

## Geotechnischer Bericht

### Baugrundgutachten nach DIN EN 1997-2 und DIN 4020

<b>Objekt:</b>	Baugrunduntersuchung zur Abwasserentsorgung in Monstab
<b>Lage:</b>	04617 Rositz OT Monstab, Südstraße, Neue Welt, Freistaat Thüringen
<b>Auftraggeber:</b>	Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Altenburger Land (ZAL) Dorfplatz 1 04603 Nobitz OT Wilchwitz
<b>Auftragnehmer:</b>	FCB Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH Espenhain, Verwaltungsring 10, 04571 Rötha Tel.: 034206 3031 11, Fax: 034206 3031 10 E-Mail: thomas.dietrich@bodenmechanik.de
<b>Auftrags-Nr.:</b>	O-20230380
<b>Bearbeiter:</b>	Thomas Dietrich, M.Sc. Dipl.-Ing. Stefan Geß
<b>Gültigkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• räumlich: Untersuchungsbereiche</li><li>• zeitlich: Bauzeitraum, Nutzungszeitraum</li><li>• fachlich: unter den beschriebenen geotechnischen Randbedingungen</li></ul>
<b>Umfang der Bearbeitung:</b>	16 Seiten Text 4 Anlagen (27 Blatt)

Espenhain, 25.01.2024



Dipl.-Ing. Stefan Geß  
Projektleiter



Thomas Dietrich, M.Sc.  
Projektgeologe

## **I Inhaltsverzeichnis**

<b>Punkt</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Seite</b>
I	Inhaltsverzeichnis	2
II	Anlagenverzeichnis	2
III	Literatur- und Normenverzeichnis	2
IV	Verwendete Unterlagen	4
1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Lage des Untersuchungsgebietes und Angaben zum Bauvorhaben	5
3	Regionalgeologische Aussagen zum Baugrund	6
3.1	Geologie	6
3.2	Hydrologie	7
4	Baugrunduntersuchung	7
4.1	Umfang der Untersuchung	7
4.2	Baugrundcharakteristik und Baugrundmodell	8
4.3	Dynamischer Lastplattendruckversuch	9
4.4	Bodenphysikalische Kennwerte	9
4.5	Homogenbereiche, Verdichtbarkeitsklasse, Frostempfindlichkeit	10
5	Wasserverhältnisse	10
6	Chemische Analysen	11
6.1	Untersuchung Boden – nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV)	11
6.2	Untersuchung Asphalt – nach RuVA-StB 01	12
7	Gründungstechnische Schlussfolgerungen	12
7.1	Allgemein	12
7.2	Leitungsbau	12
7.3	Straßenbau	14
8	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	15

## **II Anlagenverzeichnis**

Anlage 1	Lageplan mit Baugrundaufschlüssen	1 Blatt
Anlage 2	Sondierprofile	6 Blatt
Anlage 3	Protokolle Bodenphysikalische Kennwerte	12 Blatt
Anlage 4	Prüfberichte 0104/24	8 Blatt

## **III Literatur- und Normenverzeichnis**

[ 1 ]	DIN 1054:2005-01 „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“
[ 2 ]	DIN 1054:2010-12 „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
[ 3 ]	DIN 1055-2:2010-11 „Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 2: Bodenkenngößen“
[ 4 ]	DIN EN 1997-1:2009-09 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln“

- [ 5 ] DIN EN 1997-2:2010-10 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“
- [ 6 ] DIN EN 1997-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang
- [ 7 ] DIN EN 1997-2/NA:2010-12, Nationaler Anhang
- [ 8 ] DIN 4020:2003-09 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“
- [ 9 ] DIN 4020:2010-12 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“ – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2/NA:2010-12
- [ 10 ] DIN 4022-1:1987-09 „Benennen und Beschreiben von Boden und Fels“
- [ 11 ] DIN 4094-3:2002-01 „Felduntersuchungen, Rammsondierungen“
- [ 12 ] DIN 4030-1:2008-06 „Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte“
- [ 13 ] DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“
- [ 14 ] EN ISO 14688-1:2013-12 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung“
- [ 15 ] EN ISO 14688-2:2010-06 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen von Bodenklassifizierung“
- [ 16 ] DIN 18196:2006-06 „Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke“
- [ 17 ] DIN 18300:2016-09 „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten“
- [ 18 ] DIN 18301:2015-08 „VOB Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine und Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Bohrarbeiten.“
- [ 19 ] DIN EN ISO 22475-1:2007-01 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung“
- [ 20 ] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 17; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2017, inkl. Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, Landschaftsschutz für Verkehrswege, 5. Auflage, Kirchbaum Verlag Bonn
- [ 21 ] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung des Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, 9.Juli 2021
- [ 22 ] Informationsblatt Abfall des Freistaat Thüringen, Nr. 12 – Verfahrenshinweise Ersatzbaustoffverordnung, vom 19.09.2023
- [ 23 ] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pech-typischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau RuVA-StB 01, 2001
- [ 24 ] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, RStO 12; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement, Ausgabe 2012

- [ 25 ] Lithofazieskarte Quartär (LKQ) 1 : 50 000 Blatt 2665 Zeitz, Berlin, April 1973
- [ 26 ] Türke, H. „Statik im Erdbau: Richtwerte für Böden“, 1999
- [ 27 ] Kempfert, H.-G. & Raithel, M. „Bodenmechanik und Grundbau. Band 2: Grundbau.“, Bauwerk Verlag GmbH, Berlin, 2007
- [ 28 ] Grundwasserdynamik, Grundwassergleichenplan, Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz ([www.antaes.thueringen.de](http://www.antaes.thueringen.de))

#### **IV Verwendete Unterlagen**

- /U 1/ Angebotsabfrage mit Aufgabenstellung, Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Altenburger Land mit LV, 30.10.2023
- /U 2/ Leistungs- und Honorarangebot Baugrunduntersuchung, Angebots-Nr. O-20230380, FCB GmbH, Espenhain, 08.11.2023
- /U 3/ Auftragsbestätigung ZAL, 20.11.2023
- /U 4/ Schachtscheine

#### **1 Veranlassung und Aufgabenstellung**

Der Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Altenburger Land (ZAL) plant die Erweiterung der abwasserseitigen Erschließung entlang der Altenburger Straße in Rositz. Hier ist der vorhandene Baugrund hinsichtlich geplanter leitungs- und straßenbaulicher Tätigkeiten zu begutachten. Zur konkreten Planung und fachgerechten Umsetzung der vorgesehenen Baumaßnahmen ist zunächst die vorhandene Geologie und Hydrologie zu charakterisieren. Weiterhin ist der Baugrund selbst hinsichtlich der Anforderungen des Bauvorhabens zu untersuchen.

