2
 Bohrlochabmessungen: Radius $r = 0,025 \text{ m}$
 Abstand zum Grundwasser $H > 2 \text{ m}$
 Füllhöhe $h = 1.51 \text{ m}$

1. Messung

Zeit	Zeit Δt [s]	Ablesung in m unter ROK	Füllhöhe h [m]	versickerte Wassermenge q [m ³]	Schüttung $Q = q/t$ [m ³ /s]	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f = Q/(5,5 \cdot r \cdot h)$ [m/s]
12:04	0	0,44	1,51			
12:29	1500	0,74	1,21	5,89E-02	3,93E-05	1,89E-04
13:27	4980	1,14	0,81	1,37E-01	2,76E-05	1,33E-04
13:57	6780	1,30	0,65	1,69E-01	2,49E-05	1,20E-04
14:17	7980	1,36	0,59	1,81E-01	2,26E-05	1,09E-04

AWV-Dr. Busse GmbH

Jöbñitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

AWV JössnitzerStr.113 08525 Plauen

GEO-ANALYTIK GmbH
 Stützensgrüner Str. 2
 08304 Schönheide

Datum 02.03.2023
 Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT

Auftrag
 Analysennr.
 Probeneingang
 Probenahme
 Probenehmer
 Kunden-Probenbezeichnung

1561824 Gartenstadt, Planitzer Straße in Zwickau
 712044
 23.02.2023
 22.02.2023
 Auftraggeber
 RKS 1/P1/0,30-0,80m

LAGA 2004
 Z 0 (Lehm)- LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004

Einheit Ergebnis BO Z 1.1 -BO Z 1.2 -BO Z 2 -BO Best.-Gr.

Trockensubstanz	%	°	81,1					0,1
-----------------	---	---	------	--	--	--	--	-----

Feststoff

Aussehen		°	brauner Boden					
Geruch		°	ohne					
Konsistenz		°	fest					
EOX	mg/kg		<0,50 (NWG)	1	3	3	10	1
Cyanide ges.	mg/kg		1,1		3	3	10	0,25
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<150 (NWG) ^{mv}		300	300	1000	250
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		654	100	600	600	2000	50
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		8,99	0,5/1	1,5	1,5	5	0,4
Arsen (As)	mg/kg		59,7	15	45	45	150	1
Blei (Pb)	mg/kg		205	70	210	210	700	1
Cadmium (Cd)	mg/kg		3,9	1	3	3	10	0,4
Chrom (Cr)	mg/kg		45,5	60	180	180	600	3
Kupfer (Cu)	mg/kg		94,6	40	120	120	400	3
Nickel (Ni)	mg/kg		49,1	50	150	150	500	3
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,52	0,5	1,5	1,5	5	0,1
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,10 (NWG)	0,7	2,1	2,1	7	0,4
Zink (Zn)	mg/kg		646	150	450	450	1500	3

Feststoff (BTEX)

Benzol	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
Toluol	mg/kg		<0,20 (+)					0,2
Ethylbenzol	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
m,p-Xylol	mg/kg		<0,40 (+)					0,4
o-Xylol	mg/kg		<0,20 (+)					0,2
Cumol	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
Styrol	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
BTX - Summe	mg/kg		n.b.	1	1	1	1	

Feststoff (LHKW/CKW/FCKW)

1,1-Dichloethen	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
1,1,1,2-Tetrachloethan	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
Vinylchlorid	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
Dichlormethan	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2

Anlage 4.1, Seite 1

AG Chemnitz
 HRB 11049
 Ust/VAT-ID-Nr.:
 DE 170686 363

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Carlo C. Peich
 Dr. Torsten Zurmühl



AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 02.03.2023
 Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT

Auftrag **1561824** Gartenstadt, Planitzer Straße in Zwickau
 Analysennr. **712044**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1/P1/0,30-0,80m**

