Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH

Baugrund · Erdbau · Grundbau · Deponien · Altlasten
Spezialtiefbau · Gebäuderückbau · Projektsteuerung

Beratende Ingenieure und Geologen VBI
Sachverständige nach EASV

12.07.2022

NoH/MeM / 222 023 / G1

GEOTECHNISCHER BERICHT

(VORUNTERSUCHUNG NACH EC 7)

Projekt : **Erschließung Wohngebiet „Am Flurzaun“**

Ort : **99192 Neudietendorf, Am Flurzaun**

Auftraggeber : **Schöner Wohnen Immobiliengesellschaft mbH**
Sorge 31
07545 Gera

Dr.-Ing. H.-P. Nottrodt
Dipl.-Ing. D. Lüdemann
- Geschäftsführer -
AG Jena: HRB 111101

Industriestraße 1a · 99427 Weimar
Tel.: 0 36 43 / 88 57 0 · Fax: 0 36 43 / 88 57 11
www.gnw-geotechnik.de · mail@gnw-geotechnik.de

INHALT Seite

UNTERLAGEN ... **3**
TABELLEN ... **6**
ABBILDUNGEN ... **6**
1 VORGANG ... **7**
2 BAUVORHABEN UND ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE ... **7**
2.1 Bauvorhaben ... 7
2.2 Örtliche Verhältnisse ... 8
2.3 Geologischer Überblick ... 11
2.4 Altlasten / Erdbeben / Subrosionsgefährdung / Altbergbau ... 11
2.5 Geotechnische Kategorie ... 12
3 UNTERSUCHUNGEN ... **12**
3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Aufschlüsse ... 12
3.2 Felduntersuchungen ... 13
3.3 Laboruntersuchungen ... 13
3.4 Dokumentation ... 14
4 ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN ... **15**
4.1 Schichtenverlauf und -verbreitung ... 15
4.2 Ergebnisse der Rammsondierungen ... 18
4.3 Bodengruppen und Klassifikation ... 18
5 GRUND- UND SCHICHTWASSERVERHÄLTNISSE ... **19**
6 EINSCHÄTZUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT ... **20**
7 UMWELTRELEVANTE UNTERSUCHUNGEN ... **21**
7.1 Probenahme und Untersuchungsumfang ... 21
7.2 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Analysen ... 22
8 ERGEBNISSE DER BODENMECHANISCHEN LABORVERSUCHE ... **24**
9 BODENKENNGRÖSSEN ... **25**
10 ERSTE GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN ... **25**
11 BAUGRUBENSICHERUNG ... **26**
12 EMPFEHLUNGEN ZUR GELÄNDEMODELLIERUNG (GEMO) ... **27**
12.1 Abtrag und Einschnitte ... 27
12.1.1 Hinweise zum Abtrag der Wälle ... 27
12.1.2 Bewertung der Brauchbarkeit der Wallmaterialien als Dammbaustoff ... 28
12.2 Auftrag und Dammbau ... 29
12.2.1 Untergrundverhältnisse in den Aufstandsflächen ... 29
12.2.2 Empfehlungen zur Herstellung der Dammkörper ... 30
13 BAUZEITLICHE WASSERHALTUNG ... **31**
14 AUFBAU DER VERKEHRSFLÄCHEN ... **31**
15 ERSTE HINWEISE ZUM ROHRLEITUNGSBAU ... **33**
16 EMPFEHLUNGEN UND BAUBEGLEITENDE BERATUNG ... **33**

UNTERLAGEN

Ingenieurbüro Katzung GmbH, Weimar:

[U 1] Lageplan Erschließungsstraßen – V3, Erschließungskonzept, M = 1 : 250 vom Januar 2022

Stadt │ Ökonomie │ Recht – Steinke & Zemke GbR, Erfurt:

[U 2] Bebauungsplan allgemeines Wohngebiet (WA) „Am Flurzaun“ mit Überplanungen …, Vorentwurf vom 14.04.2022, M = 1 : 1.000, übersandt durch FAB GmbH am 19.04.2022

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Jena / Weimar:

[U 3] Geologische Karte von Thüringen, Blatt 5031, Erfurt-West, M = 1 : 25.000

Freistaat Thüringen, Landesamt für Straßenbau in Zusammenarbeit mit der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie:

[U 4] Handlungsempfehlungen zur ingenieurgeologischen Erkundung und bautechnischen Beherrschung von Subrosionserscheinungen bei Straßenbauvorhaben für den Dienstaufsichtsbereich des Landesamtes für Bau und Verkehr Thüringen (IEBB Subrosion Thüringen 09/2009)

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef:

[U 5] Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Ausgabe 2002

vgs InGeo GmbH, Erfurt:

[U 6] Geotechnischer Kurzbericht zu Versickerungsmöglichkeiten, Neudietendorf, Erschließung Baugebiet Am Flurzaun vom 13.12.2021

Ingenieurbüro für Baugrund JACOBI GmbH, Erfurt:

[U 7] Bericht zur Abfallcharakterisierung, Untersuchung Erdwall, Neudietendorf, Flurstücke 469/2, 470, 471, 472/2, 473/3 vom 11.06.2021

GNW – Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH:

[U 8.1] Einschätzung der Gründungsverhältnisse für die Anbauten, „Villa Krüger“, Neudietendorf vom 29.05.2002

[U 8.2] Geotechnischer Bericht zum Ausbau der Ernst-Thälmann-Straße in der Gemeinde Drei Gleichen, OT Mühlberg vom 31.01.2014

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau:

[U 9.1] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 17, Ausgabe 2017

[U 9.2] Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Ausgabe 2004

Witt, Karl-Josef (2012):

[U 10] Wirkmechanismen und Effekte bei der Bodenstabilisierung mit Bindemitteln, 8. Erdbaufachtagung am 10.02.2012 in Leipzig (Tagungsband Seite 181 - 194)

ANLAGEN Blatt

1.	Übersichtslageplan, M = 1 : 10.000		1
2.	Lagepläne		
	2.1	Lageplan der Aufschlüsse, M = 1 : 500	1
	2.2	Entwurf Bebauungsplan nach [U 2], M = 1 : 2.000	1
3.	Geotechnische Schnitte mit Tiefenprofilen und Rammdiagrammen		
	3.1	Geotechnischer Längsschnitt 1-1‘; M = 1 : 250/100	1
	3.2	Geotechnischer Längsschnitt 2-2‘; M = 1 : 250/100	1
	3.3	Geotechnischer Längsschnitt 3-3‘; M = 1 : 250/100	1
	3.4	Einzeldarstellungen der Baggerschürfe BSCH 1/22 bis BSCH 3/22, M = 1 : 50	1
	3.5	Einzeldarstellungen der Baggerschürfe BSCH 4/22 bis BSCH 6/22, M = 1 : 50	1
4.	Bodenmechanische Laboruntersuchungen		
	4.0	Zusammenstellung der Laborergebnisse	2
	4.1	Wassergehalte	1
	4.2	Zustandsgrenzen	5
	4.3	Korngrößenverteilungen	2
	4.4	Schrumpfgrenzen	1
	4.5	Glühverluste	1
5.	Chemische Laboruntersuchungen		
	5.0	Hinweise zur Verwertung / Entsorgung	1
	5.1	Prüfberichte LAGA-Untersuchung	18
	5.2	Prüfberichte Quecksilber im Feststoff	3
6.	Fotodokumentation der Baggerschürfe		20

TABELLEN

Tabelle 1: Zusammenfassung der ausgeführten Felduntersuchungen 13
Tabelle 2: Zusammenstellung ausgeführter bodenmechanischer Laborversuche 14
Tabelle 3: Summarische Zusammenstellung der Rammergebnisse 18
Tabelle 4: Vorläufige Klassifikation der Baugrundschichten 19
Tabelle 5: Vorläufige charakteristische Bodenkenngrößen 25

ABBILDUNGEN

Titelbild: Blick vom Wall II Richtung Süden 1
Abbildung 1: Blick nach Norden entlang der westlichen Grundstücksgrenze 9
Abbildung 2: Blick nach Süden auf die Bebauung neben dem Sportplatz 9
Abbildung 3: Mittige Betonplattenbefestigung, Blick nach Osten auf die Zufahrt 10
Abbildung 4: dto., jedoch Blick nach Südwest auf die Rampe zum „oberen Plateau“ 10

1 VORGANG

Die Schöner Wohnen Immobiliengesellschaft mbH aus Gera ist Vorhabensträger für die Erschließung und Entwicklung des Baugebietes „Am Flurzaun“ im Ortsteil Neudietendorf der Gemeinde Nesse-Apfelstädt. Im Auftrag der Gemeinde bearbeitet das Büro Stadt │ Ökonomie │ Recht – Steinke & Zemke GbR aus Erfurt gegenwärtig den Bebauungsplan.

Für die Planung der Grundstückserschließung wurde das Ingenieurbüro Katzung GmbH aus Weimar eingeschaltet. Eine vorläufige Planung liegt mit [U 1] vor.

Als Grundlage für die Erschließungsplanung hat die Schöner Wohnen GmbH die GNW - Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH für geotechnische und umwelttechnische Untersuchungen und Begutachtungen eingeschaltet. Es erfolgte eine Beauftragung der GNW GmbH mit Schreiben vom 08.03.2022 sowie vom 15.06.2022.

Da bislang noch keine Höhen- und Geländeentwicklung vorliegt und der Verbleib bzw. die Umlagerung der auf dem Baufeld lagernden Halden noch nicht geklärt ist, wurde mit dem Bauherrn vereinbart, die bislang vorliegenden geo- und umwelttechnischen Untersuchungsergebnisse in einem Geotechnischen Vorabbericht zu dokumentieren. Im Zuge der weiteren Planungen kann dann ein Geotechnischer Bericht der Stufe Hauptuntersuchung nach EC 7 für die Erschließungsmaßnahme erstellt werden.

2 BAUVORHABEN UND ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

2.1 Bauvorhaben

Das betrachtete Grundstück hat eine Nord-Süd-Ausdehnung von etwa 300 m. In Ost-West-Richtung beträgt die Ausdehnung 30 bis ca. 190 m; siehe [U 2]. Vom östlich bestehenden Wohngebiet wird die Erschließungsstraße verlängert und in das neue Baugebiet geführt. Von dort verästelt sich die Erschließungsstraße sowohl nach Norden als auch nach Süden. Die zum gegenwärtigen Zeitpunkt vorgesehene Straßensituation kann den Anlagen 2.1 und 2.2 entnommen werden.

Gemäß dem gegenwärtigen Entwurf des Bebauungsplanes [U 2] ist eine Wohnbebauung mit zwei Vollgeschossen vorgesehen. Über eine eventuelle Unterkellerung sowie die Höheneinstellung der Gebäude ist bislang nichts bekannt.

2.2 Örtliche Verhältnisse

Die Geländeoberkante im Bereich des betrachteten Grundstückes ist stark bewegt und weist bereichsweise einen starken Bewuchs auf. Nachfolgend werden einige charakteristische Geländehöhen aufgelistet:

- Nordspitze: ca. 248,1 m NHN
- mittige Betonfläche: ca. 244,5 m NHN
- östliche Anbindung Planstraße A: ca. 244,0 m NHN
- südöstliche Grundstückecke: ca. 243,0 m NHN
- südliche Grundstücksecke: ca. 247,5 m NHN

Damit beträgt die größte Höhendifferenz des Ursprungsgeländes ca. 5 m.

Des Weiteren lagern auf dem Grundstück drei Wälle mit Boden- bzw. Bauschuttmaterialien, welche wie folgt zu kennzeichnen sind; siehe auch die Anlage 2.1:

Wall I: mittlere Höhe ca. 3,8 bis 6,8 m
Wall II: mittlere Höhe ca. 2,5 bis 3,7 m
Wall III: mittlere Höhe ca. 1,8 bis 2,4 m.

Die nachfolgenden Abbildungen geben einen generellen Überblick über die Geländeverhältnisse am Standort. Weitere Informationen zu den durchgeführten Baggerschürfen an den Wällen II und III können der Bilddokumentation in Anlage 6 entnommen werden.

Abbildung 1: Blick nach Norden entlang der westlichen Grundstücksgrenze

Abbildung 2: Blick nach Süden auf die Bebauung neben dem Sportplatz

Abbildung 3: Mittige Betonplattenbefestigung, Blick nach Osten auf die Zufahrt

Abbildung 4: dto., jedoch Blick nach Südwest auf die Rampe zum „oberen Plateau“

Nördlich des Grundstückes ist eine Bahnanlage und im Osten ein Wohngebiet sowie ein Einkaufsmarkt vorhanden. An der Südostecke östlich vom verbleibenden Sportlerheim soll eine Versickerungsanlage für Oberflächenwässer errichtet werden. Das westlich vom Sportlerheim noch vorhandene Gebäude wird abgerissen. Damit grenzt dann der südliche Grundstücksbereich an den Fußballplatz des Sportvereins Neudietendorf und der westliche an einen Solarpark.

2.3 Geologischer Überblick

Regionalgeologisch liegt das Untersuchungsgebiet im zentralen Teil des Thüringer Beckens sowie am Nordrand der Apfelstädtaue. Hier stehen im tieferen Untergrund die Schichten des Unteren Keupers (ku) mit ihrer oberflächennahen Zersatzzone an.

Im unmittelbaren Standortbereich sind unter örtlichem Oberboden verschieden mächtige Auffüllungen bzw. Aufschüttungen vorhanden. Diese werden teilweise von Auelehm, Terrassenschottern sowie der Festgesteinszersatzzone des Unteren Keupers unterlagert.

2.4 Altlasten / Erdbeben / Subrosionsgefährdung / Altbergbau

Nach den Ergebnissen der Erkundung sind im Bereich der geplanten Baumaßnahme neben den oben beschriebenen Wällen auch Auffüllungen mit Mächtigkeiten von maximal 1,8 m (BS 8/22) vorhanden. Es wurden keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt.

Nach DIN 4149:2005-04 bzw. Eurocode 8 liegt das Untersuchungsgebiet außerhalb der angegebenen Erdbebenzonen, so dass keine zusätzlichen Nachweise bzw. Erdbebenlasten zu berücksichtigen sind.

Entsprechend der Handlungsempfehlung zu Subrosionserscheinungen [U 4] ist für die im Untergrund anstehenden Gesteine des Unteren Keupers kein Gefährdungspotenzial ausgewiesen.

Für den untersuchten Standortbereich konnten keine Unterlagen über etwaigen Altbergbau recherchiert werden. Es ist nicht auszuschließen, dass im Umfeld des zu bebauenden Areals ehemals Kies abgebaut wurde.

2.5 Geotechnische Kategorie

Das geplante Bauvorhaben ist unter Berücksichtigung der o. g. Standortbedingungen und geologischen Verhältnisse gemäß DIN 4020:2010-12 sowie DIN 1054:2010-12 vorerst in die **geotechnische Kategorie GK 2** einzustufen:

- durchschnittliche Baugrundverhältnisse,
- mögliche Grundwasserzutritte bzw. die Wasserhaltung sind mit üblichen Maßnahmen beherrschbar,
- übliche Einzelfundamente bzw. Fundamentplatten für die einzelnen Gebäude und
- durch konstruktive Maßnahmen, z. B. dichte und steife Baugrubenumschließung, ist ein schädlicher Einfluss der Baumaßnahme auf Nachbarschaft und Umgebung nicht zu erwarten.

Auf Grundlage der o. g. geotechnischen Kategorie, der geotechnischen Voruntersuchung sowie den Kenntnissen über die örtlichen Verhältnisse werden in den nachfolgenden Kapiteln vorläufige Aussagen zur Baugrundeignung getroffen. Grundsätzlich wird hierbei i. d. R. von normalen und standorttypischen Witterungsbedingungen ausgegangen. Im Winter sowie in Hochwasser- bzw. Starkregenzeiten sind gegenüber vorgenannten Verhältnissen erfahrungsgemäß deutlich höhere bautechnische und damit wirtschaftliche Aufwendungen notwendig.

3 UNTERSUCHUNGEN

3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Aufschlüsse

Zur Feststellung der Untergrundverhältnisse wurden für die geplante Baumaßnahme insgesamt 6 Bohrsondierungen (BS 1/22 bis BS 6/22) als direkte Aufschlüsse zur Bodenansprache und Probenahme mit Endteufen von ca. 2,60 m bis 3,00 m unter GOK niedergebracht.

Als weitere direkte Aufschlüsse wurden 6 Baggerschürfe (BSCH 1/22 bis BSCH 6/22) mit Endtiefen von 1,30 m bis zu 3,7 m hergestellt. Aus diesen Schürfen wurden insbesondere Eimerproben für umwelttechnische Laborversuche entnommen.

Für die Erkundung der Lagerungsverhältnisse, zur Abschätzung der Rammbarkeit der anstehenden Böden sowie zur ergänzenden Baugrundbeschreibung sind in einem Abstand von ca. 1,0 m neben ausgewählten Bohrsondierungen zusätzlich 6 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1/22 bis DPH 5/22 sowie DPH 5a/22) als indirekte Aufschlüsse mit Endtiefen von bis zu 5,0 m unter GOK ausgeführt worden.

3.2 Felduntersuchungen

Lokalität	Bohrsondierung BS (Nr. / Tiefe)	Rammsondierung DPH (Nr. / Tiefe)	Baggerschurf BSCH (Nr. / Tiefe)
Planstraße A: Ostseite	1/22 / 3,00 m	1/22 / 4,00 m	
Querung Planstraße A / Planstraße C	2/22 / 3,00 m		
Planstraße E: Südosten, Zufahrt Sportlerheim	3/22 / 2,60 m	2/22 / 4,00 m	
Wall III: Südosten: Nordwesten:			1/22 / 2,00 m 2/22 / 1,70 m 3/22 / 1,80 m
Wall II: Südseite: Mitte: Nordseite:	4/22 / 3,00 m	3/22 / 5,00 m	4/22 / 3,70 m 5/22 / 1,30 m 6/22 / 3,30 m
Planstraße F: Süden	5/22 / 3,00 m		
Planstraße C: Südwesten	6/22 / 3,00 m	5/22 / 0,40 m 5a/22 / 4,00 m	
Planstraße G / Erschließungsstraße 5:		4/22 / 4,00 m	

Tabelle 1: Zusammenfassung der ausgeführten Felduntersuchungen

3.3 Laboruntersuchungen

Zur Charakterisierung der bodenphysikalischen Eigenschaften der am Standort vorhandenen Baugrundschichten wurden an ausgewählten gestörten Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt.

Die nachfolgende Auflistung fasst den bisherigen Untersuchungsumfang zusammen:

Anzahl	Boden-/ felsmechanischer Laborversuch	Norm
5 St.	Bestimmung des Wassergehaltes (Ofentrocknung)	DIN EN ISO 17892-1
5 St.	Bestimmung der Konsistenzgrenzen (Zustandsgrenze)	DIN 18122-1
2 St.	Bestimmung der Korngrößenverteilung (Siebanalyse)	DIN EN ISO 17892-4
1 St.	Bestimmung der Schrumpfgrenze (Konsistenzgrenze)	DIN 18122-2
3 St	Bestimmung der organischen Bestandteile (Glühverlust)	DIN 18128

Tabelle 2: Zusammenstellung ausgeführter bodenmechanischer Laborversuche

Die detaillierten Ergebnisse der o. g. Laborversuche sind in den Anlagen 4 zusammengestellt. Weitere Ergebnisse werden bei Bedarf nachgereicht.

3.4 Dokumentation

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind dem Lageplan der Aufschlüsse, M = 1 : 1.000, der Anlage 2.1 zu entnehmen. Die Aufschlussergebnisse wurden in Form von höhenorientierten Tiefenprofilen und Rammdiagrammen in drei geotechnischen Längsschnitten 1-1‘, 2-2‘ und 3-3‘ im Maßstab M = 1 : 250/100 in den Anlagen 3.1 bis 3.3 dargestellt.

Die Tiefenprofile der Baggerschürfe BSCH 1/22 bis BSCH 3/22 sowie BSCH 4/22 bis BSCH 6/22 sind in den Anlagen 3.4 und 3.5 detailliert aufgetragen.

Die Aufschlusspunkte sind vor Ort lage- und höhenmäßig eingemessen worden. Als Bezug diente der übergebene Lage- und Höhenplan [U 1].

Rechts neben den Tiefenprofilen sind die angetroffenen Bodenarten verbal nach DIN EN ISO 14688 bzw. DIN EN ISO 14689 beschrieben. Angegeben sind außerdem die Bodenklassen nach DIN 18300, VOB/C (2012) sowie die entsprechenden geologischen Kennzeichnungen.

Links neben den Tiefenprofilen sind die Nummern und Tiefen der entnommenen Boden- und Umweltproben angegeben. Die verwendeten Signaturen und Farbgebungen der Tiefenprofile sowie die Zustandsformen für die Bodenarten sind in den Legenden der Anlagen 3 erläutert.

4 ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN

4.1 Schichtenverlauf und -verbreitung

Folgende Baugrundschichten (BGS) sind im erkundeten Tiefenniveau zu unterscheiden:

BGS 0 : Oberboden
BGS 1 : Auffüllung
BGS 2 : Auelehm / Schwemmlehm
BGS 3 : Terrassenschotter
BGS 4 : Keuperzersatz (ku)

Details zu Ausbildung und Verbreitung der einzelnen Baugrundschichten können den geotechnischen Schnitten in den Anlagen 3 entnommen werden. Es wird darauf hingewiesen, dass die Schichtgrenzen zwischen den Aufschlusspunkten interpoliert wurden und somit Abweichungen davon in der Natur möglich sind.

Durch die frühere Nutzung des Grundstückes – insbesondere die Bebauung mit einem Heizwerk in Nachbarschaft einer größeren Bahnanlage sowie ggf. punktuelle Kiesgewinnungen – wurde die natürliche Schichtenfolge geändert, so dass die in den geotechnischen Schnitten der Anlagen 3 eingetragenen Schichtgrenzen mit Schätzungen und Unwägbarkeiten verbunden bleiben.

BGS 0 : Oberboden

In den niedergebrachten Aufschlüssen wurde Oberboden nur in der BS 2/22 mittig im Baufeld erkundet. Er ist hier ein humoser, schwach sandiger, schwach schluffiger und kiesiger Ton, welcher auch Ziegelreste enthält. Es ist zu vermuten, dass hier ein Auelehm umgelagert und in der oberen Bodenzone in einer Mächtigkeit von ca. 0,6 m aufgetragen wurde.