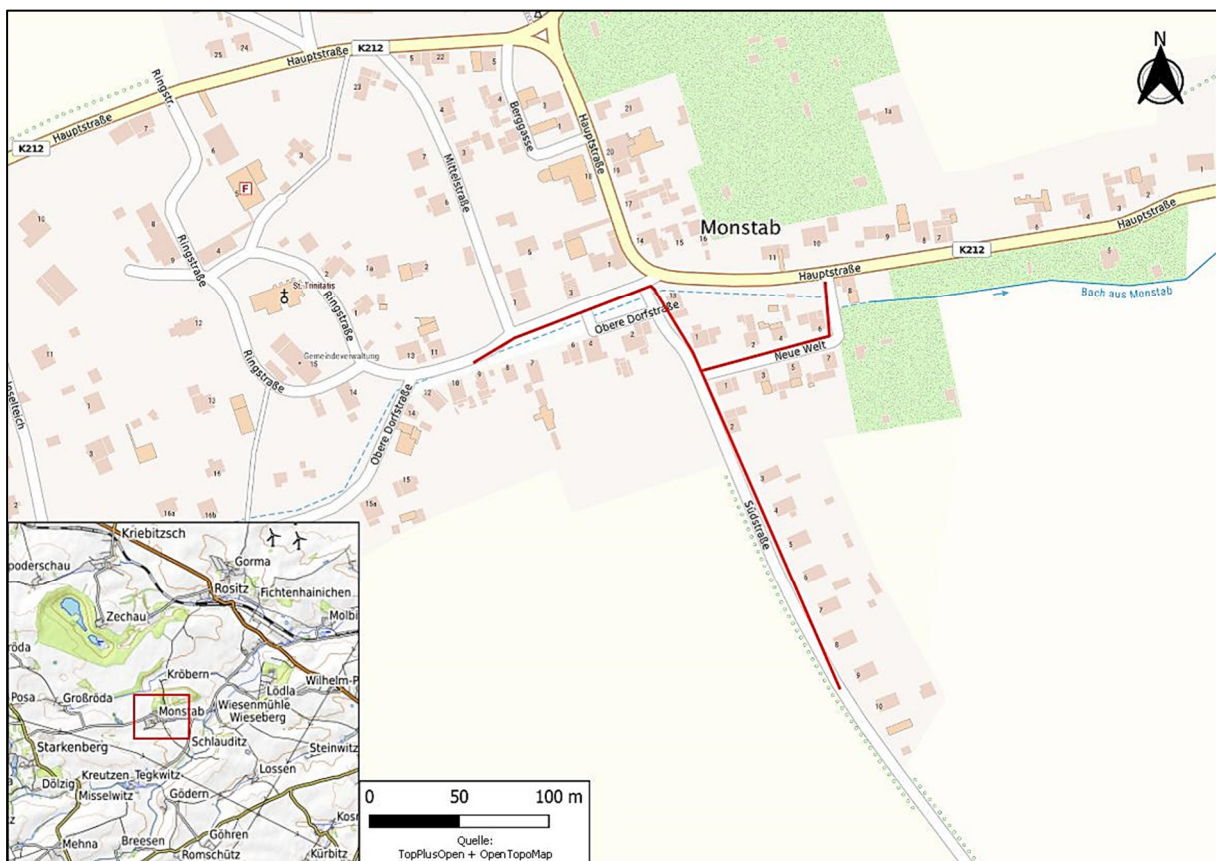
Aus den ausgewerteten Erkundungsergebnissen ist ein Baugrundgutachten zu erstellen. Nach einer diesbezüglichen Anfrage durch den Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Altenburger Land /U 1/ hat die FCB GmbH dazu ein Angebot unterbreitet /U 2/, welches durch den Auftraggeber bestätigt wurde /U 3/. Der Geotechnische Bericht beinhaltet folgende Ergebnisse und Aussagen bezüglich:

- Baugrundcharakteristik, bautechnischer Eigenschaften, bodenphysikalischer Kennwerte,
- Einteilung der erkundeten Böden in Bodengruppen gemäß [ 16 ], Homogenbereiche gemäß [ 17 ] und Bodenklassen gemäß [ 16 ] (informativ),
- Schichtaufbau mittels Handschurf und Rammkernsondierung bis 4,0 m Tiefe,

- Einmessung, örtlich mit Höhe,
- Tragfähigkeitsuntersuchungen mittels dynamischer Lastplatte (DPDV) im Schurf,
- Verdichtungsfähigkeiten, Frostempfindlichkeiten der erkundeten Böden gemäß [ 20 ],
- Grund- bzw. Schichtwasserverhältnissen mit Empfehlungen zur Wasserhaltung,
- Empfehlungen zum Straßen- und Leitungsbau,
- abfallfachliche Deklaration oberflächennaher Böden und Verkehrswegeaufbau gemäß [ 21 ] und [ 23 ].

## 2 Lage des Untersuchungsgebietes und Angaben zum Bauvorhaben

Das Untersuchungsgebiet befindet sich etwa 6 km südöstlich von Meuselwitz in der Ortslage Monstab (Freistaat Thüringen). Hier ist entlang der Südstraße, Neue Welt und Obere Dorfstraße die Errichtung eines Abwassertrennsystems geplant.



**Abb. 1:** (rote Linien) Untersuchungsbereiche entlang der Südstraße, Neue Welt und Obere Dorfstraße in der Ortslage von Monstab.

Diese beinhaltet die Erneuerung bzw. Erweiterung der Abwasserleitungen und den anschließenden straßenbaulichen Ausbau. Die Verlegung der Kanäle des Trennsystems,

sind derzeit mit einer Sohltiefe von 1,50 m bis 3,80 m geplant. Die Maßnahme ist in drei Bauabschnitten unterteilt, diese unterteilen sich in die Baustrecken:

- Oberen Dorfstraße (ab etwa Hausnummer 9) bis zum Kreuzungsbereich der Südstraße,
- Kreuzungsbereich Obere Dorfstraße entlang der Südstraße (bis etwa Hausnummer 9) und
- die Straße Neue Welt (von der Kreuzung Südstraße bis zur Kreuzung mit der Hauptstraße (Kreisstraße K 212) (siehe Abb.1).

### **3 Regionalgeologische Aussagen zum Baugrund**

#### **3.1 Geologie**

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Altenburger-Zeiter-Lösshügelland, welches durch sehr flache, nach ost-nordoststreichende Hügellücken und Täler mit nur kleinen Bächen geprägt wird. Entsprechend [ 26 ] besteht der gewachsene Untergrund aus Fest- und Lockergesteinen des Prätertiärs, welche von quartären Lockergesteinen überlagert werden. Der Untergrund im Erkundungsgebiet wird aus permischen (Oberrotliegendes) sowie triassischen (Buntsandstein) Ablagerungen gebildet. Die in der Region anstehenden Sandsteine, Karbonate und Tonsiltsteine sind Teil der oberen Zechstein-Formationen bzw. des Unteren Buntsandsteins. Von regional geologischer Relevanz sind hier die Sandsteine sowie Konglomerate der Calvörde-Formation und der Fulda-Formation.

Nach [ 26 ] liegt die Quartärbasis im Untersuchungsgebiet bei zwischen ca. +190 m NHN (Bereich Kreutzen) und ca. 220 m NHN (Hochlagen im Bereich Mehna und Starkenberg) und damit ca. 8,0 bis 24,0 m unter GOK. Das Quartär besteht in den Hochlagen des Hügellandes lokal aus glazifluviatilen Bildungen der Elster-Kaltzeiten. Dabei treten fluviatile Mischbildungen (Kiese, Sande, – Flusssande /-kiese) auf, welche teilweise von Grundmoränenmaterial (i. W. Geschiebemergel, / -lehm) des 1. und 2. Vorstoßes des Elsterinlandeises überlagert werden oder lokal wechselgelagert sind [ 26 ]. Überdeckt werden die Sedimente in der Region meist von wenigen bis z.T. mehreren Dezimetern weichselzeitlichem Löss bis Lösslehm sowie lokal Gehängelehm. In den Tieflagen des Hügellandes oder auch in der Nähe von Vorflutern respektive Standgewässern sind diese meist durch holozäne Altwasser- bzw. Auesedimente (Auelehm) ersetzt oder überprägt.

Aufgrund des schon bestehenden Straßenaufbaus ist im oberflächennahen Baugrund mit anthropogen aufgefüllten Böden bis zu mehreren Dezimetern Mächtigkeit und unterschiedlicher Zusammensetzung zu rechnen. Die Auffüllung reicht im Bereich vorhandener Straßenaufbauten oder Rohrleitungen mindestens bis zu deren Bestandsbasis.