LAGA 2004
 Z 0 (Lehm)-LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004

	Einheit	Ergebnis	BO	Z 1.1 -BO	Z 1.2 -BO	Z 2 -BO	Best.-Gr.
1,1-Dichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
1,2-Dichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
cis-Dichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
trans-Dichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Trichlormethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Bromdichlormethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Tetrachlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Dibromchlormethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Trichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Tribrommethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
LHKW - Summe	mg/kg	n.n.	1	1	1	1	

Feststoff (PAK)

Naphthalin	mg/kg	0,28					0,1
Acenaphthen	mg/kg	0,16					0,1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Fluoren	mg/kg	0,37					0,1
Phenanthren	mg/kg	4,8					0,1
Anthracen	mg/kg	1,2					0,1
Fluoranthren	mg/kg	11					0,1
Pyren	mg/kg	8,0					0,1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	4,9					0,1
Chrysen	mg/kg	4,1					0,1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	3,2					0,1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	2,3					0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	4,8	0,3	0,9	0,9	3	0,1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,68					0,1
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	2,6					0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	2,8					0,1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	51,2 x)	3	3	3	30	

Feststoff (PCB)

PCB (28)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (52)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (101)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (138)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (153)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (180)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.n.	0,05	0,15	0,15	0,5	
PCB (118)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB-Summe	mg/kg	n.n.	0,05	0,15	0,15	0,5	

Eluat

pH-Wert		7,05	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	0,1
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	2230	250	250	1500	2000	1
Chlorid (Cl)	mg/l	0,44	30	30	50	100	0,1

Anlage 4.1, Seite 2

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 02.03.2023
 Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT

Auftrag **1561824** Gartenstadt, Planitzer Straße in Zwickau
 Analysennr. **712044**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1/P1/0,30-0,80m**

LAGA 2004
 Z 0 (Lehm)- LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004

	Einheit	Ergebnis	BO	Z 1.1 -BO	Z 1.2 -BO	Z 2 -BO	Best.-Gr.
Sulfat (SO ₄)	mg/l	1420	20	20	50	200	0,1
Cyanide ges.	mg/l	<0,0040 (NWG)	0,005	0,005	0,01	0,02	0,01
Phenolindex	mg/l	<0,005 (NWG)	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Arsen (As)	mg/l	<0,002 (NWG)	0,014	0,014	0,02	0,06	0,007
Blei (Pb)	mg/l	0,008	0,04	0,04	0,08	0,2	0,004
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0010 (+)	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,001
Chrom (Cr)	mg/l	<0,002 (NWG)	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,007
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,002 (NWG)	0,02	0,02	0,06	0,1	0,007
Nickel (Ni)	mg/l	<0,002 (NWG)	0,015	0,015	0,02	0,07	0,006
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0001 (NWG)	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,016	0,15	0,15	0,2	0,6	0,006

Aufbereitung

Eluaterstellung			+				
Königswasseraufschluß			+				

Probenvorbereitung			°				
--------------------	--	--	---	--	--	--	--

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
 mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
Das Zeichen "<...(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Beginn der Prüfungen: 23.02.2023
 Ende der Prüfungen: 01.03.2023 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 02.03.2023
Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT

Auftrag **1561824** Gartenstadt, Planitzer Straße in Zwickau
Analysennr. **712044**
Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1/P1/0,30-0,80m**



AWV Martin Glaß, Tel. 03741/55076-9
Martin.Glass@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 02.03.2023
Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT

Auftrag **1561824** Gartenstadt, Planitzer Straße in Zwickau
Analysenr. **712044**
Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1/P1/0,30-0,80m**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe BTX - Summe PAK-Summe (nach EPA)
PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : 1,1-Dichlorethen 1,1,1,2-Tetrachlorethan Vinylchlorid Dichlormethan 1,1-Dichlorethan 1,2-Dichlorethan
cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan Tetrachlormethan 1,1,1-Trichlorethan Bromdichlormethan
1,1,2-Trichlorethan Tetrachlorethen Dibromchlormethan Trichlorethen Tribrommethan
1,1,2,2-Tetrachlorethan Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 : Trockensubstanz

DIN EN 15308 : 2016-12 : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (153) PCB (180) PCB (118)

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 17380 : 2006-05 : Cyanide ges.