In allen anderen Aufschlüssen fehlt der Oberboden. Große Flächen des Grundstückes sind jedoch intensiv bewachsen und werden wahrscheinlich eine geringmächtige Oberbodenauflage besitzen.

BGS 1 : Auffüllung

Im Rahmen dieses Berichtes werden alle aufgefüllten Böden, unabhängig von der Entstehungsgeschichte, zusammen in einer Bodenschicht beschrieben. Nach Vorlage von Planunterlagen könnte eine weitere Differenzierung notwendig werden.

Die normalen Auffüllungen resultieren aus früheren Geländeregulierungen oder Baugrubenverfüllungen. Hier wurden dann die nicht brauchbaren Erdstoffe, teilweise mit Bauschuttresten, abgelagert bzw. rückverfüllt.

Bodenmechanisch handelt es sich bei diesen Auffüllungen um bunte Gemische aus Kiesen und Tonen mit den unterschiedlichsten mineralischen Fremdbestandteilen wie Ziegel- und Betonbruch. Entlang der westlichen Grundstücksgrenze wurde auch Schotter / Gleisschotter festgestellt.

Die bindigen Auffüllungen liegen meist weich bis steif vor; die nichtbindigen Auffüllungen weisen überwiegend infolge Verkehrsbelastung eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf.

Zusätzlich zu den normalen Auffüllungen lagern auf dem Grundstück drei Erdstoff- bzw. Bauschutthalden (im Folgenden als Wall I bis Wall III bezeichnet), deren bodenmechanische Eigenschaften wie folgt erkundet wurden; siehe hierzu die Anlagen 3.4 und 3.5 sowie die Unterlage [U 7]:

Wall I [U 7]:
- Tonstein und Mergelstein, zersetzt
- Kies, Schluff, sandig, schwach steinig, teils organische Beimengungen
- Schluff, tonig, schwach kiesig, schwach sandig, teilweise schwach steinig, organische Beimengungen
- Löss, Schluff, sandig, tonig, sehr schwach kiesig
- i. d. R. < 5 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile (Beton und Ziegelbruch, Gewebegitter)

Wall II, siehe Anlage 3.5 und 6:
- überwiegend schluffige, schwach sandige und schwach steinige bis steinige Kiese
- bereichsweise überwiegen Steine und Blöcke aus Betonbruch
- vielfältige Einlagerungen von mineralischen Fremdbestandteilen (meist < 10 Vol.-%) in Form von Beton und Ziegelbruch, Gleisschotter und Holz
- in BSCH 6/22 wurde bereichsweise auch Gips vorgefunden

Wall III, siehe Anlage 3.4 und 6:
- überwiegend schluffiger bis stark schluffiger, sandiger Kies mit schwachen humosen Beimengungen
- mineralische Fremdbestandteile aus Ziegel- und Betonbruch in variierenden Anteilen (< 10 Vol.-% bis > 50 Vol.-%)

BGS 2 : Auelehm / Schwemmlehm

In den Bohrsondierungen im Talauenniveau (BS 1/22 bis BS 5/22) folgen unter den Auffüllungen Aue- bzw. Schwemmlehme mit Mächtigkeiten zwischen 0,5 und 1,4 m als oberes Flusssediment. Die **Auelehme** sind dunkelbraun bis schwarz gefärbt und enthalten meist deutliche organische Beimengungen, örtlich auch Holzreste. Sie wurden i. d. R. weich bis steifplastisch angesprochen.

Die überwiegend darunter folgenden **Schwemmlehme** sind braun bis dunkelbraun, weniger humos und liegen gemäß Feldansprache meist steifplastisch vor. Sowohl die Aue- als auch die Schwemmlehme sind bodenmechanisch als leicht- bis mittelplastische Tone zu kennzeichnen.

BGS 3 : Terrassenschotter

Die Lehme der BGS 2 werden durch Schotter einer Nieder- sowie Mittelterrasse unterlagert. In den Tiefenprofilen der Anlagen 3 wird diesbezüglich eine Differenzierung vorgenommen. Bei der Schichtbeschreibung erübrigt sich diese wegen vergleichbarer bodenmechanischer Eigenschaften.

Die Terrassenschotter sind schluffige bis stark schluffige Kiese, deren Körner aus Rhyolith und Kalkstein angerundet bis gerundet sind.

Gemäß Feldansprache sowie den Sondierergebnissen sind die Terrassenkiese überwiegend mitteldicht gelagert. Einzelne Spitzen in den Sondierdiagrammen deuten auf das Vorhandensein von größeren Steinen und Geröllen hin.

BGS 4 : Keuperzersatz (ku)

Die erfahrungsgemäß unter den Terrassenkiesen folgenden Zersatzbildungen des Keupers in Form von Ton- und Schluffsteinen mit partiell eingelagerten Sand- und Dolomitsteinen wurden mit den Bohrsondierungen nicht erreicht. Einige Rammsondierungen wurden bei hohen Schlagzahlen $N_{10} > 50$ in Tiefen von etwa 4 m abgebrochen. In diesem Niveau könnte die Oberkante der Felszersatzschichten erwartet werden.

Eine Abklärung zur Thematik der Felsoberkante müsste mit ergänzenden höherwertigen Aufschlüssen (Kernbohrungen) durchgeführt werden. Dies war für die Erschließungsmaßnahme sowie die Geländeregulierungen nicht von Relevanz. Für die Gründung mehrgeschossiger Bauwerke mit punktuell hohen Lasten müsste diese Thematik wieder aufgegriffen werden.

4.2 Ergebnisse der Rammsondierungen

Aus den ermittelten Schlagzahlen der Rammsondierungen (DPH) kann auf die Lagerungsdichte bzw. Konsistenz von Lockergesteinsböden sowie ggf. auf den Übergang zum anstehenden Festgestein geschlossen werden. Eine zusammenfassende Bewertung der ausgeführten Rammsondierungen enthält die nachstehende Tabelle:

BGS	Bezeichnung der Baugrundschicht (BGS)	Intervall DPH-Schlagzahlen N_{10}	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz
0	Oberboden	k. A.	weich bis steif [1)]
1	Auffüllung	(1 - 2) 3 - 12 (17 - 41)	meist mitteldicht (vereinzelt locker und dicht)
2	Auelehm / Schwemmlehm	1 - 5 (11)	weich bis steif (örtlich halbfest)
3	Terrassenschotter	8 - 22 (bis 46)	mitteldicht bis dicht
4	Keuperzersatz (ku)	keine eindeutige Angabe möglich	k. A.

[1)] gemäß Feldansprache
( ) Klammerwerte untergeordnet vorhanden

Tabelle 3: Summarische Zusammenstellung der Rammergebnisse

Anmerkung:

- Die lokal erhöhten Schlagzahlen N_{10} in den BGS 1 und 3 sind auf das „Zerschlagen“ von Bauschuttresten bzw. eingelagerten Steinen und / oder Geröllen als Sondierhindernisse zurückzuführen.

4.3 Bodengruppen und Klassifikation

Die Bodenklassen nach ATV DIN 18300 (VOB/C 2012) der angetroffenen Schichten sind in den Tiefenprofilen der Anlagen 3 informativ mit eingetragen. Zusammenfassend werden hier die Bodengruppen nach DIN 18196, die Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTVE-StB 17 sowie die Bodenklassen für Erdarbeiten nach gegenwärtigem Bearbeitungsstand zusammengestellt.

BGS	Bezeichnung der Baugrundschicht (BGS)	Bodengruppe nach DIN 18196 bzw. Felscode nach FGSV-Merkblatt ... (1980) [1)]	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	Bodenklasse für Erdarbeiten DIN 18300 (2012)
0	Oberboden	OT	F 3	1
1	Auffüllung [3)]	[GU, GU*, SU, SU*, TL, TM]	F 2 - F 3	(2) 3 - 4 (5 - 7)
2	Auelehm / Schwemmlehm	**TL, TM**	F 3	4 (2)
3	Terrassenschotter	**GU,** GU*	F2 - F 3	3 - 4 (5 - 6)
4	Keuperzersatz (ku)	k. A.	k. A.	k. A.

1) informativ nach Merkblatt zur Felsgruppenbeschreibung … (1980)
2) erweiterte Klassifikation nach [TÜRKE, 1984] für steinige Kiese
3) ohne Wallauffüllung; siehe Seite 16 dieses Berichtes
( ) Klammerwerte untergeordnet zu erwarten
Fettdruck nach Laborversuch, sonst gemäß ingenieurgeologischer Ansprache

Tabelle 4: Vorläufige Klassifikation der Baugrundschichten

Anmerkungen:

- In den Auffüllungen können Steine, Fundament- und Mauerreste oder Altkanäle vorhanden sein, die je nach Kubatur auch die Ausschreibung als jeweils separate Positionen erfordern können.

- Die bindigen Böden der BGS 1 und BGS 2 (Auffüllung und Aue- / Schwemmlehm) können bei starkem Wasserzutritt (z. B. durch Niederschläge) oder dynamische Anregung ihre Tragfähigkeit verlieren (früher: fließende Bodenarten).

5 GRUND- UND SCHICHTWASSERVERHÄLTNISSE

Während der Aufschlussarbeiten im April 2022 wurde bis zur maximal erkundeten Endteufe von ca. 3,0 m unter GOK kein Grund- bzw. Schichtwasser angetroffen. In niederschlagsreichen Zeiträumen ist generell in den Auffüllungen mit Staunässe oder auch Schichtwasserzutritten zu rechnen.

Die Terrassenschotter fungieren prinzipiell als oberer Grundwasserleiter (Porengrundwasserleiter). Bei Hochwasserereignissen wird dieser Grundwasserleiter aufgefüllt und dann in Kommunikation zum Vorfluter Apfelstädt Grundwasser aufweisen.

Gemäß den Daten in [U 6] wurde im November 2021 im Bereich des Versickerungsbeckens ein Wasseranschnitt innerhalb der Terrassenkiese bei 3 m unter GOK ermittelt; das sind 240,25 m NHN. Daraus abgeleitet wird von einem mittleren Hochwasserstand (mHGW) in einem Höhenniveau von 241,05 m NHN ausgegangen. Die Überprüfung dieser Angabe wird empfohlen.

6 EINSCHÄTZUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT

Mit dem Geotechnischen Kurzbericht von vgs [U 6] wurden Labor- und Feldversuche zur Bestimmung von Durchlässigkeitsbeiwerten vorgelegt. Danach wurden die Terrassenschotter der BGS 3 als durchlässig eingestuft und ihnen Durchlässigkeitsbeiwerte k_f zwischen 5 x 10^{-3} und 1 x 10^{-4} m/s zugeordnet.

Die Einsatzgrenzen bei der dezentralen Versickerung von Niederschlägen ergeben sich aus der grundsätzlichen Forderung zum Schutz des Bodens und des Grundwassers sowie der prinzipiellen Versickerungsfähigkeit des Bodens. Bei den aus den Dachflächen bzw. sonstigen versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswässern handelt es sich i. d. R. um hydrochemisch unbedenkliche Niederschlagsabflüsse, die ohne Vorbehandlung durch die ungesättigte Zone versickert werden können. Die Mächtigkeit des ungesättigten Sickerraumes soll nach [U 4] mindestens 1 m betragen. Dadurch soll eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse gewährleistet werden.

Entscheidend für die Versickerungsfähigkeit sowie die Ausbreitung der Wasserinhaltsstoffe in der ungesättigten Zone und damit für die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist der k_f-Wert. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt in einem k_f- Wert-Intervall von ca. **1 x 10^{-3} bis 1 x 10^{-6} m/s.**

Sind die Werte kleiner als 1 x 10^{-6} m/s, stauen Versickerungsanlagen relativ lange ein. In diesem Fall ist eine Entwässerung ausschließlich durch Versickerung nicht gewährleistet.

Mit den vorgestehenden Daten ist einzuschätzen, dass die Terrassenkiese der BGS 3 innerhalb des entwässerungstechnisch relevanten Bereiches liegen. Versickerungsanlagen wie z. B. Teiche oder Rigolen müssen die gering durchlässigen Lehme der BGS 2 durchfahren und in die BGS 3 einbinden.

7 UMWELTRELEVANTE UNTERSUCHUNGEN

7.1 Probenahme und Untersuchungsumfang

Im Zuge der umwelttechnischen Untersuchungen wurden aus den 6 Bohrsondierungen sowie den 6 Baggerschürfen schichtbezogen insgesamt 10 Umweltproben (UWP 1 bis UWP 10, inkl. Betonproben) und 6 Baggerschurfproben (BSCH 1 bis BSCH 6) entnommen, in geeignete Behälter verpackt, kühl gelagert und zum chemischen Labor verbracht.

Wir möchten darauf hinweisen, dass mit der durchgeführten punktuellen Beprobung nur bedingt Rückschlüsse auf die Verbreitung der Schadstoffbelastungen innerhalb der untersuchten Schichten bzw. Haufwerke gezogen werden können.

Die Lage der Aufschlusspunkte kann der Anlage 2 entnommen werden. Eine Dokumentation der Bohrsondierungen und Baggerschürfe erfolgt mit den Darstellungen der Tiefenprofile in den Anlagen 3.

Aus den insgesamt 16 entnommenen Umwelt- und Baggerschurfproben wurden im chemischen Labor teilweise Mischproben hergestellt. Zusätzlich wurde aufgrund eines Altlastenverdachtes an 3 entnommenen, oberflächennahen Auffüllungsproben Quecksilberanalysen durchgeführt. Nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die ausgewählten, untersuchten Umweltproben und die jeweils durchgeführten Analysen.

Aufschluss	Probenart und Proben-nummer	Misch-probe	Entnahme-tiefe [m]	Boden / Material	Untersuchte Parameter
BS 1/22	UWP 1	-	0,00 - 0,16	Beton	LAGA M 20 (1997/2003), TR Bauschutt, Tab. II.1.4-1
BSCH 1/22 BSCH 2/22 BSCH 3/22	BSCH 1/22 BSCH 2/22 BSCH 3/22	MP 1	0,00 - 2,00 0,00 - 1,70 0,00 - 1,80	Wall III	LAGA M 20 (1997/2003), TR Bauschutt, Tab. II.1.5 + 6
BSCH 4/22 BSCH 5/22 BSCH 6/22	BSCH 4/22 BSCH 5/22 BSCH 6/22	MP 2	0,00 - 2,00 0,00 - 1,30 0,00 - 1,50	Wall II	
BSCH 6/22 BS 4/22	UWP 10 UWP 9	MP 3	1,80 - 2,80 0,00 - 1,60	Auffüllung	LAGA M 20 (2004) TR Boden, Tab. II.1.2-2 + 3
BS 1/22 BS 2/22 BS 3/22 BS 5/22	UWP 2 UWP 3 UWP 4 UWP 6	MP 4	0,16 - 0,70	Auffüllung	
BS 3/22 BS 5/22	UWP 5 UWP 8	MP 5	1,60 - 2,60 2,40 - 3,00	Terrassen-schotter	LAGA M 20 (2004) TR Boden, Tab. II.1.2-1
BS 5/22	UWP 7	-	1,80 - 2,40	Schwemm-lehm	
BS 3/22 BS 5/22 BS 4/22	UWP 4 UWP 6 UWP 9	-	0,00 - 0,50 0,10 - 1,80 0,00 - 1,60	Auffüllung	Quecksilber im Feststoff

Tabelle 5: Zusammenstellung umwelttechnisches Untersuchungsprogramm

Die Auswahl der analysierten Parameter orientiert sich an möglichen nutzungsbedingten Belastungen und Abstimmungen mit dem Planer.

Die Haufwerksmassen des sogenannten Walles I wurden bereits im Jahr 2021 durch das Ingenieurbüro für Baugrund JACOBI GmbH, Erfurt, untersucht [U 7].

7.2 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Analysen

Die einzelnen Untersuchungsergebnisse der analysierten Umweltproben sowie die eingesetzten Analytikverfahren können den Prüfberichten des Thüringer Umweltinstituts Henterich GmbH, Krauthausen OT Pferdsdorf, entnommen werden. Die Prüfberichte sind in den Anlagen 5.1 bis 5.2 zusammengestellt.

Boden- und Aushubmaterial

In der folgenden Tabelle sind die maßgeblichen Ergebnisse der Untersuchung der Einzel- und Mischproben aus dem Boden- und Auffüllungsmaterial und die sich daraus ergebende Zuordnung gemäß den Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - LAGA M 20 (1997/2003, 2004) zusammenfassend dargestellt.

Das **Bodenmaterial** ist in Hinblick auf eine mögliche Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen der Bodenart Lehm / Schluff im Sinne der Übergangsempfehlung zur LAGA M 20 (2004) zuzuordnen.

In der nachstehenden Tabelle sind die Analysenergebnisse der untersuchten Boden- und Auffüllungsschichten aufgeführt.

Probe	Material	Analytik / Prüfbericht Nr.	Zuordnung gemäß LAGA M 20
UWP 1	Beton	2022PK04057/1	**Z 1.1** [3)]
MP 1	Wall III	2022PK04052/2	**Z 2** [3)] (Quecksilber: 4,4 mg/kg TM)
MP 2	Wall II	2022PK04053/2	**Z 2** [3)] (PAK: 53,6 mg/kg TM)
MP 3	Auffüllung	2022PK04054/1	**> Z 2** [1)] (PAK: 28,4 mg/kg TM)
MP 4	Auffüllung	2022PK04055/1	**Z 1.2** [1)] (PAK: 12,5 mg/kg TM)
MP 5	Terrassenschotter	2022PK04056/1	**Z 1.1** [1)] (Sulfat: 58,2 mg/l)
UWP 7	Schwemmlehm	2022PK04060/1	**Z 1.1** [1)] (Sulfat: 106 mg/l)

[1)] LAGA M 20 TR Boden (1997/2003)
[2)] LAGA M 20 TR Boden (2004)
[3)] LAGA M 20 TR Bauschutt (1997/2003)

Tabelle 6: Ergebnisse der Analytik und Zuordnungswert gemäß LAGA M 20

Die Mischprobe MP 5 sowie die Umweltprobe UWP 7 wurden trotz ihrer erhöhten Sulfatwerte gemäß der „aktualisierten Vollzugspraxis Parameter Sulfat, TOC und MKW“ des Thüringer Ministeriums für Umwelt, Energie und Naturschutz in den **Zuordnungswert Z 1.1** gemäß LAGA M20 eingestuft.

Die bereits durchgeführte Untersuchung für den Wall I ergab gemäß [U 7] für beide Mischproben einen **Zuordnungswert Z 1.1** gemäß LAGA M20, TR Boden (1997/2003).

Die Zuordnungswerte erlauben die in der Anlage 5.0 aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten bzw. bedingen eine Entsorgung der Materialien.

An dieser Stelle weisen wir jedoch darauf hin, dass die Mischprobenanalysen nur einen orientierenden Charakter besitzen. Es kann auf Grund der Vielgestaltigkeit der Auffüllungen nicht ausgeschlossen werden, dass sich lokal am Aushubmaterial andere Zuordnungswerte ergeben.

Grundsätzlich sollte die geplante Verwertung / Entsorgung im Vorfeld mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden, insbesondere weil die Fläche als Altlastenverdachtsfläche gilt.

Sofern im Rahmen der Aushubarbeiten andere als in den bisher vorliegenden bzw. in dieser Unterlage beschriebene Auffüllungen und Böden - insbesondere mit organoleptischen Auffälligkeiten - angetroffen werden, ist der geotechnische Sachverständige umgehend zu informieren.

Während der Erdarbeiten sowie bezogen auf die vom Unternehmer geplante Verwertung / Entsorgung sind ggf. weitere Beprobungen und Analysen gemäß den abfallrechtlichen Vorschriften notwendig.

Unter Berücksichtigung der Veröffentlichung der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) im Juni 2021 und deren in Kraft treten am 01.08.2023 werden die von uns entnommenen Proben aus Wall II und III erneut untersucht und die Ergebnisse werden im Geotechnischen Bericht, Stufe 2: Hauptuntersuchung gemäß EC 7 nach Vorlage des Bebauungsplans nachgereicht.

Für das Material aus Wall I wird eine neue Beprobung und Analytik nach EBV notwendig.

8 ERGEBNISSE DER BODENMECHANISCHEN LABORVERSUCHE

Zur Charakterisierung der bodenphysikalischen Eigenschaften der am Standort angetroffenen Baugrundschichten wurden an ausgewählten, gestörten Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt.

Die bisherigen Ergebnisse sind in den Anlagen 4 dokumentiert und gehen mit in die Gliederung und Klassifikation des Untergrundes (Tabelle 4) ein bzw. werden mit in die Ermittlung der charakteristischen Bodenkenngrößen (Tabelle 7) einbezogen.

9 BODENKENNGRÖSSEN

Nach den Ergebnissen der Aufschlüsse und den bodenmechanischen Laborversuchen können für die einzelnen Schichten für erdstatische Berechnungen erfahrungsgemäß in Anlehnung an die DIN 1055-2 folgende Berechnungskenngrößen angegeben werden:

BGS	Bezeichnung der Baugrundschicht (BGS)	Wichte γ_k [kN/m³]	Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m²]
0	Oberboden	17,0	7,5	20,0	0	1 - 3
1	Auffüllung	18,0	8,5	25,0	2,5	3 - 8
2	Auelehm / Schwemmlehm	18,0	8,0	22,5	10,0	2,5 - 7
3	Terrassenschotter	20,5	11,0	35,0	5,0	45 - 80
4	Keuperzersatz (ku) [1)]	21,0	11,0	27,5	5,0	10 - 15

[1)] Erfahrungswerte

Tabelle 7: Vorläufige charakteristische Bodenkenngrößen

Für erdstatische Berechnungen nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054:2010-12 sollten vorerst die o.g. Kenngrößen angesetzt werden. Diese entsprechen den vorsichtigen Mittelwerten gemäß DIN 1054:2010-12.

10 ERSTE GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN

Nach der Erschließung der Grundstücke sowie der Geländemodellierung sollen Wohnhäuser mit zwei Vollgeschossen errichtet werden. Zu einer eventuellen Unterkellerung ist bislang nichts bekannt. Aus diesem Grund können an dieser Stelle nur generelle Gründungsempfehlungen gegeben werden.