### 3.2 Hydrologie

Hydrologisch betrachtet ist das Untersuchungsgebiet zum Einzugsgebiet der Weißen Elster zugehörig. Entwässert wird das Gebiet über den Bach aus Monstab und den Gerstenbach in die Pleiße. Das regionale Grundwasserniveau liegt nach [ 28 ] zwischen ca. +190 m NHN bis +193 m NHN. Grundwasser wurde während der Erkundung nicht angetroffen.

## 4 **Baugrunduntersuchung**

### 4.1 Umfang der Untersuchung

Für eine Charakterisierung des anstehenden Baugrundes wurden 6 Rammkernsondierungen (RKS) auf minimal 3,0 m Teufe bis maximal 5,00 m Teufe niedergebracht. Die Positionierung der Ansatzpunkte erfolgte nach Vorgabe des Planers und dem Abgleich mit den Schachtscheinen. Die Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen (s. Anlage 1 und 2).

Das gewonnene Lockergesteinsmaterial aus Rammkernsondierungen wurde gemäß den anzuwendenden Regelwerken durch einen Geologen angesprochen, beschrieben und anschließend entsprechend der ausgehaltenen Schichten beprobt. Die im Ergebnis der geologischen Untersuchungen und der Laborergebnisse entwickelten Schichtenprofile sind der Anlage 2 zu entnehmen.

An vier repräsentativen Proben wurden Sieb-/Schlämmanalysen zur Ermittlung der Korngrößenverteilung durchgeführt und daraus der Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ ) bestimmt. Außerdem erfolgte an allen Proben die Bestimmung der Wassergehalte an Fließ- ( $w_L$ ) und Ausrollgrenze ( $w_P$ ) sowie die Plastizitäts- ( $I_P$ ) und Konsistenzzahl ( $I_C$ ). Die Ergebnisprotokolle der bodenphysikalischen Untersuchungen sind Anlage 3 zu entnehmen.

Die Sondierungen und Schürfe dienen ebenfalls der Probenentnahme für weiterführende bodenchemische Analysen. Zur orientierenden chemischen Beurteilung der erkundeten

Böden wurden nach makroskopischer Begutachtung des Materials vier Mischproben hergestellt. Die Analyse und Beurteilung erfolgten gemäß der Ersatzbaustoffverordnung [ 21 ].

Zusätzlich erfolgte die Entnahme zweier Asphaltmischproben, die nach den Vorgaben der RuVA-StB 01 [ 21 ] analysiert worden sind.

Die detaillierten Ergebnisse der chemischen Analysen sind dem Prüfbericht 0104/24 (Anlage 4) zu entnehmen.

#### 4.2 Baugrundcharakteristik und Baugrundmodell

Die mithilfe der Rammkernsondierungen stichpunktartig angelegten Baugrundaufschlüsse geben einen Überblick über den zu betrachtenden Baugrund. Detaillierte Angaben zur Baugrundsichtung können den Schichtenprofilen entnommen werden (Anlage 2). Der Baugrund wird durch den Straßenaufbau, anthropogene Auffüllung und durch gewachsene Böden gebildet. Die Tabelle 1 zeigt das Regelprofil für den betrachteten Baugrund.

**Tabelle 1:** Baugrundmodell – Regelprofil

Modell- schicht	Bezeichnung	Lagerungsdichte / Konsistenz	Teufe* von - bis unter GOK [m]
MS 0	<b>Asphalt</b>	-	0,0 – 0,16
MS 0.1	<b>ungebundener Straßenoberbau</b> Mineralgemisch, Schotter, Bauschutt + Sand kiesig, schluffig, erdfeucht Kies, sandig, schwach schluffig, erdfeucht	mitteldicht bis dicht	0,06...0,16 – 0,33...0,74
MS 0.2	<b>Auffüllung</b> Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig Schotterreste, erdfeucht / Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, kiesig Ziegelbruch, Schotterreste, Wurzelreste, erdfeucht	dicht bis sehr dicht / steif bis halbfest	0,33...0,74 – 0,47...1,5
MS 1	<b>Geschiebeeböden</b> (mit Sandlinsen) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, tlw. schwach kiesig, erdfeucht	halbfest	0,38...1,5 - ≥3,0...≥ 5,0

\*Die angegebenen Teufen könne über die gesamte Baustrecke im Bereich von Dezimetern schwanken!

#### 4.3 Dynamischer Lastplattendruckversuch

Die Tragfähigkeiten eines zukünftigen Planums sind mittels dynamischer Fallplatte in den fünf Schürfen geprüft worden. In der Tabelle 2 sind die Ergebnisse zusammengestellt.

**Tabelle 2:** Ergebnisse der Tragfähigkeitsuntersuchungen mittels dynamischer Fallplatte

Schurf	Teufe [m]	$E_{vd}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$E_{v2}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bereich
Schurf 1	0,07	98	196	OK ungebundener Straßenaufbau
	0,60	26,4	52,8	Planum
Schurf 2	0,10	110	220	OK ungebundener Straßenaufbau
	0,60	36,8	73,6	Planum
Schurf 3	0,06	103	206	OK ungebundener Straßenaufbau
	0,60	28,0	56	Planum
Schurf 4	0,10	91	182	OK ungebundener Straßenaufbau
	0,60	16,2	<b>32,4</b>	Planum
Schurf 5	0,16	78,1	156,2	OK ungebundener Straßenaufbau
	0,60	40,3	80,6	Planum

Es wurden größtenteils ausreichende Tragfähigkeiten für einen Straßenaufbau im Bereich des Planums (0,6 m u. GOK) nach [ 24 ] ermittelt.

#### 4.4 Bodenphysikalische Kennwerte

Auf der Basis anerkannter Tabellenwerte der Fachliteratur, des Regel- und Normenwerkes sowie spezifischer Erfahrungen des Gutachters werden in Tabelle 3 die bodenphysikalischen Kennwerte (charakteristische Kennwerte) definiert.

**Tabelle 3:** Bodenphysikalische Kennwerte (charakteristische Kennwerte)

Modell-schicht	Bezeichnung	Reibungs-winkel $\phi_k'$ [°]	Kohäsion $c_k'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wichte $\gamma_{n,k}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Steife-modul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Durch-lässig-keit $k_f$ [m/s]
MS 0.1 / MS 0.2	Straßenoberbau / Auffüllung	27,5 – 32,5	2 - 10	19 - 20	10 - 40	10 <sup>-4</sup> – 10 <sup>-8</sup>
MS 1	Geschiebe-sedimente	27,5 – 30	3 - 15	20 – 21	5 - 80	10 <sup>-6</sup> – 10 <sup>-9</sup>

#### 4.5 Homogenbereiche, Verdichtbarkeitsklasse, Frostempfindlichkeit

Die erkundeten Baugrundverhältnisse lassen sich in zwei Homogenbereiche einteilen (siehe Tabelle 4). Der Homogenbereich A umfasst den Straßenoberbau/ Auffüllung (*MS 0.1* und *MS 0.2*). Der Homogenbereich B umfasst die gewachsenen Böden – Geschiebesedimente (*MS 1*).