DIN ISO 22036 : 2009-06 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN 19747 : 2009-07 : Probenvorbereitung

DIN 38414-17 : 2012-02 : EOX

Merkblatt LUA NRW Nr. 1 : 1994-04 : Naphthalin Acenaphthen Acenaphthylen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

sensorisch : Geruch

visuell : Aussehen Konsistenz

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 11885 : 2009-09 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 14403 : 2002-07 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

AWV JößnitzerStr.113 08525 Plauen

GEO-ANALYTIK GmbH
 Stützensgrüner Str. 2
 08304 Schönheide

Datum 02.03.2023
 Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Auftrag **1561824** Gartenstadt, Planitzer Straße in Zwickau
 Analysenr. **712045**
 Probeneingang **23.02.2023**
 Probenahme **22.02.2023**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 2/P1/0,40-1,00m**

LAGA 2004
 Z 0 (Lehm)- LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004

Einheit Ergebnis BO Z 1.1 -BO Z 1.2 -BO Z 2 -BO Best.-Gr.

Trockensubstanz	%	°	85,1					0,1
-----------------	---	---	-------------	--	--	--	--	-----

Feststoff

Aussehen		°	brauner Boden					
Geruch		°	ohne					
Konsistenz		°	fest					
EOX	mg/kg		<0,50 (NWG)	1	3	3	10	1
Cyanide ges.	mg/kg		0,59		3	3	10	0,25
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<15,0 (NWG)		300	300	1000	25
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<30,0 (NWG)	100	600	600	2000	50
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		1,01	0,5/1	1,5	1,5	5	0,4
Arsen (As)	mg/kg		16,6	15	45	45	150	1
Blei (Pb)	mg/kg		119	70	210	210	700	1
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,7	1	3	3	10	0,4
Chrom (Cr)	mg/kg		33,0	60	180	180	600	3
Kupfer (Cu)	mg/kg		27,6	40	120	120	400	3
Nickel (Ni)	mg/kg		22,8	50	150	150	500	3
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,11	0,5	1,5	1,5	5	0,1
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,10 (NWG)	0,7	2,1	2,1	7	0,4
Zink (Zn)	mg/kg		124	150	450	450	1500	3

Feststoff (BTEX)

Benzol	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
Toluol	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
Ethylbenzol	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
m,p-Xylol	mg/kg		<0,20 (NWG)					0,4
o-Xylol	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
Cumol	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
Styrol	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
BTX - Summe	mg/kg		n.n.	1	1	1	1	

Feststoff (LHKW/CKW/FCKW)

1,1-Dichlorethen	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
Vinylchlorid	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2
Dichlormethan	mg/kg		<0,10 (NWG)					0,2

Anlage 4.2, Seite 1

AG Chemnitz
 HRB 11049
 Ust/VAT-ID-Nr.:
 DE 170686 363

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Carlo C. Peich
 Dr. Torsten Zurmühl



AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 02.03.2023
 Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT

Auftrag **1561824** Gartenstadt, Planitzer Straße in Zwickau
 Analysennr. **712045**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 2/P1/0,40-1,00m**

LAGA 2004
 Z 0 (Lehm)-LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004

	Einheit	Ergebnis	BO	Z 1.1 -BO	Z 1.2 -BO	Z 2 -BO	Best.-Gr.
1,1-Dichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
1,2-Dichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
cis-Dichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
trans-Dichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Trichlormethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Bromdichlormethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Tetrachlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Dibromchlormethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Trichlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
Tribrommethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,10 (NWG)					0,2
LHKW - Summe	mg/kg	n.n.	1	1	1	1	

Feststoff (PAK)

Naphthalin	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Acenaphthen	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Fluoren	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Phenanthren	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Anthracen	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Fluoranthren	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Pyren	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Chrysen	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050 (NWG)	0,3	0,9	0,9	3	0,1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050 (NWG)					0,1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.n.	3	3	3	30	