In Teilbereichen der Grundstücke werden im Rahmen der Geländemodellierung qualifizierte Auffüllungen aufgebracht. Diese sind erfahrungsgemäß für Belastungen durch Einfamilienhäuser ausreichend tragfähig. Mit Ausnahme der üblichen Unterbauten (Schottertragschichten) sind dann keine zusätzlichen Gründungsmaßnahmen mehr notwendig.

Diese Aussage setzt jedoch voraus, dass im Baufeld vorhandene, weichplastische Lehme der BGS 2 im Bauwerksbereich ausgekoffert werden. Diese Maßnahme setzt einen gewissen Erdbauaufwand voraus, da diese Lehme i. d. R. durch Auffüllungen überdeckt sind. Im Detail ist dieses Erdbaukonzept noch zu erarbeiten; siehe hierzu auch das Kapitel 12.

In Abtragsbereichen wie auch bei unterkellerten Wohnhäusern liegen deren Gründungssohlen häufig bereits auf den Kiesen der BGS 3, welche ausreichende Trag- und Verformungseigenschaften für Flachgründungen aufweisen. Hier sollten dann Plattengründungen auf Bodenplatten oder auf Einzel- und Streifenfundamenten ohne gravierenden Mehraufwand zu errichten sein.

Sollten am Standort Geschosswohnungsbauten mit höheren Lasten geplant werden, sind für diese Bauwerke separate geotechnische Untersuchungen durchzuführen. Auch für flach gegründete Einfamilien- oder Reihenhäuser ohne Unterkellerung wird dies dann notwendig, wenn im Rahmen der Geländemodellierung die weichen Lehme der BGS 2 nicht ausgekoffert wurden.

11 BAUGRUBENSICHERUNG

Inwiefern Baugruben für die Wohnhäuser erforderlich werden, ist gegenwärtig nicht absehbar. Für Erschließungselemente wie Kanäle und Schächte sind Gräben mit geschätzt etwa 3 m Tiefe (unter der regulierten Geländeoberkante) zu erwarten.

Wenn keine Bauwerke oder benachbarte Verkehrswege gesichert werden müssen, können die Baugruben geböscht hergestellt werden.

Die im Baufeld anstehenden Baugrundschichten (siehe Tabelle 4 und 5) wie auch die neuen Auffüllungen der Geländemodellierung führen zu unterschiedlichen zulässigen Baugrubenböschungen gemäß DIN 4124. Diese liegen für Böschungshöhen bis 5 m zwischen 45 und 60°. Für erste Planungen sollte deshalb von einer zulässigen Böschungsneigung unter 50° ausgegangen werden.

Nach Vorlage von Planunterlagen zur Erschließung, Geländemodellierung sowie zu den Neubauten sollten detaillierte Empfehlungen zur Gestaltung der Baugruben beim geotechnischen Sachverständigen abgerufen werden.

12 EMPFEHLUNGEN ZUR GELÄNDEMODELLIERUNG (GEMO)

Die vorliegenden Erkundungsergebnisse gestatten eine Einschätzung des Standortes hinsichtlich einer notwendigen bzw. gewünschten Geländemodellierung. Der prinzipielle Untergrundaufbau wurde entlang der Erschließungsstraßen ermittelt und die maßgebenden Baugrundeigenschaften werden festgestellt.

Hiernach kann der betrachtete Erschließungsstandort als **generell bebaubar** eingestuft bzw. die notwendige Geländemodellierung als **prinzipiell umsetzbar** eingeschätzt werden.

Vor dem eigentlichen Erdbau muss am Standort zunächst der teilweise dichte Bewuchs entfernt werden. Des Weiteren ist im Süden des Grundstückes ein Barackengebäude rückzubauen.

Nach dem Abschieben der örtlich vorhandenen Oberböden sind diese fachgerecht zwischenzulagern und später wieder anzudecken. Der überwiegende Teil der Abtragsmassen, insbesondere aber die Wallmaterialien sollen im Rahmen der Geländemodellierung aufgetragen bzw. eingebaut werden. Witterungsabhängig und je nach Bodenart sind Zusatzmaßnahmen wie Bodenbehandlung und Bodenverbesserung mit Bindemitteln notwendig.

Inwiefern auf dem Grundstück ein Massenausgleich durch Abtrag und Wiederaufschüttung der Wallmaterialien erzielt werden kann, lässt sich gegenwärtig nicht belastbar angeben. Hierzu müssten im Vorfeld verschiedene Massenverteilungsmodelle gerechnet werden. Im Folgenden wird deshalb generell die mechanische Verwertung der Wallmaterialien behandelt. Die umwelttechnischen Aspekte dieser Maßnahme sind nachlaufend noch zu bewerten.

12.1 Abtrag und Einschnitte

Nach gegenwärtiger Einschätzung der Geländeverhältnisse werden auf dem Grundstück keine relevanten Einschnitte im Zuge der Geländemodellierung erwartet. Die Gewinnung von Schüttmaterialien wird sich im Wesentlichen auf den Abtrag der drei Wallstrukturen beschränken.

12.1.1 Hinweise zum Abtrag der Wälle

Unter naturschutzfachlichen Aspekten erfüllen die Wälle I und III keine relevanten Funktionen. Der Wall II und hier insbesondere die Westböschung sollen jedoch teilweise erhalten bleiben.

Alle drei Wälle sind oberflächennah durchwurzelt. Bei einer Verwertung der Materialien sind verbleibende Wurzelreste auszusortieren.

So weit feststellbar, wurden alle drei Wälle locker und hohlraumreich geschüttet sowie wahrscheinlich nicht abgewalzt. Damit wird das Lösen der Wallmaterialien vergleichsweise einfach möglich sein. Zu beachten sind jedoch größere Steine und Blöcke sowie möglicherweise Teile von Tiefbauwerken. Diese sind zu separieren und ggf. einem Brecher zuzuführen.

12.1.2 Bewertung der Brauchbarkeit der Wallmaterialien als Dammbaustoff

Beim Abtrag der Wälle I und III fallen i. d. R. ortstypische Mineralkorngemische an, welche den Baugrundschichten BGS 2, BGS 3 und BGS 4 zuzuordnen sind. Der Wall II besteht überwiegend aus Bauschuttmaterialien (Betonbruch u. ä.). In den anderen Wällen sind ebenfalls mineralische Fremdbestandteile in variierenden Volumenanteilen enthalten.

Die vorstehend genannten Böden und Bauschuttmaterialien sind als Dammschüttmaterial sowohl geeignet als auch bedingt geeignet. Es sollte deshalb ein entsprechendes Bodenmanagementkonzept erstellt und auf dieser Grundlage die Wallmaterialien separiert und bedarfsweise behandelt werden. Hier sind die folgenden boden- und felsmechanischen Besonderheiten zu beachten:

- In allen Wällen sind mineralische Fremdbestandteile wie Ziegelbruch, Beton, Holz oder Plastik vorhanden, welche vorzugsweise auszusortieren / auszusieben sind. Werden sie nur untergeordnet festgestellt, kann auch über einen Verbleib im Schüttmaterial entschieden werden.

- In einem Schurf des Walles II (BSCH 6/22) wurden Gipsreste vorgefunden. Hier empfiehlt sich ebenfalls eine Separierung, um spätere Treiberscheinungen im Schüttmaterial auszuschließen.

- Die bindigen Bodenmaterialien aus den Baugrundschichten BGS 2 und BGS 4 können einer Bodenverbesserung zuführt werden. Bei entsprechenden optimalen Wassergehalten ist auch ihr unverbesserter Einbau in untergeordneten Flächen (z. B. Gartenbereiche) möglich.

- Beim Absieben der Wälle werden feinkörnige Fraktionen anfallen, die u. U. ebenfalls verbessert wieder eingebaut werden können. Für diese Schüttmaterialien werden Eignungsprüfungen dringend empfohlen, um den Einfluss eventueller Sulfatgehalte sowie der organischen Anteile auf das Festigkeitsverhalten abklären zu können.

- Der Betonbruch aus dem Wall II kann einer Brecheranlage zugeführt und dann auf die benötigten Kornfraktionen reduziert werden. Denkbar ist hierbei auch die Verwendung als Frostschutz- oder Bodenaustauschmaterial.

12.2 Auftrag und Dammbau

Im Rahmen der Geländemodellierung sollen wahrscheinlich die aus den Wällen gewonnenen Massen im Baufeld aufgetragen und lagenweise verdichtet werden. Hierbei sind die normativen Anforderungen aus dem Erdbau gemäß ZTVE-StB 17 [U 7.1] zu unterstellen. Es wird bei diesem großräumigen Erdbau nicht für wirtschaftlich erachtet, bereits bei der Geländemodellierung die Anforderung für die Gründungen der Wohnhäuser zugrunde zu legen. Voraussichtlich werden diese Anforderungen auch erst nachlaufend erarbeitet.

Bei der Geländemodellierung werden schätzungsweise Auftragshöhen von ca. 1 bis 2 m zu realisieren sein. Im Bereich von örtlichen Geländedepressionen können die Auftragsstärken ansteigen. Im Süden des Grundstücks neben dem Sportplatz existiert bereits eine Böschung, welche je nach Geländeplanung ggf. vergrößert werden muss. Alternativ sind hier örtlich Stützmauern, Gabionen oder ähnliches denkbar.

12.2.1 Untergrundverhältnisse in den Aufstandsflächen

Die abschnittweise wechselnden Baugrundverhältnisse bedingen unterschiedliche bautechnische Maßnahmen in den Aufstandsflächen der Dämme bzw. der Profilierung.

Der Mutterboden ist in jedem Fall vor Herstellung der Auftrags- und Dammschüttungen abzuschieben, seitlich zu lagern und - wenn möglich - einer Wiederverwendung am Standort zuzuführen.

Aufgeweichte und vernässte Böden sind generell aus dem Planum zu entfernen und durch geeignetes und verdichtbares Materials der Geländeprofilierung zu ersetzen. Im Hinblick auf die voraussichtlich später geplante, hochwertige Wohnbebauung mit z. T. setzungsempfindlichen Bauteilen empfiehlt sich dieser Zusatzaushub in jedem Fall. In der Regel können diese vernässten Bodenpartien am Standort einer Bodenverbesserung und damit einer erneuten Nutzung zugeführt werden.

Liegen die Aufstandsflächen nach dem Abschieben des Oberbodens in den unregelmäßig verdichteten Auffüllungen, so ist in den späteren Baufeldern zumindest eine intensive Nachverdichtung bei trockener Witterung mit schweren Walzenzügen durchzuführen. Im Bereich der Straßen kann es sinnvoll sein, zur Vermeidung von langanhaltenden Setzungen die Auffüllungen z. B. mittels schweren Walzenzügen mit Polygonbandagen bis in tiefere Bodenzonen zu verdichten.

Bei allen anderen Planumsböden sollte eine Nachverdichtung der Dammaufstandsflächen vor dem Auftrag ausreichend sein. Bei bindiger Ausbildung der Planumsböden kann diese Nachverdichtung nur bei trockener Witterung durchgeführt werden.

Auch wird darauf hingewiesen, dass fertiggestellte Flächen wie auch Zwischenplanien entsprechend den üblichen Erdbauvorschriften geneigt herzustellen sind, um Aufweichungserscheinungen zu begegnen bzw. diese zu minimieren. Ist absehbar, dass so vorbereitete Flächen für längere Zeit der Witterung ausgesetzt sein werden, sind diese mit geeigneten Mitteln zu schützen (z. B. Opferschicht, Abdeckung mit Material der Geländemodellierung etc.).

12.2.2 Empfehlungen zur Herstellung der Dammkörper

Der Auftrag der Geländemodellierung muss lagenweise mit einer Lagendicke von maximal 0,5 m - besser 0,3 m - erfolgen. Die Lagen sind mit geeignetem Gerät ordnungsgemäß zu verdichten. Die Verdichtungswerte sind auf der Grundlage eines Prüfplanes mit einem geeigneten Prüfverfahren nachzuweisen.

Vor Beginn der Schüttarbeiten sind die mit dem eingesetzten Material erzielbaren Verdichtungswerte auf Probefeldern zu ermitteln.

Das Planum der Auftrags- und Dammschüttungen ist in den BGS 1 und 2 als stark wasser- und witterungsempfindlich einzuschätzen. Nach dem Abschieben des Oberbodens sollte baldmöglichst der Geländeauftrag erfolgen, um ein Durchnässen und Aufweichen durch Niederschläge und Sickerwässer zu vermeiden.

Wie bereits erwähnt, kann der weitere Aufbau der Schüttungen mit dem überwiegenden Teil der gewonnenen Wallmaterialien erfolgen. Dabei ist bedarfsweise jede Schüttlage in die bestehende Geländeböschung bzw. in den Hang einzuschneiden (Abtreppung!).

Für die Böschungsneigungen der Auftragsbereiche sowie des Straßendammes werden generell Neigungen von ≤ 1 : 1,5 empfohlen. Voraussetzung ist, dass ein optimales, trag- und verdichtungsfähiges Korngemisch aus den verfügbaren Abtragmassen hergestellt und eingebaut wird. Bei hohen natürlichen Wassergehalten oder infolge bautechnischer Zwänge sind die einzubauenden Abtragsmassen mit Bindemitteln zu verbessern.

Nach abschließender Festlegung der Geländemodellierung sowie der genauen Straßen- und Wegetrassen sind Böschungs- bzw. Geländebruchberechnungen nach DIN 4084 / EC 7 durchzuführen. Bedarfsweise sind die Gebäude- und Verkehrslasten an den Böschungskronen zu berücksichtigen. Ebenso sind die Spreizsicherheiten am geneigten Böschungsfuß für die Dämme bzw. Auftragsbereiche zu prüfen.

13 BAUZEITLICHE WASSERHALTUNG

Gemäß den Ausführungen im Kapitel 5 ist bei dem geplanten Bauvorhaben in erdbaurelevanten Tiefen (ohne Unterkellerung) nur in niederschlagsreichen Zeiten mit dem Auftreten von Staunässe bzw. auch geringen Schichtwasserzutritten zu rechnen. In den flachen Baugruben werden sich somit bauzeitlich ggf. Oberflächenwässer sammeln. Diese Wässer sind mit einer offenen Wasserhaltung (Pumpensümpfe und leistungsfähige Schmutzwasserpumpen) zu fassen.

Für die Bauphase wird es wirtschaftlich sein, Versickerungsanlagen mit einer Einbindung in die Terrassenschotter der BGS 3 zu erstellen. Diese Anlagen (z. B. Versickerungsschächte) sind bei der Planung der Baustelleneinrichtungsflächen zu berücksichtigen.

Wie vorstehend bereits erwähnt, sind im Rahmen der Geländemodellierung arbeitstäglich funktionierende Abflussverhältnisse herzustellen, um ein tiefgründiges Aufweichen der bindigen Schüttmaterialien auszuschließen. Dazu zählt dann auch, dass Auftragsflächen arbeitstäglich mittels Glattmantelbandagen abgewalzt werden müssen.

Das Konzept der Versickerung der bauzeitlich anfallenden Oberflächenwässer sollte mit der zuständigen Unteren Wasserbörde besprochen werden. Gegebenenfalls wird eine Wasserrechtliche Erlaubnis notwendig.

14 AUFBAU DER VERKEHRSFLÄCHEN

Nach gegenwärtigem Planungsstand wird im Rahmen der Grundstückserschließung eine neue, verästelte Erschließungsstraße errichtet; siehe Anlage 2.1. Deren Höheneinordnung ist bislang nicht bekannt. Im Niveau des Erdplanums muss vorerst mit sehr unterschiedlichen Bodenqualitäten gerechnet werden; hierbei handelt es sich voraussichtlich um die normalen, älteren Auffüllungen der BGS 1, um die Lehme der BGS 2, örtlich bereits um Terrassenkiese der BGS 3 sowie in einigen Bereichen um die neuen Auffüllungen der Geländemodellierung, welche wiederum sowohl verbessert als auch unverbessert eingebaut werden könnten.

Entsprechend der Klassifikation in Tabelle 4 sind somit Planumsböden der Frostempfindlichkeitsklassen F 2 und F 3 zu erwarten. Auf der sicheren Seite liegend sollte deshalb vorerst von der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 ausgegangen werden.

Im Erdbaukonzept könnte definiert werden, die Planumsböden im Bereich der Straßen nur verbessert einzubauen. Bei entsprechender Bindemittelauswahl und -dimensionierung könnte dann auch die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 angesetzt werden.

Der Standort befindet sich in der Frosteinwirkungszone II. Daher ist die Dicke des frostsicheren Aufbaues gemäß Tabelle 7 der RStO 12 um + 5,0 cm zu erhöhen. Eventuelle weitere Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse nach dieser Tabelle sind zu beachten und planungsseitig zu prüfen.

Auf dem Planum für die Verkehrsflächen ist grundsätzlich ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MPa durch Lastplattendruckversuche nachzuweisen.

Im Niveau des potentiellen Erdplanums für die Verkehrsflächen stehen überwiegend die bindigen bis gemischtkörnigen Böden der BGS 1 bis BGS 3 an. Diese weisen nach den Rammsondierungen, der Feldansprache sowie den bislang vorliegenden Laborergebnissen meist eine weiche bis steife Konsistenz auf. In diesen Fällen dürfte abschnittsweise die notwendige Tragfähigkeit gegeben sein.

In Teilbereichen oder infolge von Niederschlagsereignissen können die Planumsböden jedoch auch eine überwiegend weiche Konsistenz aufweisen. Dann müsste ein Bodenaustausch mit einer Mindestmächtigkeit von ca. 30 cm ausgeführt werden. Die endgültige Stärke des erforderlichen Bodenaustausches sollte in Probefeldern mittels Lastplattendruckversuchen ermittelt werden.

Um die Bodenaustausch- bzw. Verbesserungsmaßnahmen fundiert festlegen zu können, wird vorgeschlagen, bauabschnittsweise jeweils das Erdplanum freizulegen und dann in Abständen von ca. 15 bis 20 m Lastplattendruckversuche auszuführen und bewerten.

Als Bodenaustauschmaterialien eignen sich gut tragfähige und verdichtbare Mineralkorngemische z. B. 0/45 mm mit nicht quellfähigen Feinbestandteilen < 10 % bzw. vergleichbare Recyclingmaterialien mit nachgewiesener umwelttechnischer Unbedenklichkeit. Inwiefern im Baufeld anfallende und vor Ort gebrochene Materialien (Bauschutt und Betonbruch) als Bodenaustausch Verwendung finden können, muss baubegleitend vom geotechnischen Sachverständigen geprüft werden.

15 ERSTE HINWEISE ZUM ROHRLEITUNGSBAU

Planunterlagen zum Rohrleitungsbau liegen bislang nicht vor. Entsprechende Empfehlungen zur Grabensicherung, Wasserhaltung, Rohrbettung und Grabenverfüllung sind deshalb im Nachgang noch zu erarbeiten.

Bereits jetzt wird zur Diskussion gestellt, den Rohrleitungsbau nach der Geländeregulierung, jedoch vor der Herstellung der Verkehrswege auszuführen. In diesem Fall muss nur unmittelbar vor dem Straßenbestand und neben Gebäuden (östliche Wohnhäuser und Sportlerheim) eine Kanalgrabensicherung erfolgen. Die anderen Kanalgrabenwände können dann geböscht unter vorerst 50° Neigung hergestellt werden. Auch andere kostengünstige Grabengestaltungen gemäß DIN 4124 wie Kopfböschungen oberhalb senkrechter Gräben o. ä. sind denkbar.

16 EMPFEHLUNGEN UND BAUBEGLEITENDE BERATUNG

Der Endaushub des Planums sollte mit glatter Baggerschaufel erfolgen, um unnötige Sohlauflockerungen zu vermeiden. Freigelegte Aushub- und Austauschsohlen für die Verkehrsflächen sollten umgehend abgedeckt bzw. mit einer ersten Lage Mineralkorngemisch überbaut werden.

Bei allen Erdarbeiten sind arbeits- und niederschlagsbedingte Aufweichungen der Sohlen zu vermeiden. Sollten aufgeweichte oder aufgelockerte Bereiche in den Sohlen vorhanden sein, so sind diese vor dem Einbringen der Schüttmaterialien bzw. der Frostschutzschichten zu entfernen.

Die beim Aushub überwiegend anfallenden feinkörnigen oder gemischtkörnigen Böden der BGS 1 bis BGS 3 sind für einen setzungsarmen Wiedereinbau unter tragenden Bauteilen ohne Zusatzmaßnahmen wie Bodenverbesserungen nicht bzw. bedingt geeignet. Werden mäßig schluffige Kiese (im Wesentlichen Terrassenschotter) in relevantem Umfang angetroffen, so können diese separiert und z. B. für den qualifizierten Erdbau als Bodenaustausch genutzt werden.

Bei Änderungen in der Planung oder Gründungsmaßnahmen, welche nicht in diesem Bericht beurteilt wurden, sollte Rücksprache mit dem geotechnischen Sachverständigen genommen werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die in den geotechnischen Schnitten der Anlagen 3 eingetragenen Schichtgrenzen aus geologischen und morphologischen Kriterien zwischen den Aufschlüssen interpoliert worden sind und somit nur in etwa deren exakten Verlauf kennzeichnen können.

Des Weiteren wird empfohlen, den geotechnischen Sachverständigen zur Abnahme der Erdplanien/ Gründungssohlen, zur Festlegung der Eignung von Austausch- bzw. Hinterfüllmaterialien, der Anordnung ggf. ergänzender Drän- bzw. Wasserhaltungsmaßnahmen und zur bedarfsweisen örtlichen Anpassungen von Baugrubensicherungen mit heranzuziehen.

Es wird zur Diskussion gestellt, vor Beginn der Arbeiten ein Beweissicherungsverfahren an der benachbarten Bebauung und den Verkehrswegen durch einen öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen durchführen zu lassen, um baubedingte Schäden exakt dem Verursacher zuweisen zu können.

Bei der Größe des Erschließungsgebietes ist es zweckmäßig, nach Vorlage der Erdbau- und Erschließungsplanungen ein Bodenbehandlungskonzept erstellen zu lassen. Hierin sind die Gewinnungs- und Behandlungsverfahren für die unterschiedlichen Baugrundschichten zu definieren. Ebenfalls ist in diesem Konzept ein Prüf- und Kontrollplan für die Eigen- und Fremdüberwachung in Anlehnung an [U 7.1] vorzugeben. Diese Unterlagen sind dann der Erdbauausschreibung beizulegen.