**Tabelle 4:** Kennwertangaben zu Homogenbereichen

Homogenbereich	HB A	HB B
<b>Bezeichnung</b>	Straßenoberbau / Auffüllung <i>MS 0.1 – MS 0.2</i>	Geschiebesedimente <i>MS 1</i>
<b>Bodengruppe</b> (DIN 18196)	SU-SU*, GU-GU*	ST*, UL-UM, TL-TM, SE-SI
<b>Korngrößenverteilung</b>	-	UL, UM, TL (siehe Anlage 3)
<b>Massenanteile</b> <b>Steine</b> <b>Blöcke</b>	< 5 % < 2 %	< 2 % < 1 %
<b>Konsistenzzahl</b> $I_p$ <b>Plastizitätszahl</b> $I_c$	- -	0,07 – 0,16 0,66 – 1,59
<b>Konsistenz</b>	halbfest (Auffüllung)	steif – halbfest
<b>Lagerungsdichte</b>	dicht bis sehr dicht $0,30 \leq D \leq 0,65$	mitteldicht bis dicht $0,30 \leq D \leq 0,65$
<b>Wassergehalt</b>	erdfeucht	14 – 35 %
<b>Organische Anteile</b>	< 3%	< 3 %
<b>Verdichtbarkeitsklasse</b> ZTV E-StB 17	V 1 – V 3	V 3
<b>Frostempfindlichkeit</b> ZTV E-StB 17	F 1 – F 3	F3
<b>Bodenklasse</b> (informativ) DIN 18300:2012	3 – 4	4

## 5 Wasserverhältnisse

Es wurde kein Grund- bzw. Schichtenwasser erkundet. Somit ist davon auszugehen, dass bei einer Sohlentiefe der Kanäle von 1,70 m bis 2,30 m die Bautätigkeit nicht durch Grundwasser beeinflusst wird. Es sollte jedoch vereinzelt mit ausfließendem Schichtwasser aus wassergefüllten Sandlinsen der Geschiebesedimente gerechnet werden. Diese Einlagerungen, resultierend aus der Genese der Geschiebeböden (Geschiebelehm, -mergel)

sind für die Region typisch.

Nach [ 28 ] liegt das regionale Grundwasserniveau bei ca. +190 m NHN. Demnach ist, ausgehend von einem Geländeniveau von minimal +193,3 m NHN (Schurf-RKS 4/24) und maximal +202,1 m NHN (Schurf-RKS 1/24), unter Berücksichtigung einer leichten Geländeneigung ab ca. 3,0 m bis 11,0 m unter GOK, über die gesamte Strecke der Maßnahme mit Grundwasser zurechnen.

## 6 Chemische Analysen

### 6.1 Untersuchung Boden – nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV)

Zur orientierenden abfallfachlichen Beurteilung der erkundeten Böden wurden, nach makroskopischer Begutachtung des Materials, 4 repräsentative Mischproben ausgewählt und laborativ gemäß der aktuellen Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 3, Spalte 6) untersucht. In der Tabelle 5 sind die Ergebnisse zusammengefasst. Die detaillierten Ergebnisse sind dem Prüfbericht 0104/24 in der Anlage 4 zu entnehmen.

**Tabelle 5** Ergebnisse der Deklarationsanalyse gemäß LAGA-Richtlinie

Probenname	Zuordnungs- klasse	verursachende Parameter
<u>Probe 3:</u> MP Straßenaufbau (Schurf/RKS 1/24 – Schurf-RKS 3/24)	BM-F2	Arsen im Eluat
<u>Probe 4:</u> MP Straßenaufbau (Schurf/RKS 4/24 – Schurf-RKS 5/24)	BM-F3	Chrom, Nickel im Feststoff, Sulfat im Eluat
<u>Probe 5:</u> MP Straßenaufbau (Schurf/RKS 1/24 – Schurf-RKS 3/24)	BM-0/ BM-0*	-
<u>Probe 6:</u> MP Straßenaufbau (Schurf/RKS 4/24 – Schurf-RKS 6/24)	BM-0/ BM-0*	-

Es wurden bodenchemische Grenzwertüberschreitungen (BM-F2, BM-F3) am untersuchten Material des Straßenaufbaus festgestellt. An den Proben der untersuchten anstehenden Böden wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt.

Auf Grundlage der Ersatzbaustoffverordnung [ 21 ] kann das Aushubmaterial des Straßenoberbaus bzw. der anstehenden Böden im Zuge der Maßnahme gemäß den zugrunde liegenden Einbaukriterien für einen Wiedereinbau genutzt werden.

## 6.2 Untersuchung Asphalt – nach RuVA-StB 01

Zur genauen Einstufung der Wiederverwertbarkeit des Asphaltmaterials wurde von dem gewonnenen Asphalt der Schürfe 1 – 4 insgesamt zwei Mischproben hergestellt, nach [ 23 ] untersucht und bewertet.

Die Analyse des Asphaltmaterials ergab für die Probe 1 und 2 die RuVA-Verwertungsklasse A. Demnach kann das Asphaltmaterial neben einer Verwertung im Kaltmischverfahren auch im Heißmischverfahren als Asphaltgranulat wiedereingesetzt werden. Dabei ist ein Einsatz in Asphaltmischanlagen und in Baustellenmischverfahren möglich. Außerdem kann das Material, auch ohne Zusatz von Bindemitteln, als Tragschicht unter wasserundurchlässigen Deckschichten eingebaut werden.

## 7 **Gründungstechnische Schlussfolgerungen**

### 7.1 Allgemein

Nach DIN 1054:2010-12 „Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ sowie der DIN 4020 wird das Bauobjekt in die Geotechnische Kategorie GK 1 eingeordnet. Sie umfasst unkomplizierte Bauobjekte mit überschaubaren Baugrundverhältnissen. Die Standsicherheit kann aufgrund gesicherter Erfahrungen beurteilt werden.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Frosteinwirkungszone II [ 24 ].

Lokal ist mit Auffüllböden bis ca. 1,50 m Tiefe zu rechnen. Deren Zusammensetzung ist tlw. sehr heterogen. Der darunter anstehende gewachsene Boden wird aus sandig tonigen Schluffen und tonigen Schluffen (Geschiebelehm, -mergel) gebildet.

Generell gilt: Sollten verschlammte Böden im Bereich des Planums angetroffen werden, ist ein Bodenaustausch mit verdichtungsfähigem Material bis zu einer Mächtigkeit von 0,30 m vorzunehmen oder bodenverbessernde Maßnahmen einzusetzen (Kalkung, oder Gleichwertiges). Eine Verdichtung der Baugrubensohle ist bei Materialaustausch erforderlich.

### 7.2 Leitungsbau

Anhand der vorliegenden Erkundungs- und Untersuchungsergebnisse und der örtlichen

Situation liegt ein Überblick über die oberflächennahen Böden im Untersuchungsgebiet entlang der Oberen Dorfstraße, Südstraße und Neue Welt vor. Im Bereich der zukünftigen Leitungszone steht überwiegend Geschiebelehm /-mergel in halbfester Konsistenz an. Die untersuchten Bodenschichten stellen einen ausreichend tragfähigen Baugrund für die Leitung dar.

Grundwasser ist im Gebiet nicht erkundet worden wonach die Verlegung in einer offenen Bauweise nach derzeitigem Planungsstand generell als unproblematisch einzuschätzen ist. Allerdings sollte mit vereinzelt ausfließendem Schichtenwasser aus wassergefüllten Sandlinsen des Geschiebebodens gerechnet werden (vgl. Punkt 5). Generell sollte ein Zustrom von Oberflächenwasser im Bereich der Baugruben verhindert werden. Eine offene Wasserhaltung ist bei einer Verlegetiefe bis maximal 4,0 m als ausreichend einzustufen.