Feststoff (PCB)

PCB (28)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (52)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (101)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (138)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (153)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB (180)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.n.	0,05	0,15	0,15	0,5	
PCB (118)	mg/kg	<0,010 (NWG)					0,02
PCB-Summe	mg/kg	n.n.	0,05	0,15	0,15	0,5	

Eluat

pH-Wert		6,15	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	0,1
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	20,0	250	250	1500	2000	1
Chlorid (Cl)	mg/l	0,43	30	30	50	100	0,1

Anlage 4.2, Seite 2

AWV-Dr. Busse GmbH

Jöbñitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
 Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
 eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 02.03.2023
 Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT

Auftrag **1561824** Gartenstadt, Planitzer Straße in Zwickau
 Analysennr. **712045**
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS 2/P1/0,40-1,00m**

LAGA 2004
 Z 0 (Lehm)- LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004

	Einheit	Ergebnis	BO	Z 1.1 -BO	Z 1.2 -BO	Z 2 -BO	Best.-Gr.
Sulfat (SO ₄)	mg/l	4,46	20	20	50	200	0,1
Cyanide ges.	mg/l	<0,0040 (NWG)	0,005	0,005	0,01	0,02	0,01
Phenolindex	mg/l	<0,005 (NWG)	0,02	0,02	0,04	0,1	0,01
Arsen (As)	mg/l	<0,007 (+)	0,014	0,014	0,02	0,06	0,007
Blei (Pb)	mg/l	0,067	0,04	0,04	0,08	0,2	0,004
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0010 (+)	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,001
Chrom (Cr)	mg/l	0,023	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,007
Kupfer (Cu)	mg/l	0,024	0,02	0,02	0,06	0,1	0,007
Nickel (Ni)	mg/l	0,017	0,015	0,015	0,02	0,07	0,006
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0001 (NWG)	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002	0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,085	0,15	0,15	0,2	0,6	0,006

Aufbereitung

Eluaterstellung			+				
Königswasseraufschluß			+				

Probenvorbereitung			°				
--------------------	--	--	---	--	--	--	--

Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<... (+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Beginn der Prüfungen: 23.02.2023

Ende der Prüfungen: 01.03.2023 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.


AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 02.03.2023
Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT

Auftrag **1561824** Gartenstadt, Planitzer Straße in Zwickau
Analysennr. **712045**
Kunden-Probenbezeichnung **RKS 2/P1/0,40-1,00m**



AWV Martin Glaß, Tel. 03741/55076-9
Martin.Glass@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AWV-Dr. Busse GmbH

Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, Germany
Tel.: +49 (03741) 550 760, Fax: +49 (03741) 523 550
eMail: awv@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 02.03.2023
Kundennr. 60052903

PRÜFBERICHT

Auftrag **1561824** Gartenstadt, Planitzer Straße in Zwickau
Analysenr. **712045**
Kunden-Probenbezeichnung **RKS 2/P1/0,40-1,00m**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe BTX - Summe PAK-Summe (nach EPA)
PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : 1,1-Dichlorethen 1,1,1,2-Tetrachlorethan Vinylchlorid Dichlormethan 1,1-Dichlorethan 1,2-Dichlorethan
cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan Tetrachlormethan 1,1,1-Trichlorethan Bromdichlormethan
1,1,2-Trichlorethan Tetrachlorethen Dibromchlormethan Trichlorethen Tribrommethan
1,1,2,2-Tetrachlorethan Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 : Trockensubstanz

DIN EN 15308 : 2016-12 : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (153) PCB (180) PCB (118)

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 17380 : 2006-05 : Cyanide ges.

DIN ISO 22036 : 2009-06 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN 19747 : 2009-07 : Probenvorbereitung

DIN 38414-17 : 2012-02 : EOX

Merkblatt LUA NRW Nr. 1 : 1994-04 : Naphthalin Acenaphthen Acenaphthylen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

sensorisch : Geruch

visuell : Aussehen Konsistenz

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 11885 : 2009-09 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 14403 : 2002-07 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.