Dr.-Ing. Hans-Peter Nottrodt

INGENIEURKAMMER THÜRINGEN
Dr.-Ing.
Hans-Peter Nottrodt
5192-10-BI
BERATENDER INGENIEUR

i. A. Dipl.-Geol. Marcus Menger
Projektgeologe

Verteiler

3 x Schöner Wohnen Immobiliengesellschaft mbH, Gera, Herrn Pandorf zur weiteren Verteilung nach Bedarf) zzgl. digital
1 x Ingenieurbüro Katzung, Weimar, Herrn Buchwald, nur digital

ANLAGEN

222 023

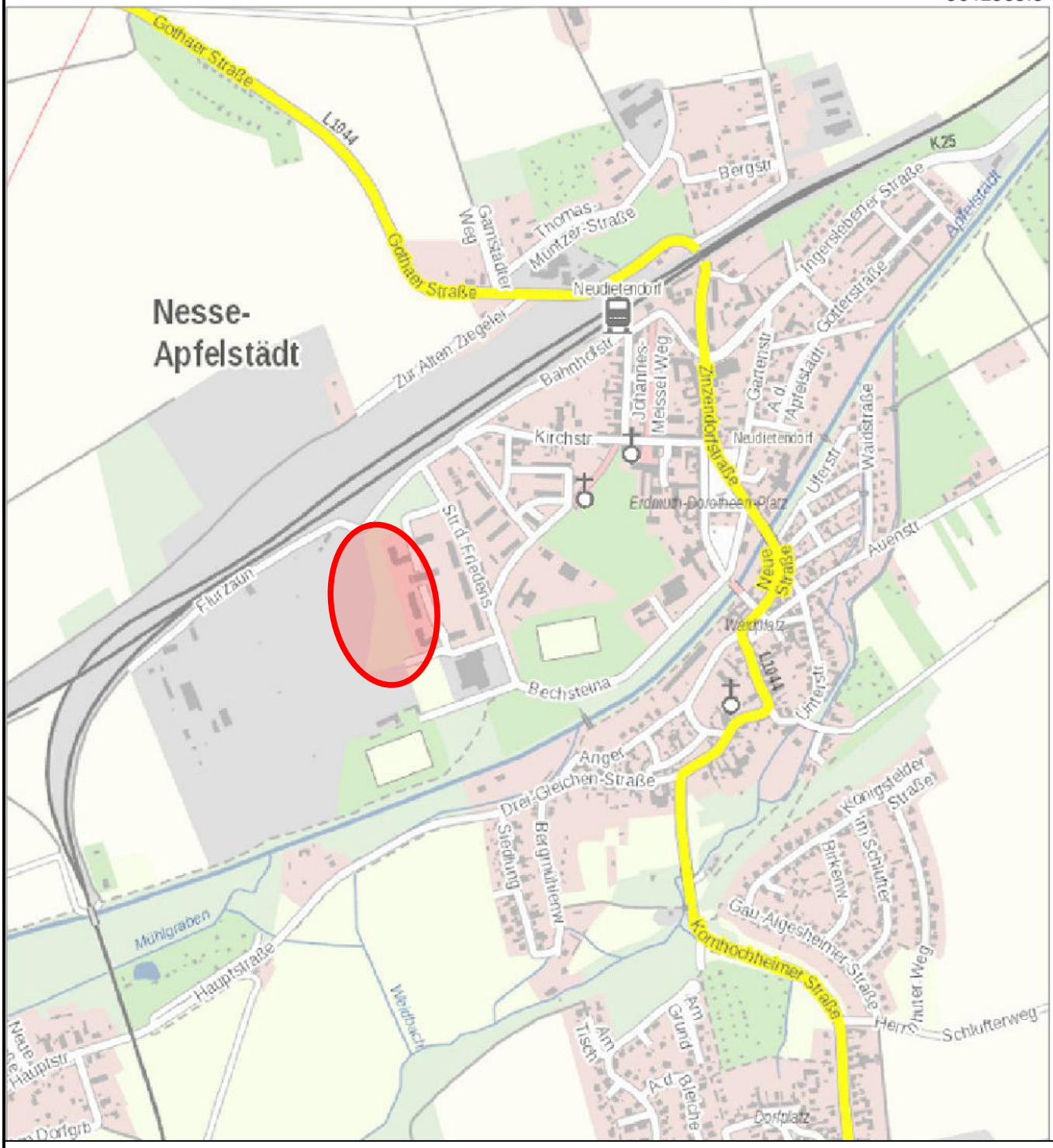
Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft

GDI-Th Thüringen

Geoproxy Kartenauszug ca. 1 : 10000 07.04.2022

5642588.8

32635099



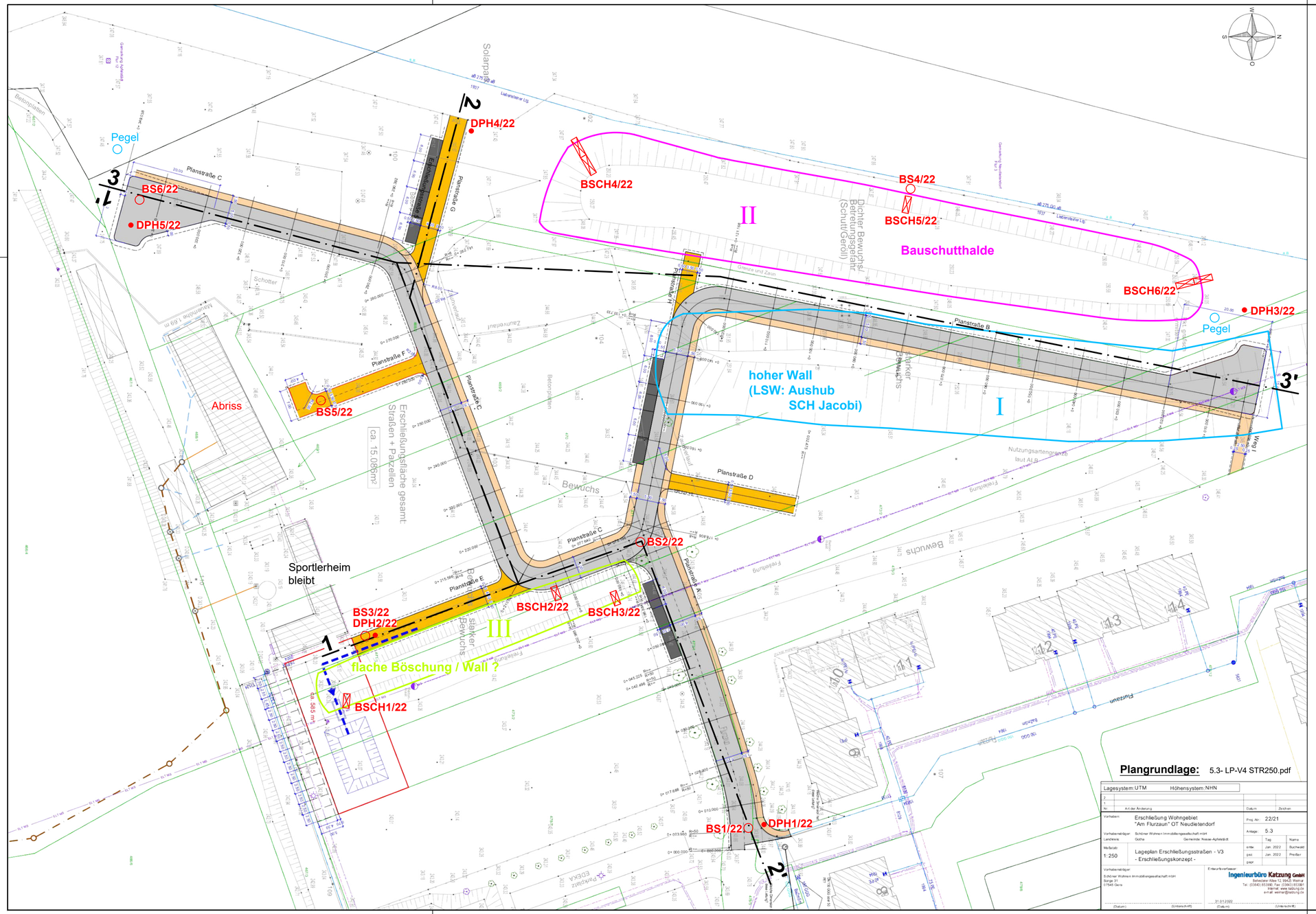
Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen VBI
Industriestraße 1a Tel.: 03643 / 88570
99427 Weimar Fax: 03643 / 885711

Projekt Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun", Neudietendorf

Übersichtslageplan

Maßstab 1 : 10.000

Datum	Gezeichnet	Geprüft	Projekt-Nr.	Anlage
05.07.2022			222 023	1

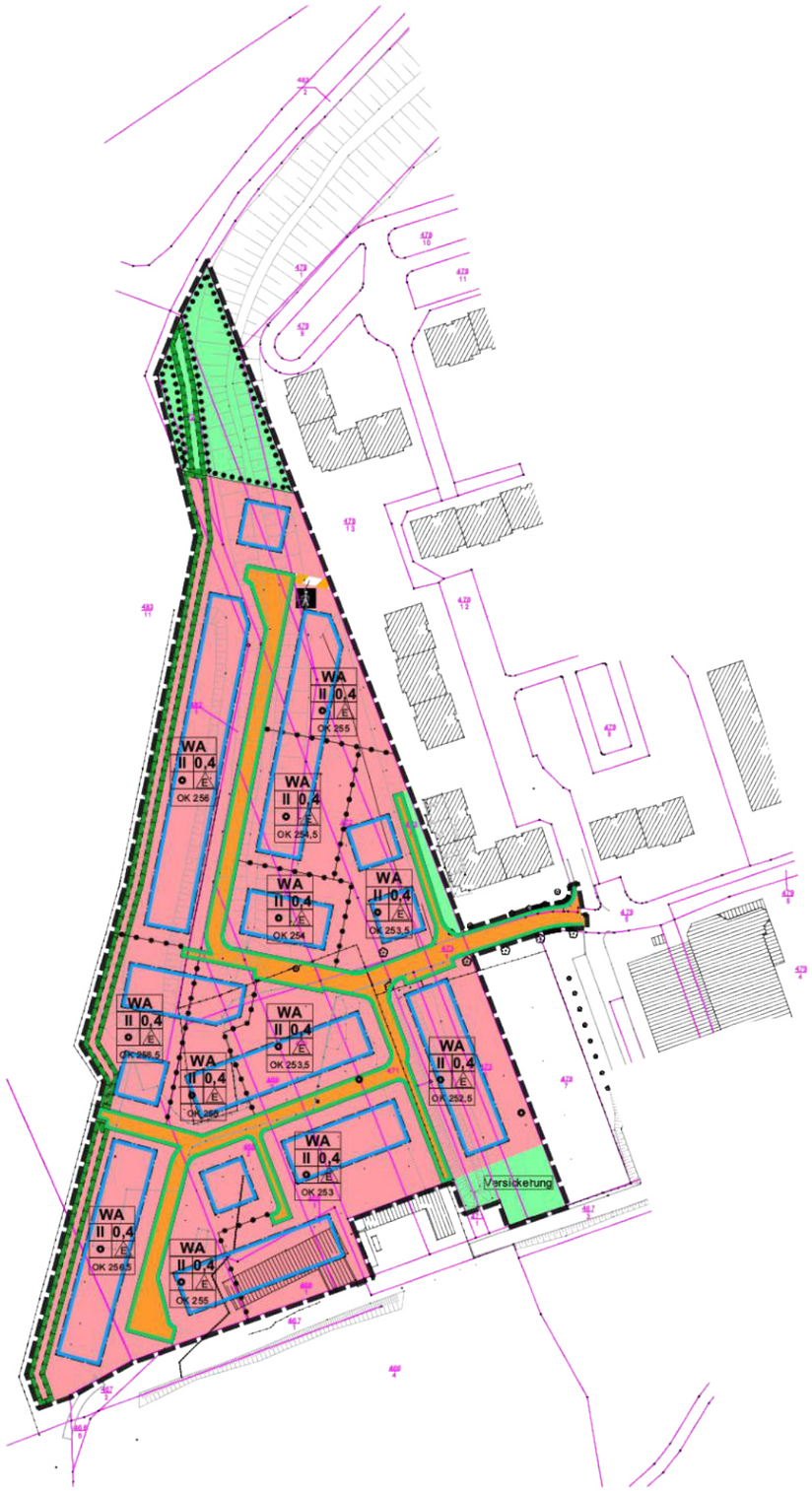


Legende der Baugrundaufschlüsse

○ BS1/22-6/22	- Bohrsondierung
● DPH1/22-5a/22	- Sondierung mit der schweren Rammsonde
⊠ BSCH1/22-6/22	- Baggerschurf

Bauherr	Schöner Wohnen Immobiliengesellschaft mbH Sorge 31 07545 Gera				
Planersteller	**Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar** GmbH Beratende Ingenieure und Geologen VBI Industriestraße 1a Tel.: 03643 / 88570 99427 Weimar Fax: 03643 / 885711				
Projekt	Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" Neudietendorf				
Plan	Lageplan der Aufschlüsse				Maßstab: 1 : 500
Projekt-Nr. 222 023	gezeichnet:	Kuch		Datum 05.07.2022	Anlage 2.1
	bearbeitet:	Nottrodt			

Teil A: Zeichnerische Festsetzungen



Planzeichenerklärung

FESTSETZUNGEN

Art der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)

WA — Allgemeines Wohngebiet
(§§ 1 Abs. 3 i. V. m. Abs. 2 Nr. 3 i. V. m. § 4 BauNVO)

Maß der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)

0,4 — Grundflächenzahl (GRZ)
(§§ 16 Abs. 2 Nr. 1 i. V. m. § 19 BauNVO)

II — Zahl der Vollgeschosse als Höchstmaß
(§§ 16 Abs. 2 Nr. 3 i. V. m. § 20 BauNVO)

OK 252,5 — zulässige Höhe baulicher Anlagen (Oberkante) in m über NHN

Bauweise, Baulinien, Baugrenzen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB)

o — offene Bauweise
(§ 22 Abs. 2 BauNVO)

E — nur Einzelhäuser zulässig
(§ 22 Abs. 2 BauNVO)

Baugrenze
(§ 23 Abs. 1 i. V. m. Abs. 3 i. V. m. Abs. 5 BauNVO)

Verkehrsflächen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 4 und 11 BauGB)

Öffentliche Straßenverkehrsfläche

Straßenbegrenzungslinie auch gegenüber Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung

Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung

Zweckbestimmung:
Fußgängerbereich

Grünflächen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 15 und Abs. 6 BauGB)

Öffentliche Grünflächen

Zweckbestimmung:
- Versickerung

Versickerung

Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft
(§ 9 Abs. 1 Nr. 20, 25 und Abs. 6 BauGB)

Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft
(§ 9 Abs. 1 Nr. 20 und Abs. 6 BauGB)

Umgrenzung von Flächen mit Binsungen für Bepflanzungen und für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sowie von Gewässern
(§ 9 Abs. 1 Nr. 25 lit. b und Abs. 6 BauGB)

Sonstige Planzeichen

Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans
(§ 9 Abs. 7 BauGB)

ZEICHNERISCHE HINWEISE UND PLANZEICHEN OHNE FESTSETZUNGSCHARAKTER SOWIE LAGEPLAN

3891 — Flurstücksgrenze und Flurstücksnummer

Bestandsgebäude

Mauer, Zaun

Baum

Böschung

Rechtsgrundlagen

Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist.

Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist.

Planzeichenverordnung vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist.

Thüringer Bauordnung (ThürBO) vom 13. März 2014 (GVBl. 2014, 49), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. November 2020 (GVBl. S. 561).

Arbeitsstand und Abstimmungs- und Änderungsbedarfe:
- Ausgleichsflächen (gemäß UB mit Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung
- Schallschutzmaßnahmen (gemäß Lärmgutachten)
- Leitungen, Verlauf und Umverlegung, Rechte
- Höhen- und Geländeentwicklung

Plangrundlage:

Bebauungsplan Allgemeines Wohngebiet (WA) „Am Flurzaun“ mit Überplanung einer westlichen Teilfläche des Bebauungsplanes „Hinter dem Flurzaun“ und einer östlichen Teilfläche des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Ehemaliges OBW-Gelände"

Teil 1 von 2:
Zeichnerische Festsetzungen

Gemarkung Neudietendorf, Flur 3, Flurstücke zu ergänzen

Planverfasser:
Gemeinde Nesse-Apfelstädt, Ortsteil Neudietendorf, Zinzendorfstraße 1, 99192 Nesse-Apfelstädt

Planungsstand:
Vorentwurf - internes Arbeitsexemplar, kein Auslegungsexemplar

Datum:
14.04.2022

Maßstab:
1:2.000

N

0m 25m 50m 75m 100m

Plangrundlage:
Lage- und Höhenplan Dipl. Vermessungsingenieur (FH) Uwe Koczulap, öffentl. best. Verm.-Ingenieur f. Thüringen, Martinskloster 15, 99084 Erfurt vom 08.09.2021

Auftragnehmer:
Stadt | Ökonomie | Recht - Steinke & Zemke GbR, Waldmühlenweg 5, 99089 Erfurt

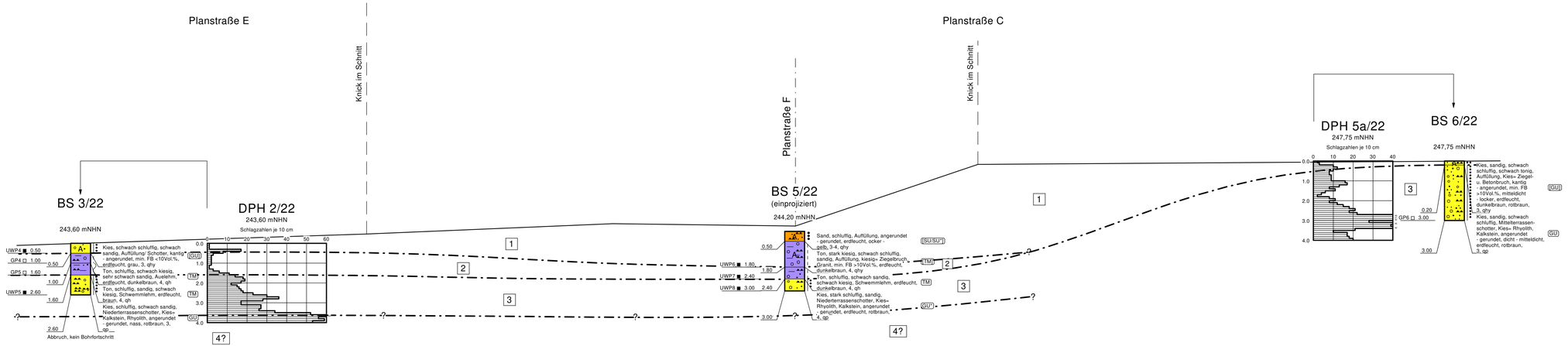
Bearbeitung:
Dr. Steinke

Anlage 2.2

Geotechnischer Längsschnitt 1-1', M 1:250/100

Süden

Südwesten



Legende der Tiefenprofile (Signaturen und Zustandsformen)

steif
weich
locker bis sehr locker
mitteldicht
dicht

Ton, sandig, A Auffüllung
schluffig, Kies
Sand, kiesig

Legende Geologie und Probenahme

Bodenklasse: 1-7 (informativ nach DIN 18300, VOB 2012)

Geologische Kennzeichnungen:

qhy: künstlicher Auftrag
qh: Holozän
qp: Pleistozän

Probenahmen:

UWP - Umweltprobe
GP - gestörte Probe

Legende der Baugrundschichten (BGS)

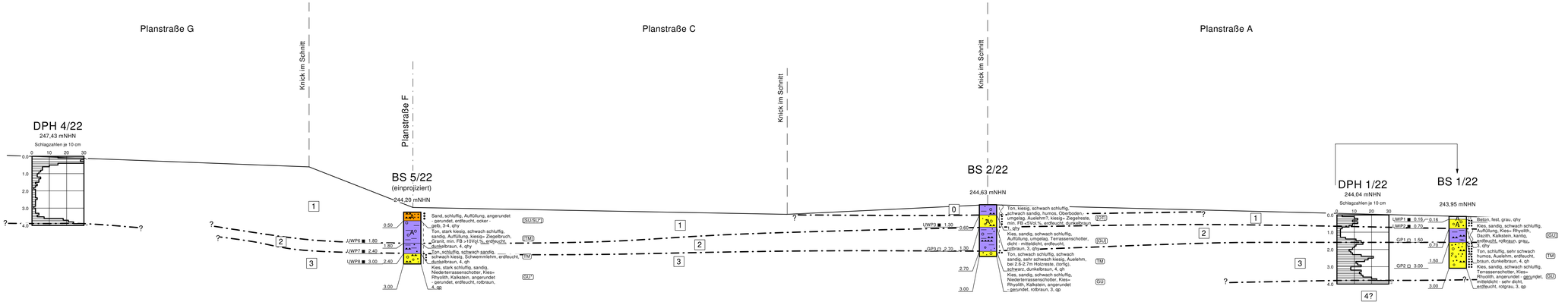
BGS	Bezeichnung
0	Oberboden
1	Auffüllung
2	Auelehm / Schwemmlehm
3	Terrassenschotter
4	Keuperzersatz (ku)

Bauherr	Schöner Wohnen Immobiliengesellschaft mbH Sorge 31 07545 Gera				
Planersteller	Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH Beratende Ingenieure und Geologen VBI Industriestraße 1a Tel.: 03643 / 88570 99427 Weimar Fax: 03643 / 885711				
Projekt	Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun", Neudietendorf				
Plan	Geotechnischer Längsschnitt 1-1'				Maßstab: 1 : 250/100
Projekt-Nr. 222 023	gezeichnet:	Kuch		Datum 05.07.2022	Anlage 3.1
	bearbeitet:	Nottrodt			