Hinweis: Im Falle des wiedererwartenden Anschnitts grundwasserführender Bodenschichten (nach [ 28 ]  $\geq 3,0$  m unter GOK) sollte mit einem Zustrom gerechnet werden. Es ist in diesen Abschnitten mit Grundwasser in der Baugrube zu rechnen. Dies erfordert in den erkundeten Geschiebeböden mindestens eine offene Wasserhaltung und einen möglichen Verbau der Baugrube. Eine ausreichend dimensionierte offene Wasserhaltung ist daher bei einer Verlegetiefe von maximal  $\geq 3,8$  m u. GOK vorzuhalten. Zum Verbau der Baugruben sind bspw. Bauplatten, Spundwände oder auch Berliner Verbau möglich.

Bei der Herstellung von Baugruben sind die Anforderungen und Empfehlungen der DIN 4124 [ 13 ] zu beachten. Bei Arbeiten ab 1,25 m sind entsprechende Stabilisierungsmaßnahmen für die Baugrubenböschungen vorzusehen (Abböschungen oder Verbauplatten). Die in der DIN 4124 geforderten Sicherheitsabstände von Lasten zur Oberkante der Baugrubenböschungen sind einzuhalten. Es wird empfohlen, Aushubsohlen erst kurz vor dem Einbau von Bauwerken oder der Verlegung von Leitungen freizulegen, damit eine Vernässung durch Niederschläge oder ausblutende sandige Linsen und der damit verbundenen Aufweichung der Sohle reduziert wird.

Die Rohrbettung sowie die Grabenverfüllung haben entsprechend der Vorschriften für das zum Einbau kommende Rohrmaterial zu erfolgen.

Der Baugrubenaushub aus den Modellschichten 1 (HB B) kann auf Grundlage

Ersatzbaustoffverordnung (EBV) [ 21 ] und in Abhängigkeit des Wassergehaltes für die Verfüllung wiederverwendet werden.

Zum Nachweis ausreichender Verdichtung der Grabenverfüllung sind Qualitätskontrollen mittels dynamischer Fallplatte vorzusehen.

### 7.3 Straßenbau

Es wird von einem Straßenaufbau entsprechend Regelwerk RStO 12, [ 24 ] ausgegangen. Das Planum der Straße an den Untersuchungsstellen besteht hauptsächlich aus Geschiebeboden. Dieser ist nach [ 20 ] F 3 – Boden und genügt in der Regel nicht den Ansprüchen einer Planumsschicht mit Tragfähigkeitswerten von  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ . Es wird der Einbau einer Bodenersatzschicht / Tragschicht in einer Dicke von 0,25 ... 0,30 m (Erfahrungswerte) empfohlen, die nicht auf die Dicke des Oberbaues anrechenbar ist. Zur Qualitätssicherung ist die vorhandene Tragfähigkeit durch Prüfungen mittels statischer Lastplatte bzw. dynamischer Fallplatte nachzuweisen. Alternativ kann eine Bodenverbesserung durch Einfräsen eines hydraulisch wirkenden Bindemittels zur Anwendung kommen.

Eine zusätzliche Auflockerung der Gründungssohle während der Baumaßnahme sollte verhindert werden. Andernfalls sind zusätzliche Nachverdichtungen notwendig.

Generell gilt: In Abhängigkeit des Wassergehaltes der angeschnittenen Böden können tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen erforderlich werden. Weiterhin ist im Zuge der Baumaßnahme an der Auffüllung eine Nachverdichtung durchzuführen. Zum Nachweis ausreichender Verdichtung des Straßenaufbaus sind Qualitätskontrollen mittels dynamischer Fallplatte vorzusehen.

Die Straße sollte nach den Regeln entsprechend [ 24 ] dimensioniert werden. In der folgenden Tabelle 6 werden die einzuhaltenden Mindestdicken des Oberbaus nach [ 24 ] dargestellt.

**Tabelle 6:** Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse

Kriterien	Örtliche Verhältnisse	Dicke [cm]
Frosteinwirkung	Zone II	+5
Kleinräumige Klimaunterschiede	Keine besonderen Einflüsse	±0
Wasser im Untergrund	Kein Wasser bis 1,5 m	±0
Gradienten	Geländehöhe	±0
Entwässerung Randbereich	Gräben bzw. Böschungen	±0

Der Straßenoberbau ist lagenweise verdichtet herzustellen. Der notwendige Verdichtungsgrad, respektive Verformungsmodul, sollte durch den Planer vorgegeben und während der Bauausführung nachgewiesen werden. Ansonsten gelten die Werte laut [ 24 ].

## 8 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Für das Bauvorhaben wurde eine spezifische Baugrunduntersuchung durchgeführt. Anhand der vorliegenden Erkundungsergebnisse sowie der allgemein bekannten geologischen Verhältnisse konnte der Baugrund umfassend eingeschätzt werden.

Nach [ 2 ] wird der erkundete Baugrund in die Geotechnische Kategorie 1 (GK 1) eingestuft. Sie umfasst Baumaßnahmen mit geringem Schwierigkeitsgrad in Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund.

Es wurde kein Grund- bzw. Schichtenwasser erkundet. Der prognostizierte Grundwasserstand nach [ 28 ] liegt bei +190 m NHN ( $\geq 3,0$  m unter GOK). Doch können eingelagerte, wassergefüllte Sandlinsen innerhalb der Geschiebeböden zur lokalen Vernässung der Baugrube /- gräben führen. Daher ist eine offene Wasserhaltung als ausreichend anzusehen und sollte vorgehalten werden.

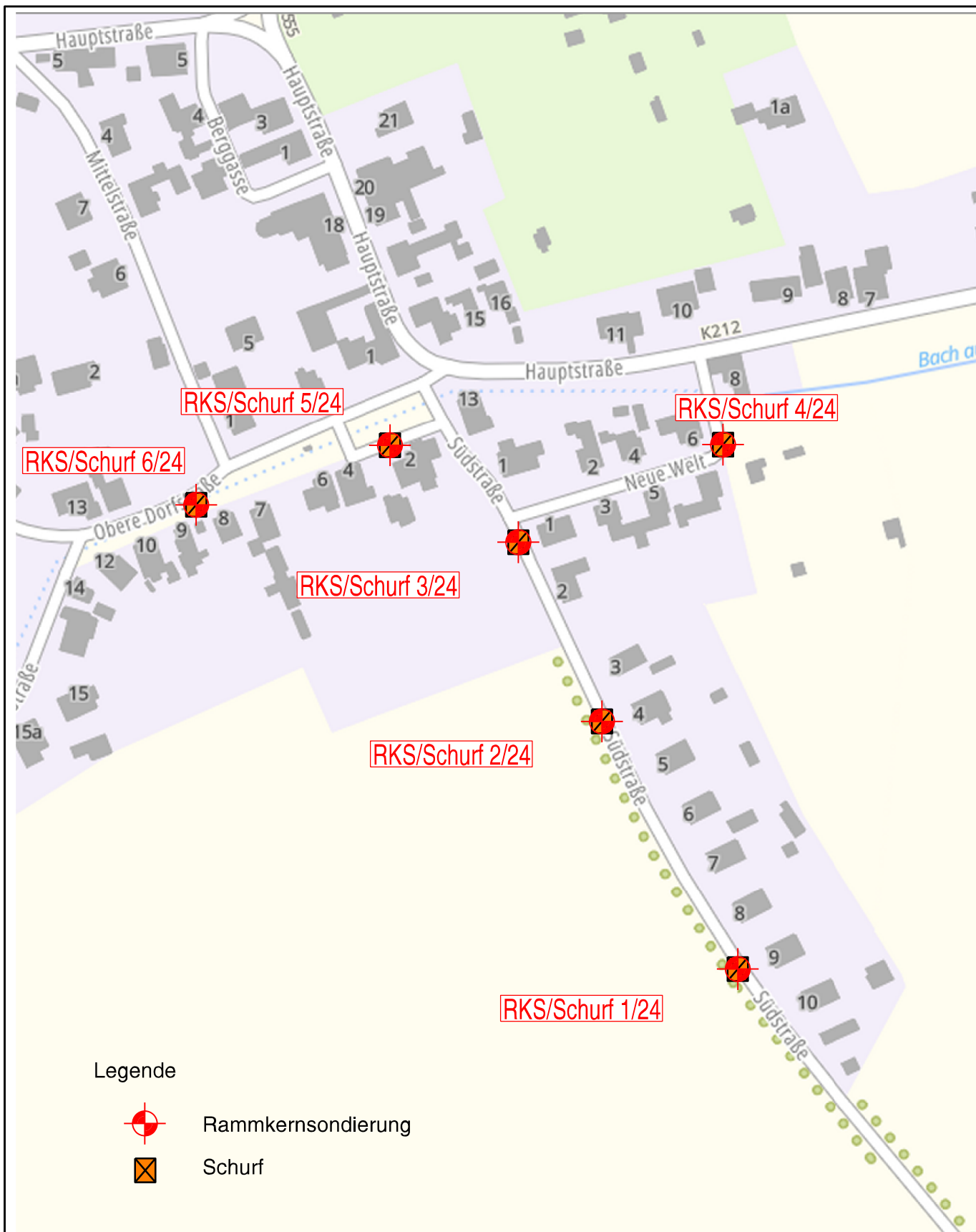
Bei der Herstellung von Baugruben sind die Anforderungen und Empfehlungen der DIN 4124 [ 13 ] zu beachten.