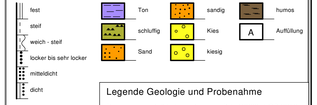
Geotechnischer Längsschnitt 2-2', M 1:250/100

Westen

Südwesten



Legende der Tiefenprofile (Signaturen und Zustandsformen)



Legende Geologie und Probenahme

Bodenklasse: 1-7 (informativ nach DIN 18300, VOB 2012)

Geologische Kennzeichnungen:

qhy: künstlicher Auftrag
qh: Holozän
qp: Pleistozän

Probenahmen:

UWP - Umweltprobe
GP - gestörte Probe

Legende der Baugrundschichten (BGS)

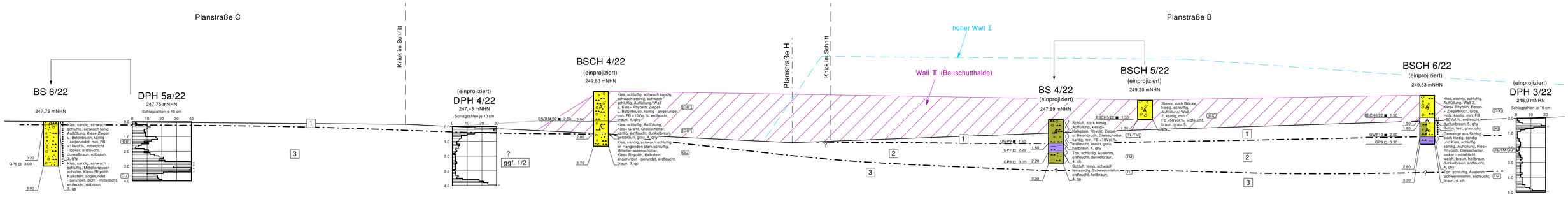
BGS	Bezeichnung
0	Oberboden
1	Auffüllung
2	Auelehm / Schwemmlehm
3	Terrassenschotter
4	Keuperzersatz (ku)

Bauherr	Schöner Wohnen Immobiliengesellschaft mbH Sorge 31 07545 Gera				
Planersteller	Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH Beratende Ingenieure und Geologen VBI Industriestraße 1a Tel.: 03643 / 88570 99427 Weimar Fax: 03643 / 885711				
Projekt	Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun", Neudietendorf				
Plan	Geotechnischer Längsschnitt 2-2'				Maßstab: 1 : 250/100
Projekt-Nr. 222 023	gezeichnet:	Kuch		Datum 05.07.2022	Anlage 3.2
	bearbeitet:	Nottrodt			

Geotechnischer Längsschnitt 3-3', M 1:250/100

Süden

Norden



Legende der Tiefenprofile (Signaturen und Zustandsformen)

fest	Ton	sandig	Steine
weich - steif	tonig	teinsandig	steinig
weich	Schluff	Kies	Blöcke
locker bis sehr locker	schluffig	kiesig	Auffüllung
mitteldicht			
dicht			

Legende Geologie und Probenahme

Bodenklasse: 1-7 (informativ nach DIN 18300, VOB 2012)

Geologische Kennzeichnungen:

qhy: künstlicher Auftrag
qh: Holozän
qp: Pleistozän

Probenahmen:

UWP - Umweltprobe
GP - gestörte Probe

Legende der Baugrundschichten (BGS)

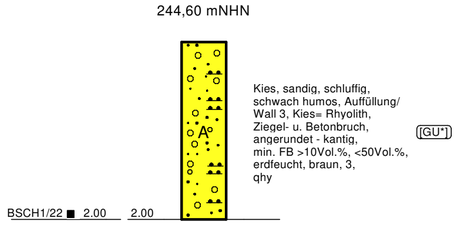
BGS	Bezeichnung
0	Oberboden
1	Auffüllung
2	Auelehm / Schwemmlehm
3	Terrassenschotter
4	Keuperzersatz (ku)

Bauherr	Schöner Wohnen Immobiliengesellschaft mbH Sorge 31 07545 Gera			
Planersteller	Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH Beratende Ingenieure und Geologen VBI Industriestraße 1a Tel.: 03643 / 88570 99427 Weimar Fax: 03643 / 885711			
Projekt	Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun", Neudietendorf			
Plan	Geotechnischer Längsschnitt 3-3'			Maßstab: 1 : 250/100
Projekt-Nr. 222 023	gezeichnet: Kuch		Datum 05.07.2022	Anlage 3.3
	bearbeitet: Nottrodt			

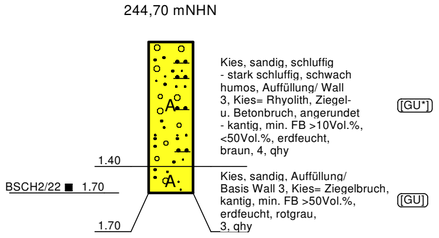
Einzeldarstellungen der Baggerschürfe BSCH 1/22 bis BSCH 3/22

M 1:50

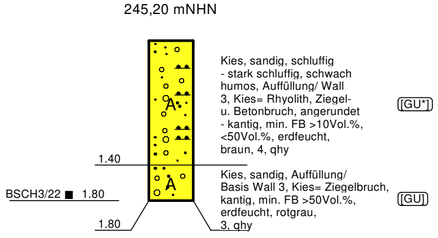
BSCH 1/22



BSCH 2/22



BSCH 3/22



Legende der Tiefenprofile (Signaturen und Zustandsformen)

	schluffig		Kies
	sandig	A	Auffüllung

Legende Geologie und Probenahme

Bodenklasse: 1-7 (informativ nach DIN 18300, VOB 2012)

Geologische Kennzeichnungen:

qhy: künstlicher Auftrag
qh: Holozän
qp: Pleistozän

Probenahmen:

UWP - Umweltprobe
GP - gestörte Probe

Legende der Baugrundschichten (BGS)

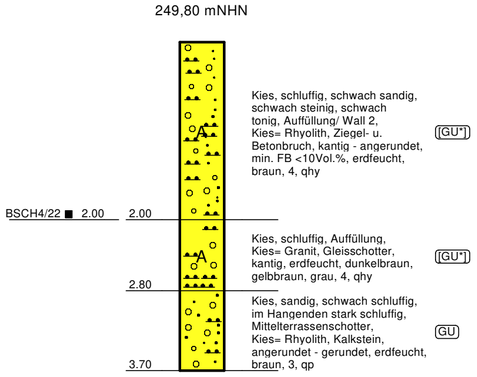
BGS	Bezeichnung
0	Oberboden
1	Auffüllung
2	Auelehm / Schwemmlehm
3	Terrassenschotter
4	Keuperzersatz (ku)

Bauherr	Schöner Wohnen Immobiliengesellschaft mbH Sorge 31 07545 Gera				
Planersteller	Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH Beratende Ingenieure und Geologen VBI Industriestraße 1a Tel.: 03643 / 88570 99427 Weimar Fax: 03643 / 885711				
Projekt	Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun", Neudietendorf				
Plan	Einzeldarstellungen der Baggerschürfe BSCH 1/22 bis BSCH 3/22				Maßstab: 1 : 50
Projekt-Nr. 222 023	gezeichnet:	Kuch		Datum 05.07.2022	Anlage 3.4
	bearbeitet:	Nottrodt			

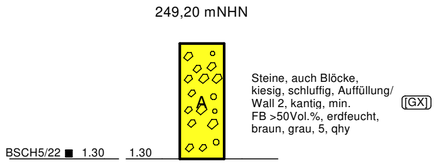
Einzeldarstellungen der Baggerschürfe BSCH 4/22 bis BSCH 6/22

M 1:50

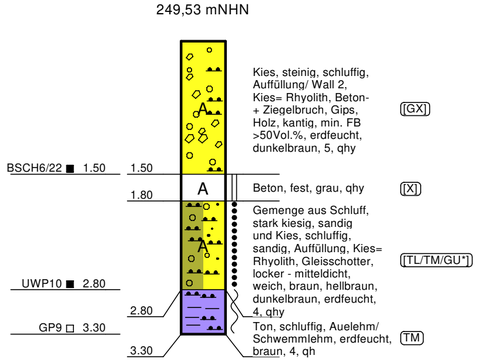
BSCH 4/22



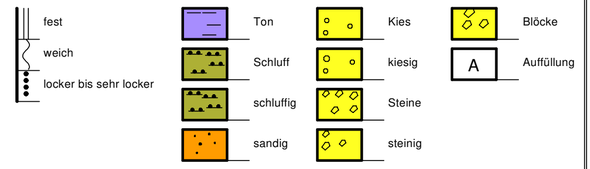
BSCH 5/22



BSCH 6/22



Legende der Tiefenprofile (Signaturen und Zustandsformen)



Legende Geologie und Probenahme

Bodenklasse: 1-7 (informativ nach DIN 18300, VOB 2012)

Geologische Kennzeichnungen:

qhy: künstlicher Auftrag
qh: Holozän
qp: Pleistozän

Probenahmen:

UWP - Umweltprobe
GP - gestörte Probe

Legende der Baugrundschichten (BGS)

BGS	Bezeichnung
0	Oberboden
1	Auffüllung
2	Auelehm / Schwemmlehm
3	Terrassenschotter
4	Keuperzersatz (ku)

Bauherr	Schöner Wohnen Immobiliengesellschaft mbH Sorge 31 07545 Gera				
Planersteller	Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH Beratende Ingenieure und Geologen VBI Industriestraße 1a Tel.: 03643 / 88570 99427 Weimar Fax: 03643 / 885711				
Projekt	Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun", Neudietendorf				
Plan	Einzeldarstellungen der Baggerschürfe BSCH 4/22 bis BSCH 6/22				Maßstab: 1 : 50
Projekt-Nr. 222 023	gezeichnet:	Kuch		Datum 05.07.2022	Anlage 3.5
	bearbeitet:	Nottrodt			

Zusammenstellung der Laborergebnisse						
Labornummer	--	--	1	2	3	4
Entnahmestelle	--	--	BS 1/22	BS 1/22	BS 2/22	BS 3/22
Entnahmetiefe	--	m	0,7 - 1,5	1,5 – 3,0	1,3 – 2,7	1,0 – 1,6
Hauptbodenart / Gesteinsart	--	--	Ton	Kies	Ton	Ton
Beimengung / Zersetzungsgrad	--	--	schluffig, sehr schwach humos	sandig, schwach schluffig	schwach sandig, schwach schluffig, sehr schwach kiesig	schluffig, sandig, schwach kiesig
Farbe	--	--	dunkelbraun, braun	rotgrau	hellgrau, rotbraun	braun
Schicht / übl. Bezeichnung	--	--	Auelehm	Terrassenschotter	Auelehm	Schwemmlehm
Bodengruppe nach DIN 18196	--	--	TM	GU	TM	TM
UP / GP / EP / KP	--	--	GP 1/22	GP 2/22	GP 3/22	GP 5/22
Wassergehalt / korr. Wassergehalt	w	%	20,82 / 24,4		18,50 / 23,9	18,27 / 28,5
Schrumpfgrenze	W_s	%				18,6
Schrumpfmaß	--	%				27,8
Kornwichte	γ_s	kN/m³				
Glühverlust	V_{gl}	%	4,92		6,43	
Kalkgehalt	V_{ca}	%				
Kornkennziffer	--	--		01270		
Ungleichförmigkeitszahl	C_U	--		99,2		
Wirksamer Korn-∅	d_{10} / d_{20}	mm				
Durchlässigkeitsbeiwert nach Beyer	k_f	m/s		$2,5 * 10^{-3}$		
Fließgrenze	w_L	%	48,7		41,9	40,8
Ausrollgrenze	w_P	%	20,4		17,7	19,1
Plastizitätszahl	I_p	%	28,3		24,2	21,7
Konsistenzzahl	I_c	--	0,86		0,75	0,57
Lockerste Lagerung	max n	--				
Dichteste Lagerung	min n	--				
Lagerungsdichte	D	--				
Einfache Proctordichte	ρ_{Pr}	g/cm³				
Optimaler Wassergehalt	w_{Pr}	%				
Steifemodul σ = 0,1 MN/m²	E_{S1}/E_{S2}	MN/m²				
Steifemodul σ = 0,2 MN/m²	E_{S1}/E_{S2}	MN/m²				
Steifemodul σ = 0,3 MN/m²	E_{S1}/E_{S2}	MN/m²				
Steifemodul ges. (Erstbelastung)	E_{S1}	MN/m²				
Steifemodul ges. (Zweitbelastung)	E_{S2}	MN/m²				
Reibungswinkel	φ'	Grad				
Kohäsion	c´	kN/m²				
undrän. Scherfestigkeit (Taschenpenetr.)	c_u	kN/m²				
einaxiale Druckfestigkeit	q_u	MN/m²				
Festigkeitsindex (Punktlastversuch)	$I_s = F/a^2$	MN/m²				
Schätzung einaxiale Festigkeit	$q_u = \alpha \cdot Is$	MN/m²				
Cerchar-Abrasivitäts-Index	CAI	--				

Zusammenstellung der Laborergebnisse						
Labornummer	--	--	5	6	7	
Entnahmestelle	--	--	BS 6/22	BS 4/22	BSCH 6/22	
Entnahmetiefe	--	m	0,2 – 3,0	2,2 – 3,0	2,8 – 3,3	
Hauptbodenart / Gesteinsart	--	--	Kies	Schluff	Ton	
Beimengung / Zersetzungsgrad	--	--	sandig, schwach schluffig	tonig, schwach feinsandig	schluffig	
Farbe	--	--		hellbraun	braun	
Schicht / übl. Bezeichnung	--	--	Mittelterrassen-schotter	Schwemmlehm	Auelehm / Schwemm-lehm	
Bodengruppe nach DIN 18196	--	--	GU	TL	TL	
UP / GP / EP / KP	--	--	GP 6/22	GP 8/22	GP 9/22	
Wassergehalt / korr. Wassergehalt	w	%		19,8 / 21,1	20,7 / 21,4	
Schrumpfgrenze	W_s	%				
Schrumpfmaß	--	%				
Kornwichte	γ_s	kN/m³				
Glühverlust	V_{gl}	%			3,30	
Kalkgehalt	V_{ca}	%				
Kornkennziffer	--	--	01270			
Ungleichförmigkeitszahl	C_U	--	178,5			
Wirksamer Korn-∅	d_{10} / d_{20}	mm				
Durchlässigkeitsbeiwert nach Beyer	k_f	m/s	$6,8 * 10^{-4}$			
Fließgrenze	w_L	%		34,5	32,6	
Ausrollgrenze	w_P	%		17,8	15,1	
Plastizitätszahl	I_p	%		16,7	17,5	
Konsistenzzahl	I_c	--		0,80	0,64	
Lockerste Lagerung	max n	--				
Dichteste Lagerung	min n	--				
Lagerungsdichte	D	--				
Einfache Proctordichte	ρ_{Pr}	g/cm³				
Optimaler Wassergehalt	w_{Pr}	%				
Steifemodul σ = 0,1 MN/m²	E_{S1}/E_{S2}	MN/m²				
Steifemodul σ = 0,2 MN/m²	E_{S1}/E_{S2}	MN/m²				
Steifemodul σ = 0,3 MN/m²	E_{S1}/E_{S2}	MN/m²				
Steifemodul ges. (Erstbelastung)	E_{S1}	MN/m²				
Steifemodul ges. (Zweitbelastung)	E_{S2}	MN/m²				
Reibungswinkel	φ'	Grad				
Kohäsion	c´	kN/m²				
undrän. Scherfestigkeit (Taschenpenetr.)	c_u	kN/m²				
einaxiale Druckfestigkeit	q_u	MN/m²				
Festigkeitsindex (Punktlastversuch)	$I_s = F/a^2$	MN/m²				
Schätzung einaxiale Festigkeit	$q_u = \alpha \cdot Is$	MN/m²				
Cerchar-Abrasivitäts-Index	CAI	--				

	Geotechnik Dr. Nottrodt	Projekt-Nr.:	222 023
	Weimar GmbH	Anlage:	4.1
	Industriestraße 1a	Datum:	17.05.2022
	99427 Weimar	Bearbeiter:	Lein

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun"
Neudietendorf

Labornummer	1	3	4
Entnahmestelle:	**BS 1/22**	**BS 2/22**	**BS 3/22**
Tiefe [m]:	**0,7 - 1,5**	**1,3 - 2,7**	**1,0 - 1,6**
Feuchte Probe+Behälter [g]	844,22	588,18	392,00
Trockene Probe+Behälter [g]	754,70	543,42	355,51
Gewicht Behälter [g]	324,78	301,51	155,77
Probe trocken [g]	429,92	241,91	199,74
Wassermasse [g]	89,52	44,76	36,49
Wassergehalt [%]	20,82	18,50	18,27

Labornummer	6	7	
Entnahmestelle:	**BS 4/22**	**BSCH 6/22**	
Tiefe [m]:	**2,2 - 3,0**	**2,8 - 3,3**	
Feuchte Probe+Behälter [g]	538,90	1296,40	
Trockene+Probe+Behälter [g]	475,05	1105,55	
Gewicht Behälter [g]	151,76	184,94	
Probe trocken [g]	323,29	920,61	
Wassermasse [g]	63,85	190,85	
Wassergehalt [%]	19,75	20,73	

Labornummer			
Entnahmestelle:			
Tiefe [m]:			
Feuchte Probe+Behälter [g]			
Trockene+Probe+Behälter [g]			
Gewicht Behälter [g]			
Probe trocken [g]			
Wassermasse [g]			
Wassergehalt [%]			

Labornummer			
Entnahmestelle:			
Tiefe:			
Feuchte Probe+Behälter [g]			
Trockene+Probe+Behälter [g]			
Gewicht Behälter [g]			
Probe trocken [g]			
Wassermasse [g]			
Wassergehalt [%]			

Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Industriestraße 1a
99427 Weimar

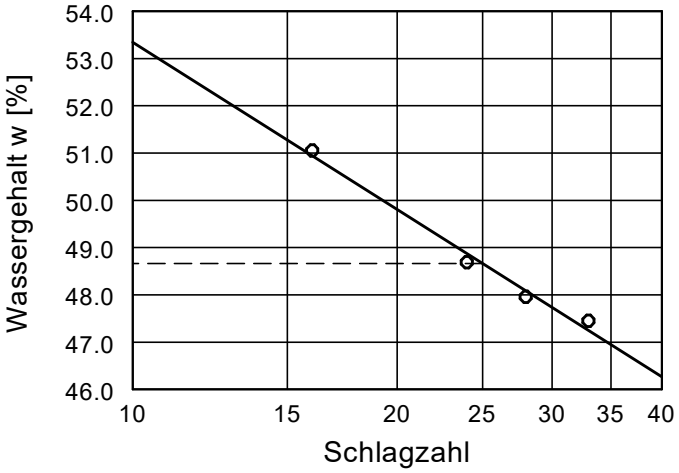
Projekt Nr.: 222 023
Anlage Nr.: 4.2.1

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

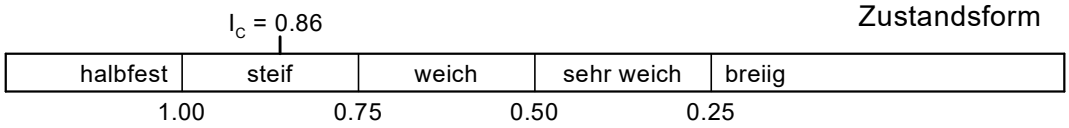
Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" Neudietendorf

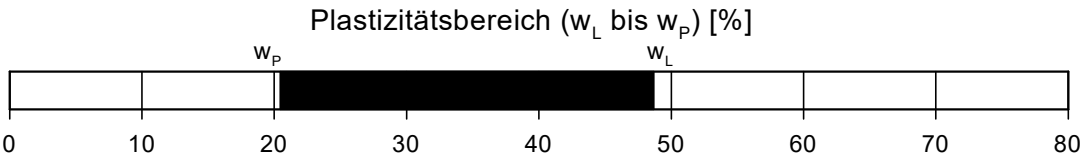
Bearbeiter: Lein Datum: 17.05.2022

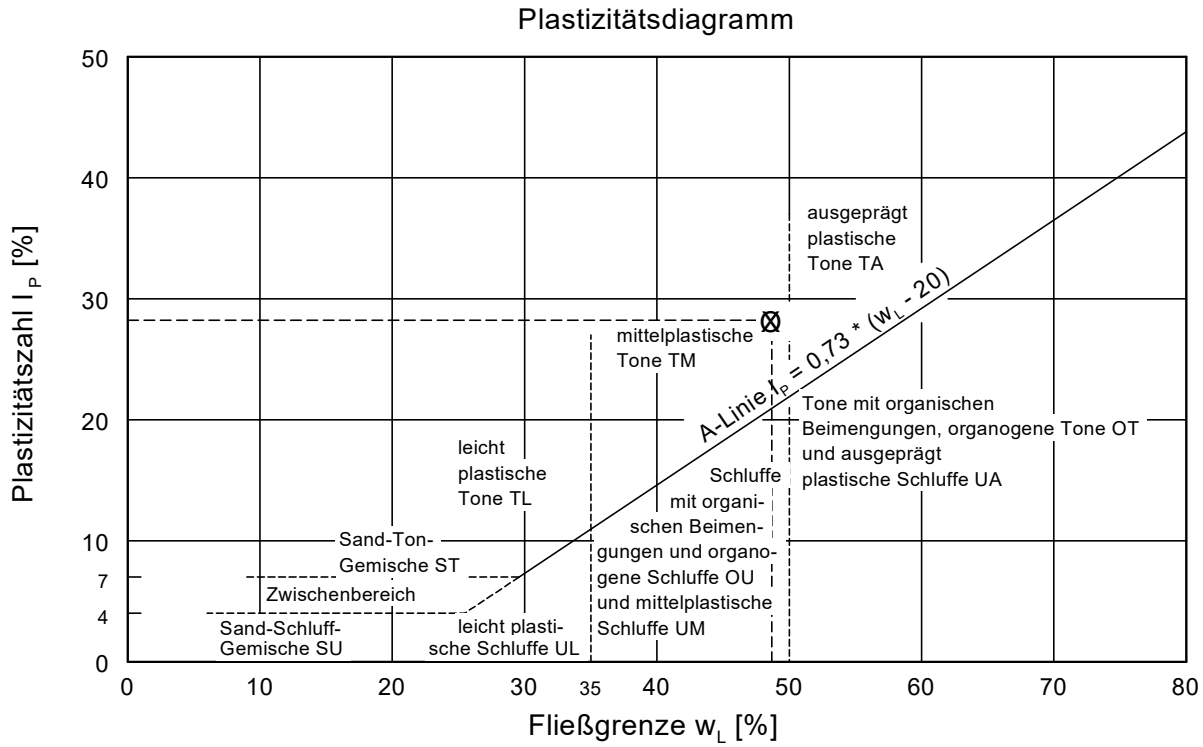
Labornummer: 1
Entnahmestelle: BS 1/22
Tiefe: 0,7 - 1,5 m
Bodenart: T, u, h'



Wassergehalt w =	20.8 %
Fließgrenze w_L =	48.7 %
Ausrollgrenze w_P =	20.4 %
Plastizitätszahl I_P =	28.3 %
Konsistenzzahl I_C =	0.86
Anteil Überkorn ü =	15.9 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	2.0 %
Korr. Wassergehalt =	24.4 %







Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Industriestraße 1a
99427 Weimar

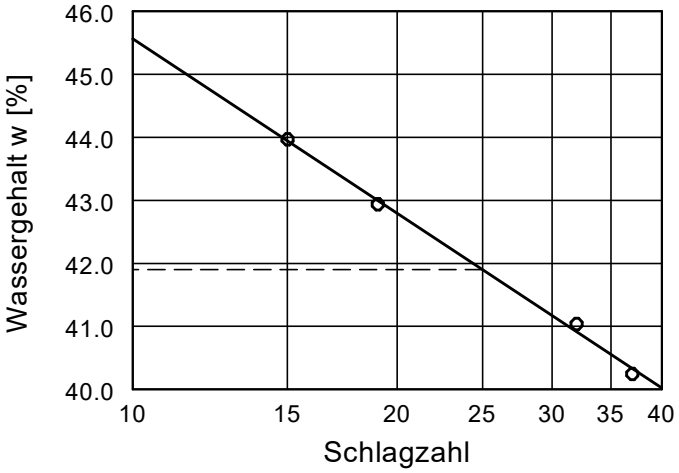
Projekt Nr.: 222 023
Anlage Nr.: 4.2.2

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

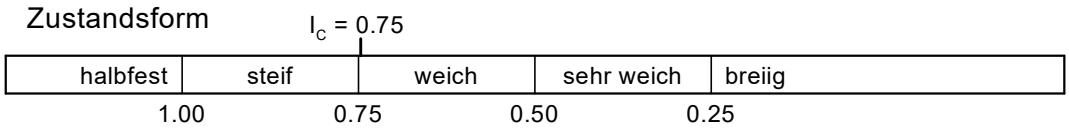
Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" Neudietendorf

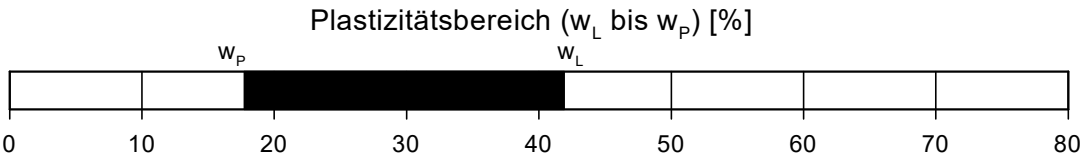
Bearbeiter: Lein Datum: 17.05.2022

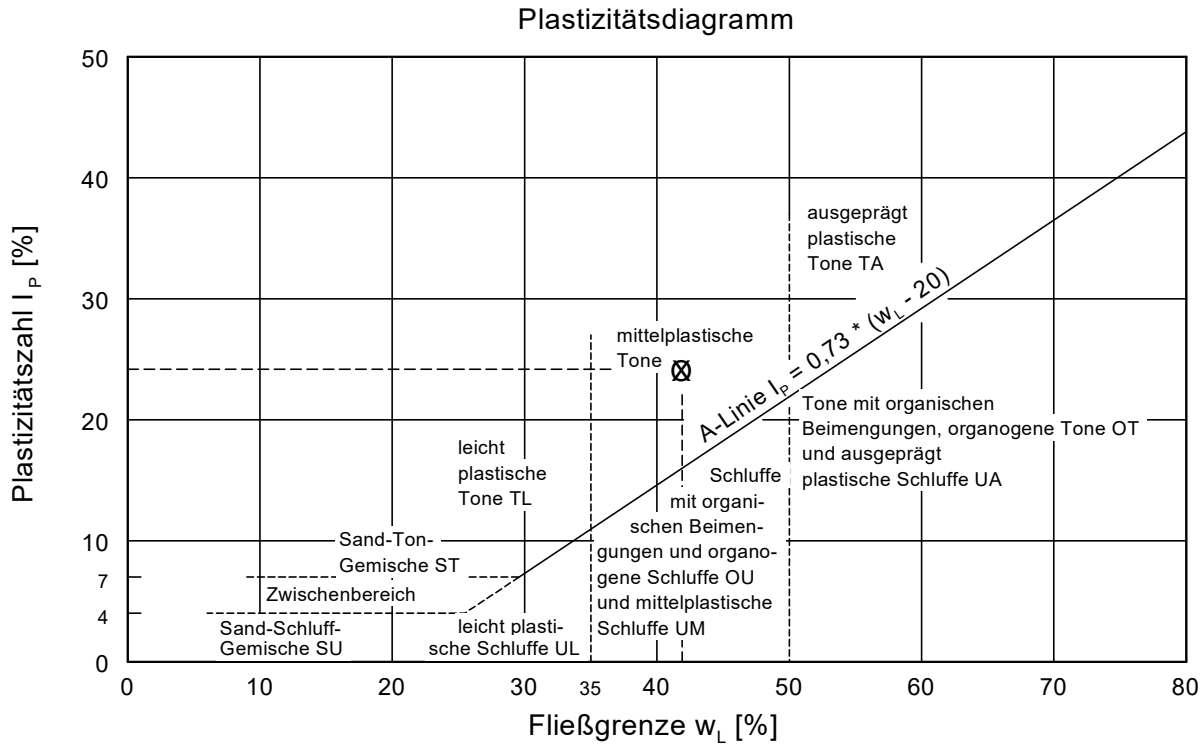
Labornummer: 3
Entnahmestelle: BS 2/22
Tiefe: 1,3 - 2,7 m
Bodenart: T, u', s', g'



Wassergehalt w =	18.5 %
Fließgrenze w_L =	41.9 %
Ausrollgrenze w_P =	17.7 %
Plastizitätszahl I_P =	24.2 %
Konsistenzzahl I_C =	0.75
Anteil Überkorn ü =	24.5 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	2.0 %
Korr. Wassergehalt =	23.9 %







Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Industriestraße 1a
99427 Weimar

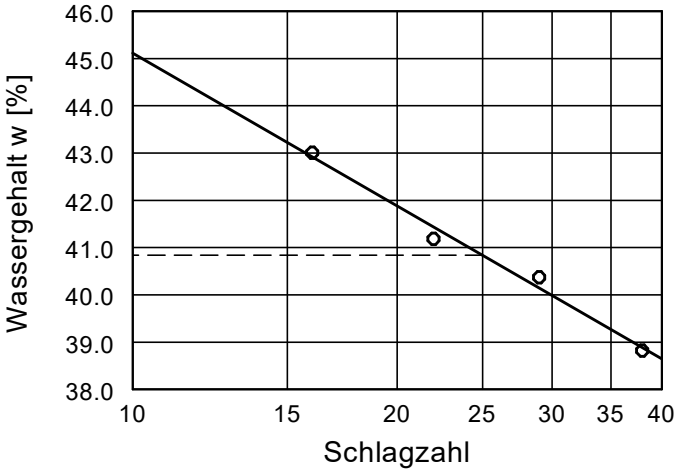
Projekt Nr.: 222 023
Anlage Nr.: 4.2.3

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

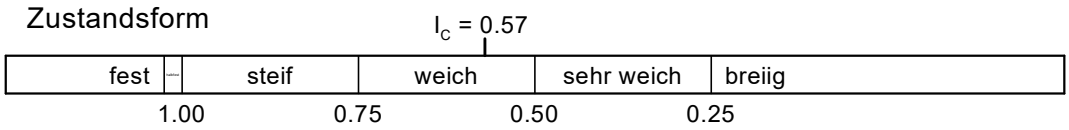
Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" Neudietendorf

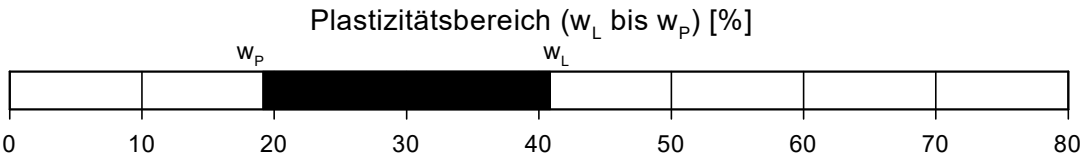
Bearbeiter: Lein Datum: 17.05.2022

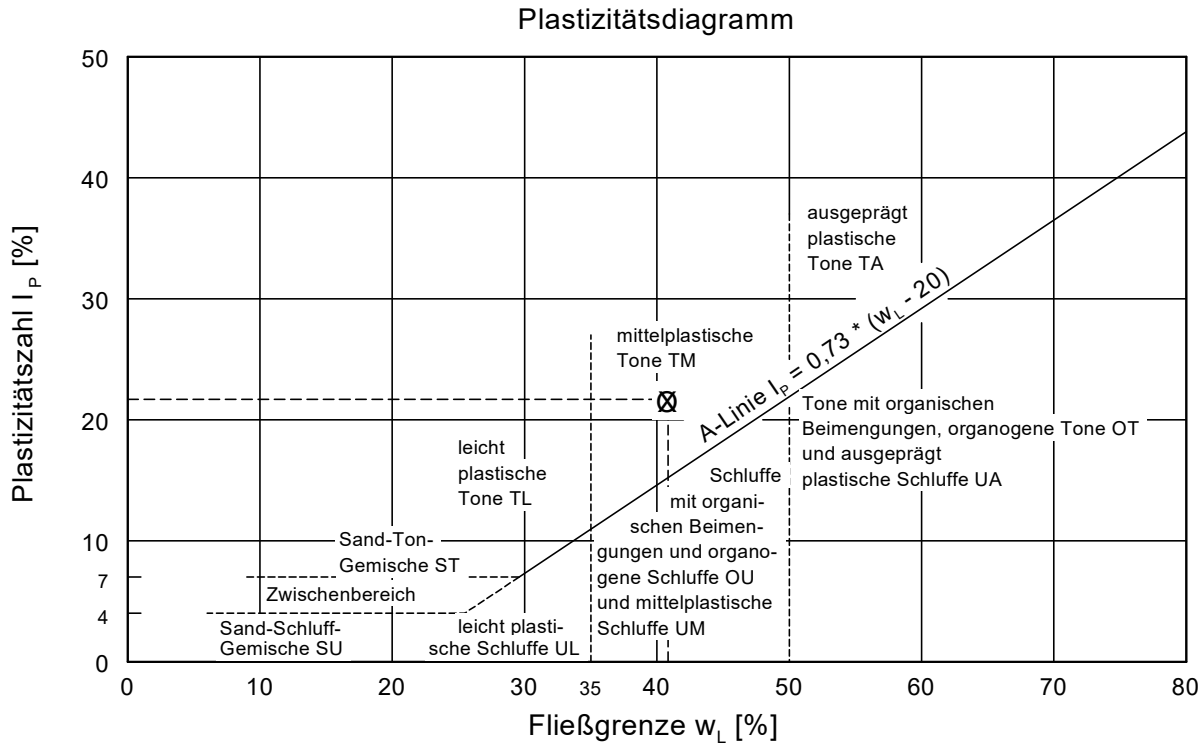
Labornummer: 4
Entnahmestelle: BS 3/22
Tiefe: 1,0 - 1,6 m
Bodenart: T, u, s, g'



Wassergehalt w =	18.3 %
Fließgrenze w_L =	40.8 %
Ausrollgrenze w_P =	19.1 %
Plastizitätszahl I_P =	21.7 %
Konsistenzzahl I_C =	0.57
Anteil Überkorn ü =	38.4 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	2.0 %
Korr. Wassergehalt =	28.5 %
Schrumpfgrenze w_S =	18.6 %







Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Industriestraße 1a
99427 Weimar

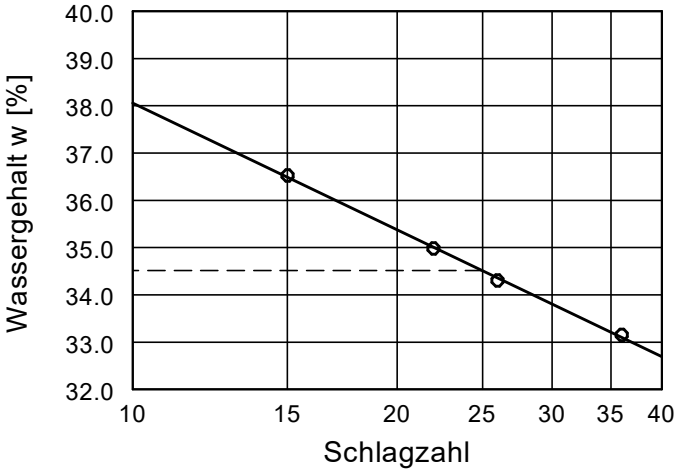
Projekt Nr.: 222 023
Anlage Nr.: 4.2.4

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

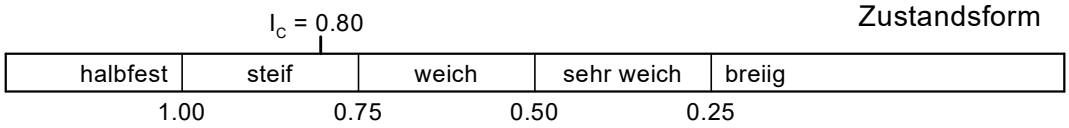
Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" Neudietendorf

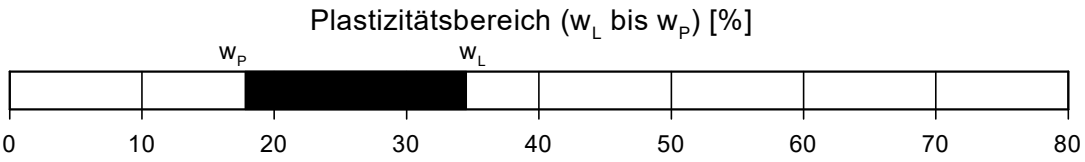
Bearbeiter: Lein Datum: 17.05.2022

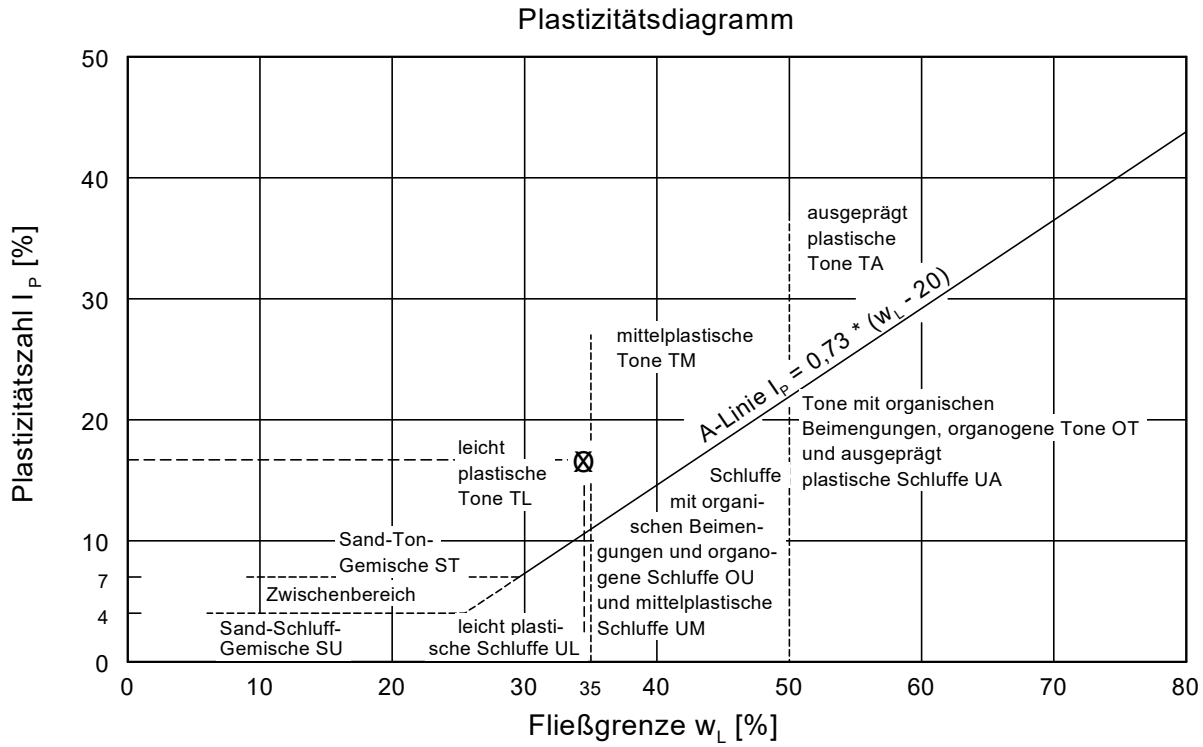
Labornummer: 6
Entnahmestelle: BS 4/22
Tiefe: 2,2 - 3,0
Bodenart: U, t, fs'



Wassergehalt w =	19.8 %
Fließgrenze w_L =	34.5 %
Ausrollgrenze w_P =	17.8 %
Plastizitätszahl I_P =	16.7 %
Konsistenzzahl I_C =	0.80
Anteil Überkorn ü =	6.8 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	2.0 %
Korr. Wassergehalt =	21.1 %







Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH
Beratende Ingenieure und Geologen
Industriestraße 1a
99427 Weimar

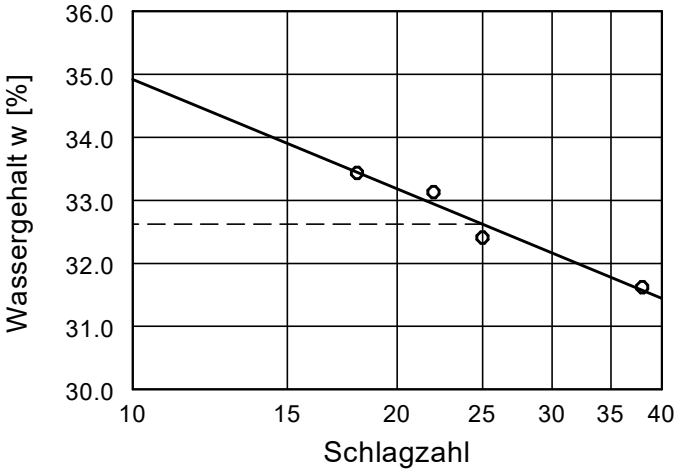
Projekt Nr.: 222 023
Anlage Nr.: 4.2.5

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

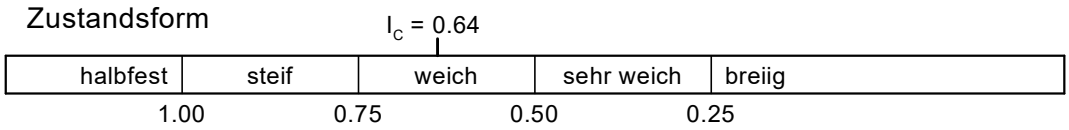
Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" Neudietendorf

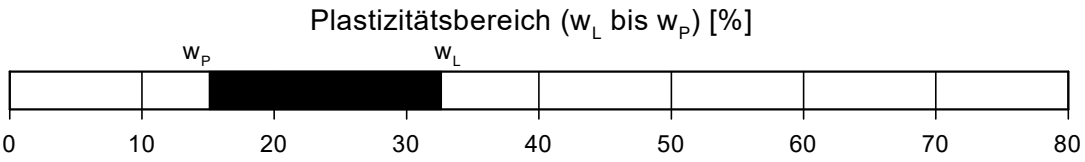
Bearbeiter: Lein Datum: 17.05.2022

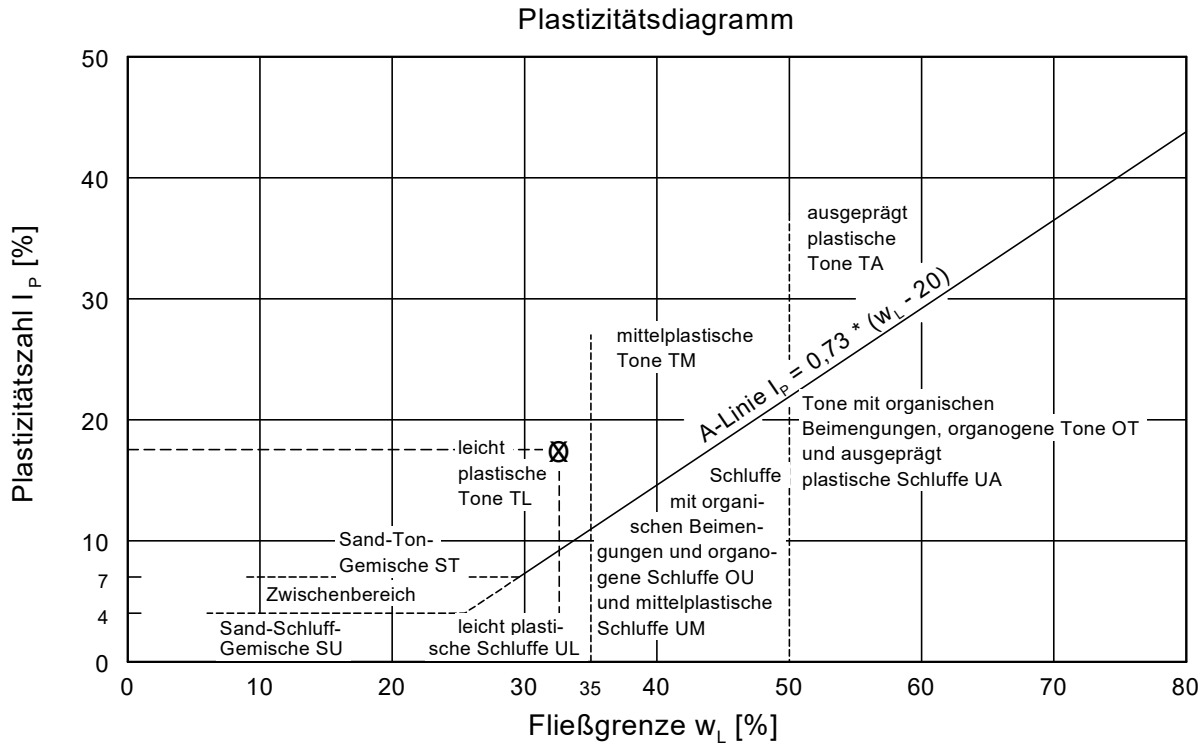
Labornummer: 7
Entnahmestelle: BSCH 6/22
Tiefe: 2,8 - 3,3 m
Bodenart: T, u