Die Böden der Modellschichten *MS 1* (HB B) sind in Abhängigkeit ihres Wassergehaltes und unter den Maßgaben der EBV [ 21 ] für den Wiedereinbau geeignet.

Der Straßenoberbau ist lagenweise verdichtet herzustellen. Der notwendige Verdichtungsgrad, respektive Verformungsmodul, sollte durch den Planer vorgegeben und während der Bauausführung nachgewiesen werden. Ansonsten gelten die Werte laut [ 24 ].

Die Erkundungsaufschlüsse stellen punktuell die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet dar. Deshalb sind während der Baumaßnahme die dargestellten Verhältnisse zu kontrollieren und im Bedarfsfall gezielte weitere Untersuchungen vorzunehmen.

Sollten im Rahmen der weiteren Planung und Bauausführung Änderungen oder Sachverhalte eintreten, die in diesem Bericht nicht berücksichtigt werden konnten, so ist der Gutachter zu konsultieren und gegebenenfalls eine Gültigkeitsprüfung der getroffenen Aussagen erforderlich.



#### Legende



Rammkernsondierung



Schurf

Kartengrundlage: Geoportal Thüringen

Baugrunduntersuchung  
Abwasserentsorgung Gemeinde Monstab  
Trennsystem Südstraße, Neue Welt

Auftraggeber:



FCB GmbH

Baugrund • Geotechnik • Planung • Umwelt

Lageplan mit Sondieransatzpunkten

M 1:2000

Gez. Mue

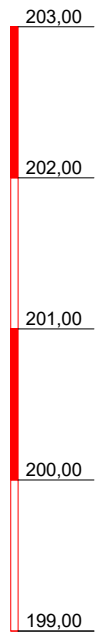
Bearb. Die

Auftr.-Nr.: O-20230380

Anlage 1

Datum 18.01.2024

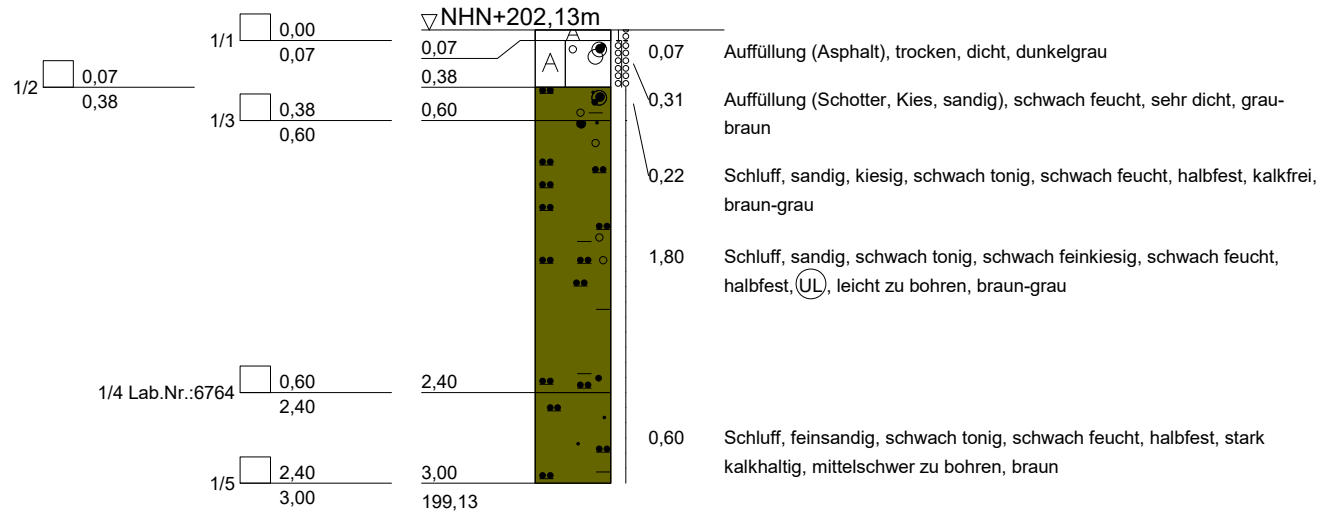
NHN+m



## Schurf-RKS 1/24

RW 735359,34

HW 5654104,47



DPDV bei 0,07 m Teufe = 98,0 MN/m<sup>2</sup>

DPDV bei 0,60 m Teufe = 26,4 MN/m<sup>2</sup>



Bauvorhaben:

Baugrunduntersuchung - Südstraße -  
Abwasserentsorgung Monstab, Trennsystem  
in 04617 Rositz OT Monstab

Planbezeichnung:

Rammkernsondierung RKS + Schurf 1/24  
Sondierdatum: 09.01.2024

Anl.-Nr: 2.1

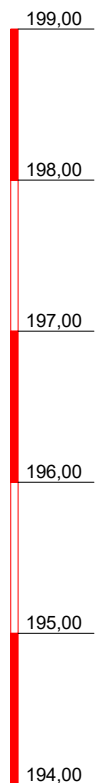
Projekt-Nr: O-20230380

Datum: 17.01.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Bö,Die

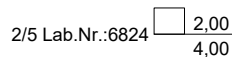
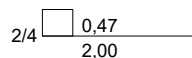
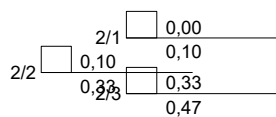
NHN+m



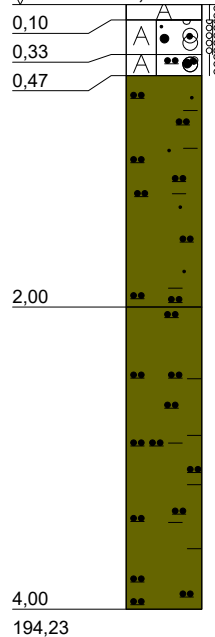
## Schurf-RKS 2/24

RW 735309,10

HW 5654196,01



▽NHN+198,23m



0,10 Auffüllung (Asphalt), trocken, dicht, dunkelgrau

0,23 Auffüllung (Schotter, Sand, schwach kiesig), schwach feucht, sehr dicht, grau-braun