Wassergehalt w =	20.7 %
Fließgrenze w_L =	32.6 %
Ausrollgrenze w_P =	15.1 %
Plastizitätszahl I_P =	17.5 %
Konsistenzzahl I_C =	0.64
Anteil Überkorn ü =	3.8 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	2.0 %
Korr. Wassergehalt =	21.4 %







Geotechnik Dr. Nottrodt
Weimar GmbH
Industriestraße 1a
99427 Weimar

Bearbeiter: Lein Datum: 16.05.2022

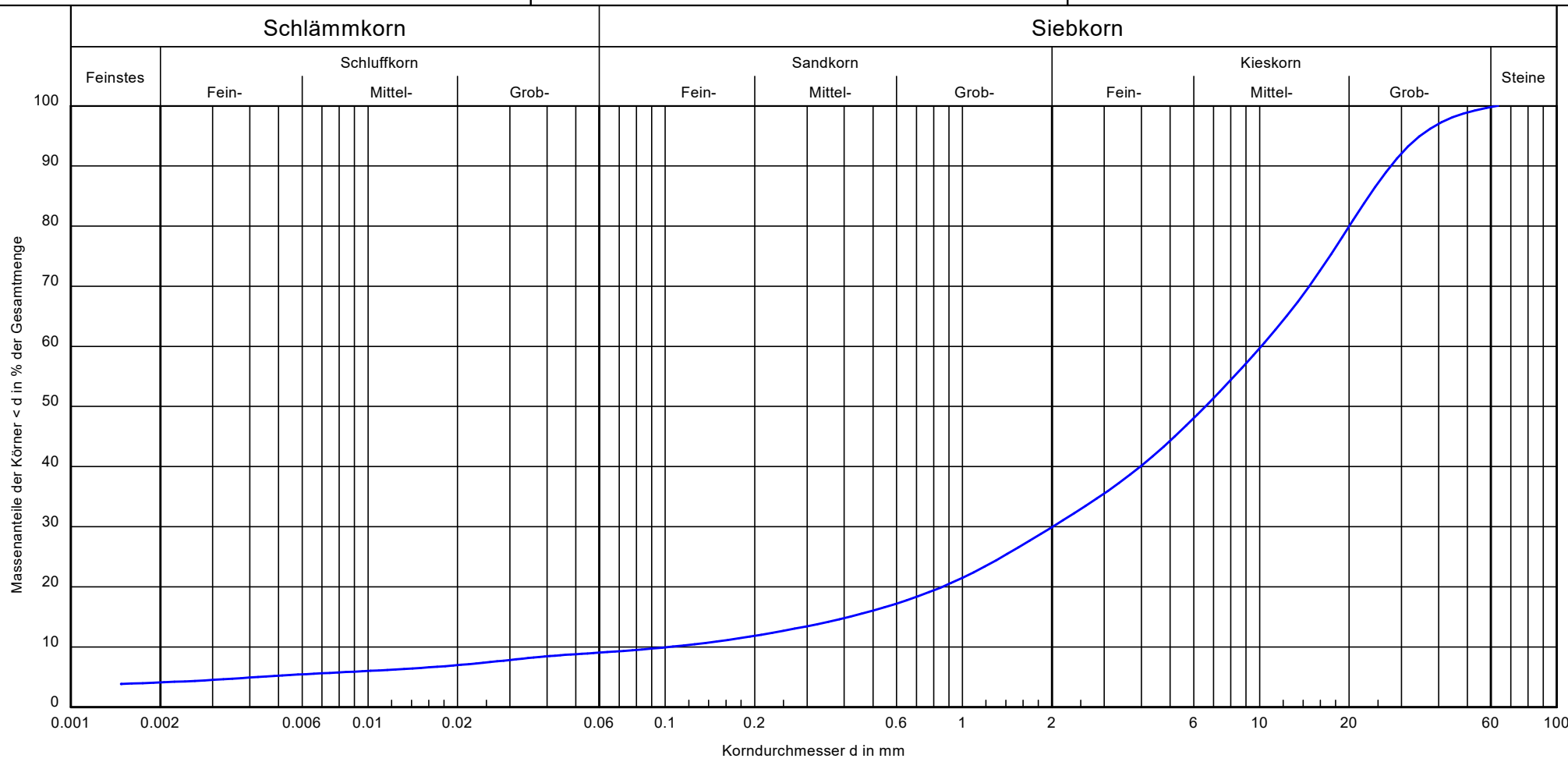
Körnungslinie

Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun"
Neudietendorf

Prüfungsnummer: 2

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- / Schlämmanalyse



Bezeichnung	3
Bodenart	G, s, u'
Tiefe	1,5 - 3,0
Cu/Cc	99.2/3.9
Entnahmestelle	BS 1/22
k [m/s] nach USBR	$2.5 \cdot 10^{-3}$
T/U/S/G [%]	4.1/5.0/20.9/69.8
Bodengruppe	GU

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 222 023
Anlage: 4.3.1

Geotechnik Dr. Nottrodt
Weimar GmbH
Industriestraße 1a
99427 Weimar

Bearbeiter: Lein Datum: 16.05.2022

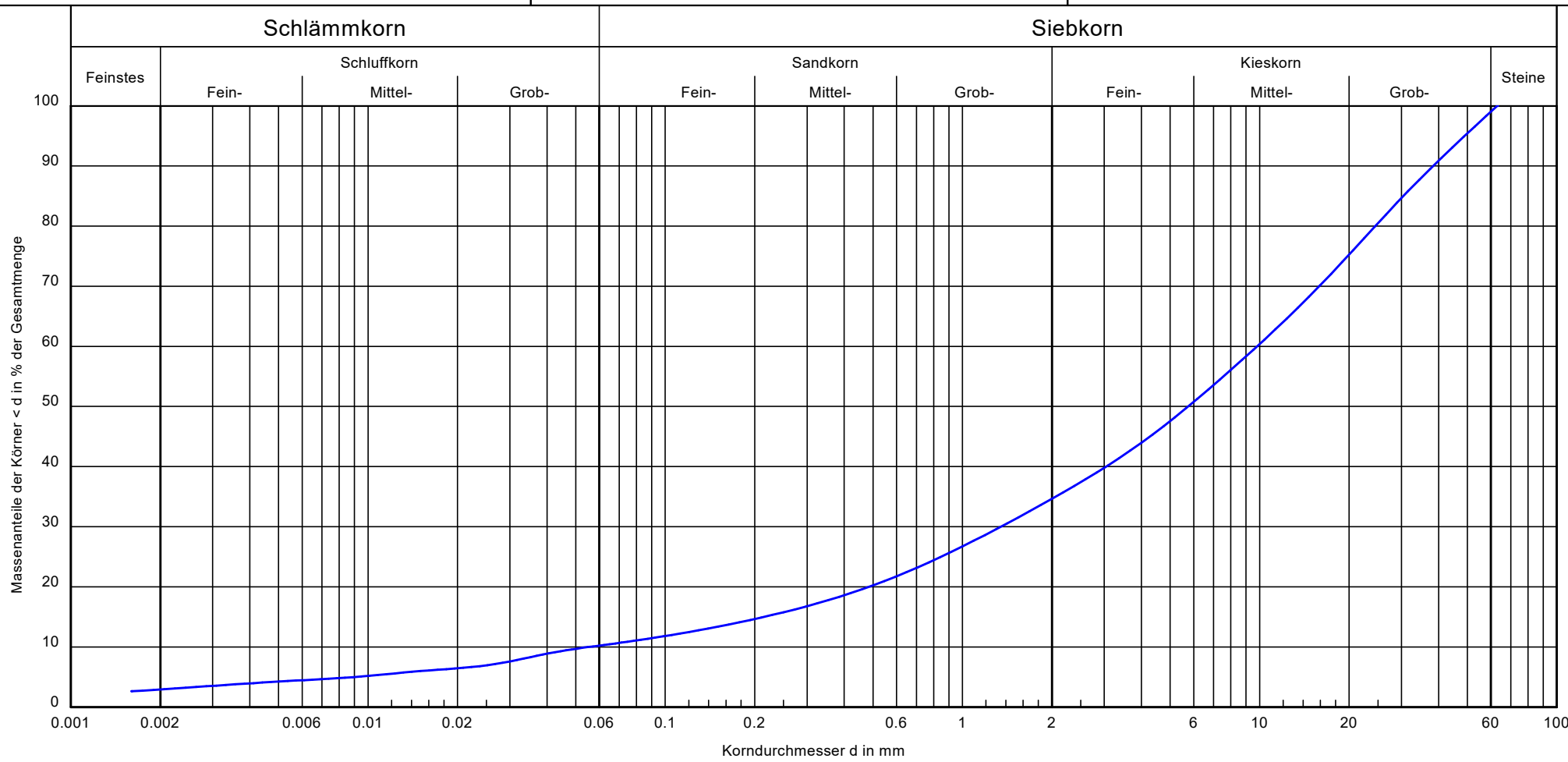
Körnungslinie

Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun"
Neudietendorf

Prüfungsnummer: 5

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- / Schlämmanalyse



Bezeichnung	3
Bodenart	G, s, u'
Tiefe	0,2 - 3,0
Cu/Cc	178.5/3.4
Entnahmestelle	BS 6/22
k [m/s] nach USBR	$6.8 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]	3.0/7.3/24.4/64.4
Bodengruppe	GU

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 222 023
Anlage: 4.3.2

Geotechnik Dr. Nottrodt
Weimar GmbH
Industriestraße 1a
99427 Weimar

Bestimmung der Schrumpfgrenze nach DIN 18122/2

Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" - Neudietendorf

Projekt.-Nr.: 222 021
Prüfungsdatum: 17.05.2022 **Prüfer:** Lein

			Schrumpfgrenze	
Labor Nr.:			**4**	
Entnahmestelle:			**BS 3/22**	
Tiefe:		[m]	**1,0 - 1,6**	
Bodenart:			**T, u, s, g'**	
feuchte Probe + Ring und Glasplatte		[g]	50,52	
trockene Probe + Ring und Glasplatte		[g]	48,05	
Ring und Glasplatte		[g]	14,51	
trockene Probe	md	[g]	33,54	
Volumen der Probe	V_d	[cm³]	18,86	
Korndichte des Bodens	ρ_s	[g/cm³]	2,65	
Dichte des Wassers	ρ_w	[g/cm³]	0,998	
Schrumpfgrenze	**W_s**	**[%]**	**18,6**	
			Schrumpfmaß	
Anfangshöhe		[cm]	1,32	
Anfangsdurchmesser		[cm]	5,02	
Anfangsrauminhalt		[cm³]	26,13	
Endhöhe		[cm]	1,15	
Enddurchmesser		[cm]	4,57	
Endrauminhalt	V_d	[cm³]	18,86	
Schrumpfmaß		**[%]**	**27,8**	

			Schrumpfgrenze	
Labor Nr.:				
Entnahmestelle:				
Tiefe:				
Bodenart:				
feuchten Probe + Ring und Glasplatte		[g]		
trockenen Probe + Ring und Glasplatte		[g]		
Ring und Glasplatte		[g]		
trockenen Probe	md	[g]		
Volumen der Probe	V_d	[cm³]		
Korndichte des Bodens	ρ_s	[g/cm³]		
Dichte des Wassers	ρ_w	[g/cm³]		
Schrumpfgrenze	**W_s**	**[%]**		
			Schrumpfmaß	
Anfangshöhe		[cm]		
Anfangsdurchmesser		[cm]		
Anfangsrauminhalt		[cm³]		
Endhöhe		[cm]		
Enddurchmesser		[cm]		
Endrauminhalt	V_d	[cm³]		
Schrumpfmaß		**[%]**		

	Geotechnik Dr. Nottrodt	Projekt-Nr.:	222 023
	Weimar GmbH	Anlage:	4.5
	Industriestraße 1a	Datum:	16.05.2022
	99427 Weimar	Bearbeiter:	Lein

Glühverlust nach DIN 18 128

Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun"
Neudietendorf

Labornummer	**1**		
Entnahmestelle:	**BS 1/22**		
Tiefe [m]:	**0,7 - 1,5**		
Trockene Probe+Behälter [g]	64,04	65,68	62,05
Geglühte Probe+Behälter [g]	62,78	64,46	60,81
Gewicht Behälter [g]	38,45	40,72	36,96
Masseverlust [g]	1,26	1,22	1,24
Trockenmasse Probe [g]	25,59	24,96	25,09
Glühverlust %	4,92%	4,89%	4,94%
Mittelwert %	**4,92%**		
Labornummer	**3**		
Entnahmestelle:	**BS 2/22**		
Tiefe [m]:	**1,3 - 2,7**		
Trockene Probe+Behälter [g]	64,59	66,35	66,02
Geglühte Probe+Behälter [g]	62,94	64,52	64,24
Gewicht Behälter [g]	38,52	38,40	38,28
Masseverlust [g]	1,65	1,83	1,78
Trockenmasse Probe [g]	26,07	27,95	27,74
Glühverlust %	6,33%	6,55%	6,42%
Mittelwert %	**6,43%**		
Labornummer	**7**		
Entnahmestelle:	**BSCH 6/22**		
Tiefe:	**2,8 - 3,3**		
Trockene Probe+Behälter [g]	65,13	65,75	64,61
Geglühte Probe+Behälter [g]	64,28	64,82	63,69
Gewicht Behälter [g]	39,07	38,00	36,72
Masseverlust [g]	0,85	0,93	0,92
Trockenmasse Probe [g]	26,06	27,75	27,89
Glühverlust %	3,26%	3,35%	3,30%
Mittelwert %	**3,30%**		

Bemerkungen :

Verwertung gemäß LAGA M 20

Die Zuordnungswerte der LAGA M 20 erlauben die nachfolgend aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten bzw. erfordern eine Entsorgung:

≤ Z 0 Ein uneingeschränkter Einbau bzw. eine bodenähnliche Anwendung darf nur noch von humusarmem Bodenmaterial zur Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb technischer Bauwerke erfolgen und ist gemäß *Übergangsempfehlung zur Anpassung des LAGA M 20 … an die diesbezügliche ACK / UMK-Beschlusslage* des TMLNU (TMLFUN) vom 11.02.2004 möglich, wenn dieses einer der Bodenarten Sand, Lehm/Schluff oder Ton zugeordnet werden kann und die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff eingehalten werden.

≤ Z 1.1 Ein uneingeschränkter offener Einbau selbst bei ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen, wenn keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten.

Bauschutt: Diese Materialien sind allerdings grundsätzlich nicht mehr für den uneingeschränkten offenen Einbau (vgl. Z 0-Werte gemäß LAGA M 20) zugelassen (nur Recyclingbaustoffe sowie Fehlchargen und Bruch aus der Produktion von Baustoffen).

≤ Z 1.2 Bei Einhaltung dieser Werte ist bei günstigen hydrogeologischen Voraussetzungen, d. h. in der Regel bei mindestens 2 m mächtigen Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen, davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten.

≤ Z 2 Ein eingeschränkter Einbau des Bodens / Bauschutts mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen ist möglich (z. B. ist unter bestimmten Voraussetzungen der Wiedereinbau in Straßendämme oder Lärmschutzwälle möglich).

> Z 2 Deponierung des Materials. Ein Wiedereinbau ist in der Regel nicht möglich.

Bauschutt: Das Material darf nicht direkt einer Recyclinganlage zugeführt werden, sondern ist entweder mit dem Ziel der Schadstoffreduzierung zu behandeln oder abzulagern.

Zur abschließenden Festlegung der Entsorgungswege gemäß Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts (DepV) vom 27.04.2009 (Fassung 2017) sind die entsprechenden zusätzlichen Parameter gemäß Anhang 3, Tabelle 2, dieser Verordnung zu ermitteln.

THUINST

GBAGROUP ENVIRONMENT

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH

Industriestraße 1 a

99427 Weimar

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21735-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2022PK04052 / 1

GBA-Nummer	22K01748 /001
Probeneingang	19.04.2022
Probenehmer	durch den Auftraggeber
Material	Auffüllung
Projekt	222 023 - Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" - Neudietendorf
Probenbezeichnung	MP 1/22 Wall III aus BSCH1/22 (0,0-2,0); BSCH 2/22 (0,0-1,7); BSCH 3/22 (0,0-1,8m)
Prüfbeginn / -ende	19.04.2022 - 10.05.2022
Probemenge	ca. 15 kg

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockenrückstand	Masse-%	90,9	DIN EN 14346: 2007-03[a] 81
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] 81
Arsen	mg/kg TM	10,7	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Blei	mg/kg TM	68,0	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Cadmium	mg/kg TM	0,25	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Chrom ges.	mg/kg TM	19,4	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Kupfer	mg/kg TM	37,1	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Nickel	mg/kg TM	20,7	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Quecksilber	mg/kg TM	4,4	DIN ISO 16772: 2005-06[a] 81
Zink	mg/kg TM	142	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	67	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
PAK	mg/kg TM		
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Fluoren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Phenanthren	mg/kg TM	0,35	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Anthracen	mg/kg TM	0,10	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Fluoranthen	mg/kg TM	0,79	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Pyren	mg/kg TM	0,66	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten.Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen
Telefon +49 36926 71009-0
Fax +49 36926 71009-9
E-Mail thueringen@gba-group.de
www.gba-group.com

VR Bank Eisenach e. G.
IBAN: DE65 8206 4088 0007 1340 45
BIC: GENODEF1ESA

Sitz der Gesellschaft: Krauthausen
Handelsregister: Jena HRB 517815
USt-Id.Nr. DE 321078359
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer: Dr. Sven Unger, Ralf Murzen

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,44	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Chrysen	mg/kg TM	0,50	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	0,59	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	0,21	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,41	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,31	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,08	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	0,29	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	4,73	berechnet 81
PCB	mg/kg TM		
PCB 28	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 52	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 101	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 153	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 138	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 180	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	berechnet 81
PCB 118	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	berechnet 81
EOX	mg/kg TM	<1,0	DIN 38414-17: 2017-01[a] 81
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] 81
pH-Wert		7,85	DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 81
Leitfähigkeit	µS/cm	198	DIN EN 27888: 1993-11[a] 81
Chlorid	mg/L	<1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81
Sulfat	mg/L	60,7	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81
Arsen	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Blei	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Cadmium	µg/L	<0,5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Chrom ges.	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Kupfer	µg/L	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Nickel	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Quecksilber	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 17852: 2008-04[a] 81
Zink	µg/L	8	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Phenolindex	µg/L	<10	DIN EN ISO 14402: 1999-12[a] 81

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchungslabor: 81Thuinst Krauthausen

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

THUINST

GBAGROUP
ENVIRONMENT

Krauthausen, 08.07.2022

i. A. D. Weggen
Projektbearbeitung

THUINST

GBAGROUP ENVIRONMENT

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH

Industriestraße 1 a

99427 Weimar

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21735-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2022PK04053 / 1

GBA-Nummer	22K01748 /002
Probeneingang	19.04.2022
Probenehmer	durch den Auftraggeber
Material	Auffüllung
Projekt	222 023 - Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" - Neudietendorf
Probenbezeichnung	MP 2/22 Wall II aus BSCH4/22 (0,0-2,0); BSCH 5/22 (0,0-1,3); BSCH 6/22 (0,0-1,5m)
Prüfbeginn / -ende	19.04.2022 - 10.05.2022
Probemenge	ca. 15 kg

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockenrückstand	Masse-%	90,7	DIN EN 14346: 2007-03[a] B1
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] B1
Arsen	mg/kg TM	44,1	DIN ISO 22036: 2009-06[a] B1
Blei	mg/kg TM	79,0	DIN ISO 22036: 2009-06[a] B1
Cadmium	mg/kg TM	0,54	DIN ISO 22036: 2009-06[a] B1
Chrom ges.	mg/kg TM	34,5	DIN ISO 22036: 2009-06[a] B1
Kupfer	mg/kg TM	53,8	DIN ISO 22036: 2009-06[a] B1
Nickel	mg/kg TM	30,8	DIN ISO 22036: 2009-06[a] B1
Quecksilber	mg/kg TM	0,62	DIN ISO 16772: 2005-06[a] B1
Zink	mg/kg TM	134	DIN ISO 22036: 2009-06[a] B1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	212	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] B1
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] B1
PAK	mg/kg TM		
Naphthalin	mg/kg TM	0,60	DIN ISO 18287: 2006-05[a] B1
Acenaphthylen	mg/kg TM	0,10	DIN ISO 18287: 2006-05[a] B1
Acenaphthen	mg/kg TM	0,55	DIN ISO 18287: 2006-05[a] B1
Fluoren	mg/kg TM	0,58	DIN ISO 18287: 2006-05[a] B1
Phenanthren	mg/kg TM	7,7	DIN ISO 18287: 2006-05[a] B1
Anthracen	mg/kg TM	1,4	DIN ISO 18287: 2006-05[a] B1
Fluoranthen	mg/kg TM	9,8	DIN ISO 18287: 2006-05[a] B1
Pyren	mg/kg TM	7,8	DIN ISO 18287: 2006-05[a] B1

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten.Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen
Telefon +49 36926 71009-0
Fax +49 36926 71009-9
E-Mail thueringen@gba-group.de
www.gba-group.com

VR Bank Eisenach e. G.
IBAN: DE65 8206 4088 0007 1340 45
BIC: GENODEF1ESA

Sitz der Gesellschaft: Krauthausen
Handelsregister: Jena HRB 517815
USt-Id.Nr. DE 321078359
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer: Dr. Sven Unger, Ralf Murzen

THUINST

GBAGROUP ENVIRONMENT

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	3,9	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Chrysen	mg/kg TM	4,5	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	5,2	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	1,8	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	3,4	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	3,1	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,56	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	2,6	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	53,6	berechnet 81
PCB	mg/kg TM		
PCB 28	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 52	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 101	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 153	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 138	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 180	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	berechnet 81
PCB 118	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	berechnet 81
EOX	mg/kg TM	<1,0	DIN 38414-17: 2017-01[a] 81
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] 81
pH-Wert		7,97	DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 81
Leitfähigkeit	µS/cm	192	DIN EN 27888: 1993-11[a] 81
Chlorid	mg/L	<1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81
Sulfat	mg/L	53,3	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81
Arsen	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Blei	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Cadmium	µg/L	<0,5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Chrom ges.	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Kupfer	µg/L	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Nickel	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Quecksilber	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 17852: 2008-04[a] 81
Zink	µg/L	3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Phenolindex	µg/L	<10	DIN EN ISO 14402: 1999-12[a] 81

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchungslabor: 81Thuinst Krauthausen

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 08.07.2022

i. A. D. Weggen
Projektbearbeitung

THUINST

GBA GROUP ENVIRONMENT

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH

Industriestraße 1 a

99427 Weimar

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21735-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2022PK04054 / 1

GBA-Nummer 22K01748 /003
Probeneingang 19.04.2022
Probenehmer durch den Auftraggeber

Material Auffüllung
Projekt 222 023 - Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" - Neudietendorf
Probenbezeichnung MP 3/22 Auffüllung aus BSCH6/22 (1,8-2,8); BS 4/22 (0,0-1,6m)
Prüfbeginn / -ende 19.04.2022 - 10.05.2022
Probemenge ca. 8 kg

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockenrückstand	Masse-%	86,8	DIN EN 14346: 2007-03[a] 81
TOC	Masse-% TM	3,0	DIN EN 15936: 2012-11[a] 81
BTEX			
Benzol	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Toluol	mg/kg TM	0,07	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Ethylbenzol	mg/kg TM	0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
m-/p-Xylol	mg/kg TM	0,09	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
o-Xylol	mg/kg TM	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Summe BTEX	mg/kg TM	0,230	berechnet 81
LHKW			
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n.	berechnet 81
PAK			
Naphthalin	mg/kg TM	0,18	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Acenaphthylen	mg/kg TM	0,08	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten.Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen
Telefon +49 36926 71009-0
Fax +49 36926 71009-9
E-Mail thueringen@gba-group.de
www.gba-group.com

VR Bank Eisenach e. G.
IBAN: DE65 8206 4088 0007 1340 45
BIC: GENODEF1ESA

Sitz der Gesellschaft: Krauthausen
Handelsregister: Jena HRB 517815
USt-Id.Nr. DE 321078359
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer: Dr. Sven Unger, Ralf Murzen

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Acenaphthen	mg/kg TM	0,25	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Fluoren	mg/kg TM	0,28	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Phenanthren	mg/kg TM	3,8	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Anthracen	mg/kg TM	0,67	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Fluoranthen	mg/kg TM	5,6	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Pyren	mg/kg TM	4,5	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	2,0	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Chrysen	mg/kg TM	2,1	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	2,8	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	0,84	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	1,8	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	1,6	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,35	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	1,5	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	28,4	berechnet 81
PCB			
PCB 28	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 52	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 101	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 153	mg/kg TM	0,0048	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 138	mg/kg TM	0,0078	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 180	mg/kg TM	0,0058	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,0184	berechnet 81
PCB 118	mg/kg TM	<0,0040	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	0,018	berechnet 81
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	200	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
EOX	mg/kg TM	<1,0	DIN 38414-17: 2017-01[a] 81
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] 81
Arsen	mg/kg TM	12,2	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Blei	mg/kg TM	55,1	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Cadmium	mg/kg TM	0,39	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Chrom ges.	mg/kg TM	27,7	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Kupfer	mg/kg TM	44,7	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Nickel	mg/kg TM	30,9	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Quecksilber	mg/kg TM	6,5	DIN ISO 16772: 2005-06[a] 81
Thallium	mg/kg TM	<0,4	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Zink	mg/kg TM	122	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,5	DIN ISO 17380: 2013-10[a] 81
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] 81
pH-Wert		8,04	DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 81
Leitfähigkeit	µS/cm	84,3	DIN EN 27888: 1993-11[a] 81
Arsen	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Blei	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81

THUINST

GBAGROUP ENVIRONMENT

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Cadmium	µg/L	<0,5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Chrom ges.	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Kupfer	µg/L	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Nickel	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Quecksilber	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 17852: 2008-04[a] 81
Zink	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Cyanid ges.	mg/L	<0,005	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10[a] 81
Phenolindex	µg/L	<10	DIN EN ISO 14402: 1999-12[a] 81
Chlorid	mg/L	<1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81
Sulfat	mg/L	6,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchungslabor: 81Thuinst Krauthausen

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 10.05.2022

i. A. D. Weggen
Projektbearbeitung

THUINST

GBAGROUP ENVIRONMENT

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH

Industriestraße 1 a

99427 Weimar

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21735-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2022PK04055 / 1

GBA-Nummer	22K01748 /004
Probeneingang	19.04.2022
Probenehmer	durch den Auftraggeber
Material	Tragschicht, Auffüllung
Projekt	222 023 - Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" - Neudietendorf
Probenbezeichnung	MP 4/22 aus BS1/22 (0,16-0,7); BS 2/22 (0,6-1,3); BS 3/22 (0,0-0,5); BS 5/22 (0,1-1,8m)
Prüfbeginn / -ende	19.04.2022 - 10.05.2022
Probemenge	ca. 5 kg

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockenrückstand	Masse-%	92,9	DIN EN 14346: 2007-03[a] 81
TOC	Masse-% TM	0,76	DIN EN 15936: 2012-11[a] 81
BTEX			
Benzol	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Toluol	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
o-Xylol	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n.	berechnet 81
LHKW			
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,02	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 81
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n.	berechnet 81
PAK			
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in Ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten.Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen
Telefon +49 36926 71009-0
Fax +49 36926 71009-9
E-Mail thueringen@gba-group.de
www.gba-group.com

VR Bank Eisenach e. G.
IBAN: DE65 8206 4088 0007 1340 45
BIC: GENODEF1ESA

Sitz der Gesellschaft: Krauthausen
Handelsregister: Jena HRB 517815
USt-Id.Nr. DE 321078359
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer: Dr. Sven Unger, Ralf Murzen

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Acenaphthen	mg/kg TM	0,09	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Fluoren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Phenanthren	mg/kg TM	3,9	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Anthracen	mg/kg TM	1,1	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Fluoranthen	mg/kg TM	3,0	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Pyren	mg/kg TM	1,8	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,59	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Chrysen	mg/kg TM	0,59	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	0,50	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	0,18	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,29	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,23	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	0,19	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	12,5	berechnet 81
PCB			
PCB 28	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 52	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 101	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 153	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 138	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB 180	mg/kg TM	<0,004	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	berechnet 81
PCB 118	mg/kg TM	<0,0040	DIN EN 15308: 2016-12[a] 81
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	berechnet 81
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	70	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
EOX	mg/kg TM	<1,0	DIN 38414-17: 2017-01[a] 81
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] 81
Arsen	mg/kg TM	10,7	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Blei	mg/kg TM	14,7	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Cadmium	mg/kg TM	<0,20	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Chrom ges.	mg/kg TM	10,0	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Kupfer	mg/kg TM	16,6	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Nickel	mg/kg TM	10,5	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Quecksilber	mg/kg TM	0,25	DIN ISO 16772: 2005-06[a] 81
Thallium	mg/kg TM	<0,4	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Zink	mg/kg TM	29,2	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,5	DIN ISO 17380: 2013-10[a] 81
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] 81
pH-Wert		11,3	DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 81
Leitfähigkeit	µS/cm	367	DIN EN 27888: 1993-11[a] 81
Arsen	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81

THUINST

GBAGROUP ENVIRONMENT

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Blei	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Cadmium	µg/L	<0,5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Chrom ges.	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Kupfer	µg/L	15	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Nickel	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Quecksilber	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 17852: 2008-04[a] 81
Zink	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Cyanid ges.	mg/L	<0,005	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10[a] 81
Phenolindex	µg/L	<10	DIN EN ISO 14402: 1999-12[a] 81
Chlorid	mg/L	<1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81
Sulfat	mg/L	12,3	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchungslabor: 81Thuinst Krauthausen

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 10.05.2022

i. A. D. Weggen
Projektbearbeitung

THUINST

GBA GROUP ENVIRONMENT

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH

Industriestraße 1 a

99427 Weimar

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21735-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2022PK04056 / 1

GBA-Nummer	22K01748 /005
Probeneingang	19.04.2022
Probenehmer	durch den Auftraggeber
Material	Niederterasse
Projekt	222 023 - Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" - Neudietendorf
Probenbezeichnung	MP 5/22 Niederterasse aus BS3/22 (1,6-2,6); BS 5/22 (2,4-3,0m)
Prüfbeginn / -ende	19.04.2022 - 10.05.2022
Probemenge	ca. 4 kg

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Aussehen		sandig, schluffig, kiesig	visuell 81
Geruch		ohne	olfaktorisch 81
Trockenrückstand	Masse-%	93,7	DIN EN 14346: 2007-03[a] 81
TOC	Masse-% TM	0,43	DIN EN 15936: 2012-11[a] 81
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
EOX	mg/kg TM	<1,0	DIN 38414-17: 2017-01[a] 81
PAK	mg/kg TM		
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Fluoren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Fluoranthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Pyren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Chrysen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten.Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen
Telefon +49 36926 71009-0
Fax +49 36926 71009-9
E-Mail thueringen@gba-group.de
www.gba-group.com

VR Bank Eisenach e. G.
IBAN: DE65 8206 4088 0007 1340 45
BIC: GENODEF1ESA

Sitz der Gesellschaft: Krauthausen
Handelsregister: Jena HRB 517815
USt-Id.Nr. DE 321078359
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer: Dr. Sven Unger, Ralf Murzen

THUINST

GBAGROUP ENVIRONMENT

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	berechnet 81
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] 81
Arsen	mg/kg TM	14,0	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Blei	mg/kg TM	25,0	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Cadmium	mg/kg TM	<0,20	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Chrom ges.	mg/kg TM	19,1	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Kupfer	mg/kg TM	14,8	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Nickel	mg/kg TM	18,6	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Quecksilber	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 16772: 2005-06[a] 81
Zink	mg/kg TM	26,2	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] 81
pH-Wert		8,82	DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 81
Leitfähigkeit	µS/cm	174	DIN EN 27888: 1993-11[a] 81
Arsen	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Blei	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Cadmium	µg/L	<0,5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Chrom ges.	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Kupfer	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Nickel	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Quecksilber	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 17852: 2008-04[a] 81
Zink	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Chlorid	mg/L	2,3	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81
Sulfat	mg/L	58,2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchungslabor: 81Thuinst Krauthausen

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 10.05.2022

i. A. D. Weggen
Projektbearbeitung

THUINST

GBAGROUP ENVIRONMENT

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH

Industriestraße 1 a

99427 Weimar

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21735-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2022PK04057 / 1

GBA-Nummer	22K01748 /006
Probeneingang	19.04.2022
Probenehmer	durch den Auftraggeber
Material	Beton
Projekt	222 023 - Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" - Neudietendorf
Probenbezeichnung	BS 1/22 (0,0-0,16m)
Prüfbeginn / -ende	19.04.2022 - 10.05.2022
Probemenge	2 kg

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Aussehen		steinig	visuell 81
Farbe		grau	visuell 81
Geruch		ohne	olfaktorisch 81
Trockenrückstand	Masse-%	93,6	DIN EN 14346: 2007-03[a] 81
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] 81
Arsen	mg/kg TM	10,6	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Blei	mg/kg TM	11,9	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Cadmium	mg/kg TM	<0,20	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Chrom ges.	mg/kg TM	28,3	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Kupfer	mg/kg TM	32,8	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Nickel	mg/kg TM	23,5	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Quecksilber	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 16772: 2005-06[a] 81
Zink	mg/kg TM	64,6	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
PAK	mg/kg TM		
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Fluoren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten.Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen
Telefon +49 36926 71009-0
Fax +49 36926 71009-9
E-Mail thueringen@gba-group.de
www.gba-group.com

VR Bank Eisenach e. G.
IBAN: DE65 8206 4088 0007 1340 45
BIC: GENODEF1ESA

Sitz der Gesellschaft: Krauthausen
Handelsregister: Jena HRB 517815
USt-Id.Nr. DE 321078359
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer: Dr. Sven Unger, Ralf Murzen

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Fluoranthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Pyren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Chrysen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	berechnet 81
EOX	mg/kg TM	<1,0	DIN 38414-17: 2017-01[a] 81
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] 81
Färbung		farblos	DIN EN ISO 7887: 2012-04[a] 81
Geruch		ohne	DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10[a] 81
Trübung (sensorisch)		klar	DIN EN ISO 7027-2: 2019-06[a] 81
pH-Wert		11,8	DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 81
Leitfähigkeit	µS/cm	831	DIN EN 27888: 1993-11[a] 81
Chlorid	mg/L	1,5	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81
Sulfat	mg/L	13,3	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81
Arsen	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Blei	µg/L	4	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Cadmium	µg/L	<0,5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Chrom ges.	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Kupfer	µg/L	5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Nickel	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Quecksilber	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 17852: 2008-04[a] 81
Zink	µg/L	13	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Phenolindex	µg/L	<10	DIN EN ISO 14402: 1999-12[a] 81

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchungslabor: 81Thuinst Krauthausen

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 10.05.2022

i. A. D. Weggen
Projektbearbeitung

THUINST

GBAGROUP ENVIRONMENT

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH

Industriestraße 1 a

99427 Weimar

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21735-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2022PK04060 / 1

GBA-Nummer	22K01748 /009
Probeneingang	19.04.2022
Probenehmer	durch den Auftraggeber
Material	Schwemmlehm
Projekt	222 023 - Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" - Neudietendorf
Probenbezeichnung	BS 5/22 (1,8-2,4m)
Prüfbeginn / -ende	19.04.2022 - 10.05.2022
Probemenge	2 kg

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Aussehen		tonig, schluffig	visuell 81
Geruch		ohne	olfaktorisch 81
Trockenrückstand	Masse-%	84,5	DIN EN 14346: 2007-03[a] 81
TOC	Masse-% TM	0,87	DIN EN 15936: 2012-11[a] 81
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	93	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 81
EOX	mg/kg TM	<1,0	DIN 38414-17: 2017-01[a] 81
PAK	mg/kg TM		
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Fluoren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Fluoranthen	mg/kg TM	0,07	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Pyren	mg/kg TM	0,06	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Chrysen	mg/kg TM	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten.Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen
Telefon +49 36926 71009-0
Fax +49 36926 71009-9
E-Mail thueringen@gba-group.de
www.gba-group.com

VR Bank Eisenach e. G.
IBAN: DE65 8206 4088 0007 1340 45
BIC: GENODEF1ESA

Sitz der Gesellschaft: Krauthausen
Handelsregister: Jena HRB 517815
USt-Id.Nr. DE 321078359
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer: Dr. Sven Unger, Ralf Murzen

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,05	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 81
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,23	berechnet 81
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] 81
Arsen	mg/kg TM	9,8	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Blei	mg/kg TM	44,9	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Cadmium	mg/kg TM	<0,20	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Chrom ges.	mg/kg TM	34,9	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Kupfer	mg/kg TM	27,3	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Nickel	mg/kg TM	42,7	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Quecksilber	mg/kg TM	0,14	DIN ISO 16772: 2005-06[a] 81
Zink	mg/kg TM	47,6	DIN ISO 22036: 2009-06[a] 81
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] 81
pH-Wert		8,49	DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 81
Leitfähigkeit	µS/cm	302	DIN EN 27888: 1993-11[a] 81
Arsen	µg/L	<3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Blei	µg/L	3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Cadmium	µg/L	<0,5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Chrom ges.	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Kupfer	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Nickel	µg/L	<2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Quecksilber	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 17852: 2008-04[a] 81
Zink	µg/L	3	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 81
Chlorid	mg/L	3,6	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81
Sulfat	mg/L	106	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 81

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchungslabor: 81Thuinst Krauthausen

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 10.05.2022

i. A. D. Weggen
Projektbearbeitung

THUINST

GBAGROUP ENVIRONMENT

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH

Industriestraße 1 a

99427 Weimar

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21735-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2022PK04058 / 1

GBA-Nummer	22K01748 /007
Probeneingang	19.04.2022
Probenehmer	durch den Auftraggeber
Material	Auffüllung
Projekt	222 023 - Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" - Neudietendorf
Probenbezeichnung	BS 3/22 (0,0-0,5m)
Prüfbeginn / -ende	19.04.2022 - 10.05.2022
Probemenge	2 kg

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockenrückstand	Masse-%	87,0	DIN ISO 11465: 1996-12[a] B1
Trockenrückstand	Masse-%	87,0	DIN EN 14346: 2007-03[a] B1
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] B1
Quecksilber	mg/kg TM	0,06	DIN ISO 16772: 2005-06[a] B1

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchungslabor: a)Thuinst Krauthausen

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 10.05.2022

i. A. D. Weggen
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten.Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen
Telefon +49 36926 71009-0
Fax +49 36926 71009-9
E-Mail thueringen@gba-group.de
www.gba-group.com

VR Bank Eisenach e. G.
IBAN: DE65 8206 4088 0007 1340 45
BIC: GENODEF1ESA

Sitz der Gesellschaft: Krauthausen
Handelsregister: Jena HRB 517815
USt-Id.Nr. DE 321078359
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer: Dr. Sven Unger, Ralf Murzen

THUINST

GBAGROUP ENVIRONMENT

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH

Industriestraße 1 a

99427 Weimar

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21735-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2022PK04059 / 1

GBA-Nummer	22K01748 /008
Probeneingang	19.04.2022
Probenehmer	durch den Auftraggeber
Material	Auffüllung
Projekt	222 023 - Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" - Neudietendorf
Probenbezeichnung	BS 5/22 (0,1-1,8m)
Prüfbeginn / -ende	19.04.2022 - 10.05.2022
Probemenge	2 kg

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockenrückstand	Masse-%	91,7	DIN EN 14346: 2007-03ª 81
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01ª 81
Quecksilber	mg/kg TM	0,18	DIN ISO 16772: 2005-06ª 81

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchungslabor: 81Thuinst Krauthausen

Die mit ª gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 10.05.2022

i. A. D. Weggen
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten.Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen
Telefon +49 36926 71009-0
Fax +49 36926 71009-9
E-Mail thueringen@gba-group.de
www.gba-group.com

VR Bank Eisenach e. G.
IBAN: DE65 8206 4088 0007 1340 45
BIC: GENODEF1ESA

Sitz der Gesellschaft: Krauthausen
Handelsregister: Jena HRB 517815
USt-Id.Nr. DE 321078359
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer: Dr. Sven Unger, Ralf Murzen

THUINST

GBA GROUP ENVIRONMENT

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

Geotechnik Dr. Nottrodt Weimar GmbH

Industriestraße 1 a

99427 Weimar

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-21735-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2022PK04061 / 1

GBA-Nummer	22K01748 /010
Probeneingang	19.04.2022
Probenehmer	durch den Auftraggeber
Material	Auffüllung
Projekt	222 023 - Erschließung Wohngebiet "Am Flurzaun" - Neudietendorf
Probenbezeichnung	BS 4/22 (0,0-1,6m)
Prüfbeginn / -ende	19.04.2022 - 10.05.2022
Probemenge	2 kg

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockenrückstand	Masse-%	89,4	DIN EN 14346: 2007-03[a] 81
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] 81
Quecksilber	mg/kg TM	0,17	DIN ISO 16772: 2005-06[a] 81

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchungslabor: 81Thuinst Krauthausen

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 10.05.2022

i. A. D. Weggen
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten.Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen
Telefon +49 36926 71009-0
Fax +49 36926 71009-9
E-Mail thueringen@gba-group.de
www.gba-group.com

VR Bank Eisenach e. G.
IBAN: DE65 8206 4088 0007 1340 45
BIC: GENODEF1ESA

Sitz der Gesellschaft: Krauthausen
Handelsregister: Jena HRB 517815
USt-Id.Nr. DE 321078359
St.-Nr. 157/121/10837

Geschäftsführer: Dr. Sven Unger, Ralf Murzen

Bild 1: Ansicht Baggerschurf BSCH 1/22

Bild 2: dto., BSCH 1/22

Bild 3: Ansicht BSCH 2/22

Bild 4: Detail BSCH 2/22

Bild 5: dto., BSCH 2/22

Bild 6: dto., Kopfbereich

Bild 7: Oberfläche bei BSCH 2/22

Bild 8: Ansicht BSCH 3/22

Bild 9: dto., BSCH 3/22

Bild 10: dto., Schurfsohle

Bild 11: dto., Detail BSCH 3/22

Bild 12: dto., oberer Bereich

Bild 13: seitliche Ansicht BSCH 4/22

Bild 14: dto., frontale Ansicht

Bild 15: Kopfbereich BSCH 4/22

Bild 16: mittlerer Bereich BSCH 4/22

Bild 17: Schurfsohle BSCH 4/22

Bild 18: tieferer Aushub BSCH 4/22

Bild 19: oberer Bereich BSCH 4/22

Bild 20: dto., Detail Kopfbereich

Bild 21: Schurfsohle BSCH 4/22

Bild 22: Kopfbereich BSCH 5/22

Bild 23: Kopfbereich BSCH 5/22

Bild 24: dto.

Bild 25: dto., Detail BSCH 5/22 mit Bauschutt

Bild 26: dto.

Bild 27: Kopfdetail BSCH 5/22

Bild 28: Ansicht BSCH 6/22

Bild 29: Detailansicht BSCH 6/22

Bild 30: Detail Schurfsohle

Bild 31: Kopfbereich BSCH 6/22

Bild 32: dto.

Bild 33: weiterer Aushub BSCH 6/22

Bild 34: Kopfdetail mit seitlicher Betonbefestigung

Bild 35: Detail Betonbefestigung

Bild 36: Einsicht BSCH 6/22