0,14 Auffüllung (Ziegelbruch, Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig), schwach feucht, dicht, kalkfrei, rotbraun-braun

1,53 Schluff, tonig, feinsandig, schwach feucht, halbfest, kalkfrei, leicht zu bohren, braun-grau

2,00 Schluff, tonig, Pflanzenreste, schwach feucht, halbfest, kalkfrei, mittelschwer zu bohren, braun



DPDV bei 0,10 m Teufe = 110,0 MN/m<sup>2</sup>

DPDV bei 0,60 m Teufe = 36,8 MN/m<sup>2</sup>



Bauvorhaben:

Baugrunduntersuchung - Südstraße -  
Abwasserentsorgung Monstab, Trennsystem  
in 04617 Rositz OT Monstab

Planbezeichnung:

Rammkernsondierung RKS + Schurf 2/24  
Sondierdatum: 09.01.2024

Anl.-Nr: 2.2

Projekt-Nr: O-20230380

Datum: 17.01.2024

Maßstab: 1:50

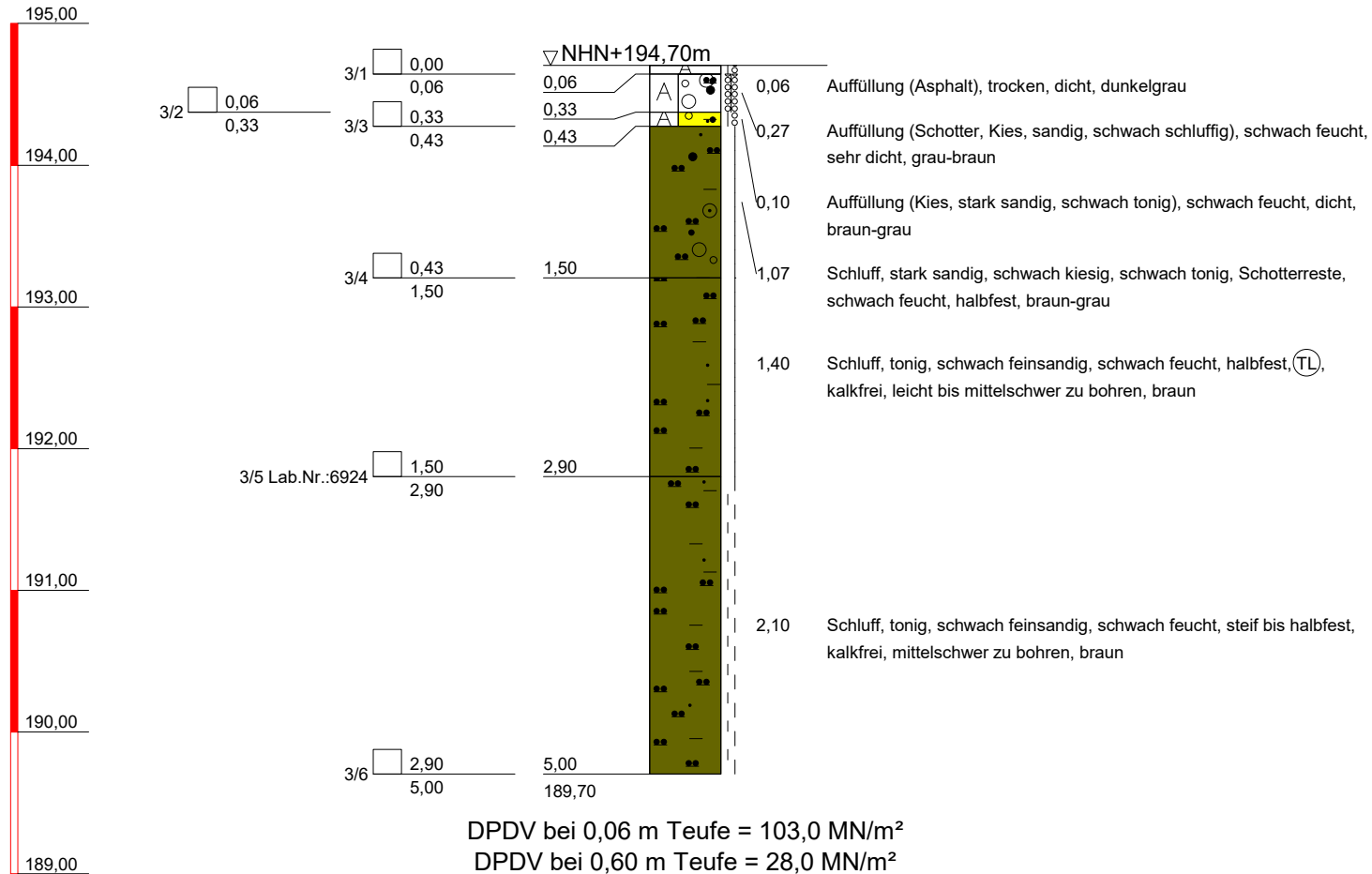
Bearbeiter: Bö,Die

NHN+m

## Schurf-RKS 3/24

RW 735278,19

HW 5654262,23



Bauvorhaben:

Baugrunduntersuchung - Südstraße -  
Abwasserentsorgung Monstab, Trennsystem  
in 04617 Rositz OT Monstab

Planbezeichnung:

Rammkernsondierung RKS + Schurf 3/24  
Sondierdatum: 09.01.2024

Anl.-Nr: 2.3

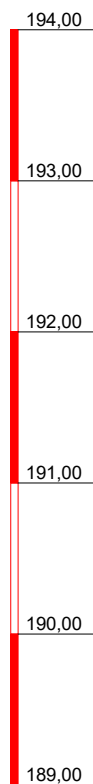
Projekt-Nr: O-20230380

Datum: 17.01.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Bö,Die

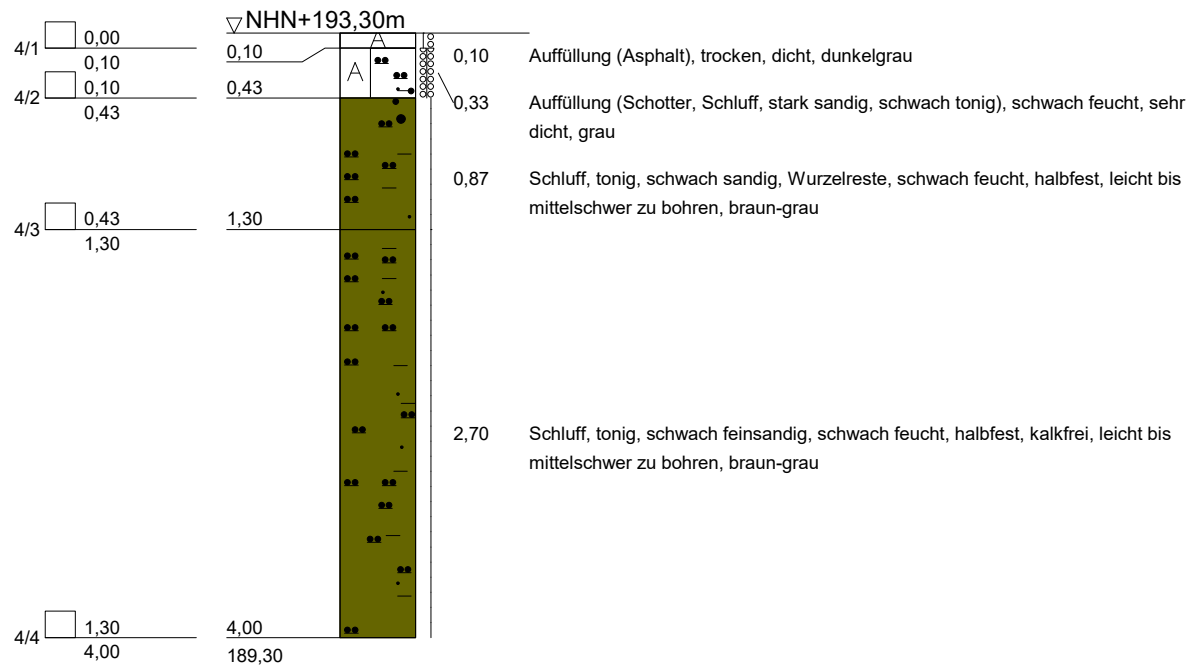
NHN+m



## Schurf-RKS 4/24

RW 735325,36

HW 5654285,51



DPDV bei 0,10 m Teufe = 91,0 MN/m<sup>2</sup>

DPDV bei 0,60 m Teufe = 16,2 MN/m<sup>2</sup>



Bauvorhaben:

Baugrunduntersuchung - Neue Welt -  
Abwasserentsorgung Monstab, Trennsystem  
in 04617 Rositz OT Monstab

Planbezeichnung:

Rammkernsondierung RKS + Schurf 4/24  
Sondierdatum: 09.01.2024

Anl.-Nr: 2.4

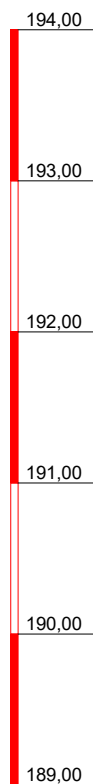
Projekt-Nr: O-20230380

Datum: 17.01.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Bö,Die

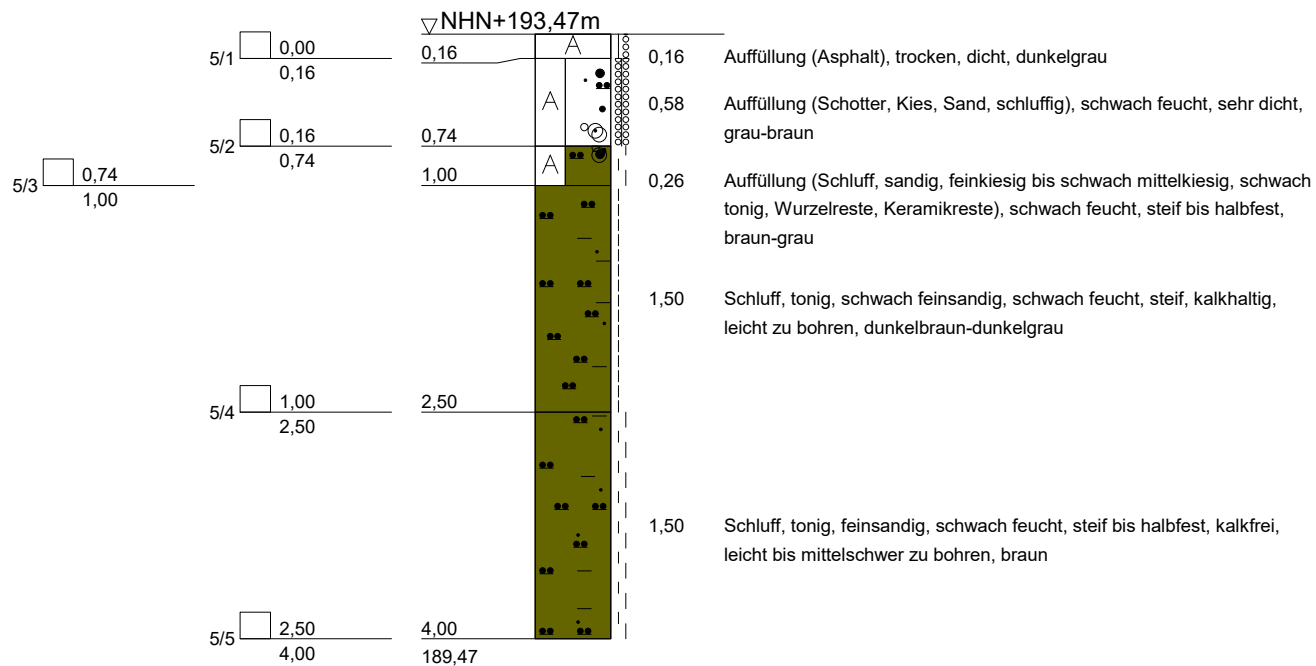
NHN+m



## Schurf-RKS 5/24

RW 735230,73

HW 5654298,06



DPDV bei 0,16 m Teufe = 78,1 MN/m<sup>2</sup>

DPDV bei 0,60 m Teufe = 40,3 MN/m<sup>2</sup>



Bauvorhaben:

Baugrunduntersuchung - Obere Dorfstraße -  
Abwasserentsorgung Monstab, Trennsystem  
in 04617 Rositz OT Monstab

Planbezeichnung:

Rammkernsondierung RKS + Schurf 5/24  
Sondierdatum: 09.01.2024

Anl.-Nr: 2.5

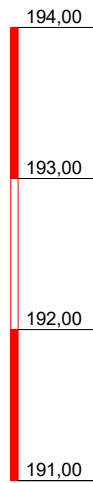
Projekt-Nr: O-20230380

Datum: 17.01.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Bö,Die

NHN+m



6/4 ☐ 2,80  
3,00

6/3 Lab.Nr.:7024 ☐ 0,90  
2,80

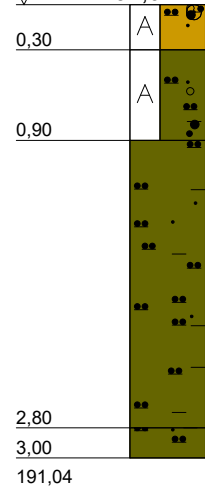
6/1 ☐ 0,00  
0,30

6/2 ☐ 0,30  
0,90

# RKS 6/24

RW 735159,08  
HW 5654276,04

▽NHN+194,04m



- 0,30 Auffüllung (Oberboden (Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig, Pflanzen- und Wurzelreste, Ziegelreste)), schwach feucht, halbfest, leicht bis mittelschwer zu bohren, grau-braun
- 0,60 Auffüllung (Schluff, sandig, schwach feinkiesig, schwach tonig, Ziegelreste), schwach feucht, steif, leicht zu bohren, braun-grau
- 1,90 Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach feucht, steif, (UM), kalkhaltig, leicht zu bohren, dunkelbraun-dunkelgrau
- 0,20 Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach feucht, steif, kalkfrei, leicht zu bohren, braun-grau



Bauvorhaben:

Baugrunduntersuchung - Obere Dorfstraße -  
Abwasserentsorgung Monstab, Trennsystem  
in 04617 Rositz OT Monstab

Planbezeichnung:

Rammkernsondierung RKS + Schurf 6/24  
Sondierdatum: 09.01.2024

Anl.-Nr: 2.6

Projekt-Nr: O-20230380

Datum: 17.01.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Bö,Die

## Bodenphysikalische Kennwerte

**Objekt :** BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt  
**Auftragsnummer:** O-20230380  
**Auftraggeber :** ZAL Altenburger Land  
**Bohrlochnr.** Schurf / RKS 1  
**Hoch :**  
**Rechts :**  
**NN Höhe/ Teufe (m) :** 0,60 - 2,40  
**Werkprobennummer :** Probe 4  
**Labornummer :** 6724  
**Stratigraphie :**  
**Probenart :** g  
**Probenspezifikation :** U,s,t'

**Bodenart n. DIN 18196 :** UL

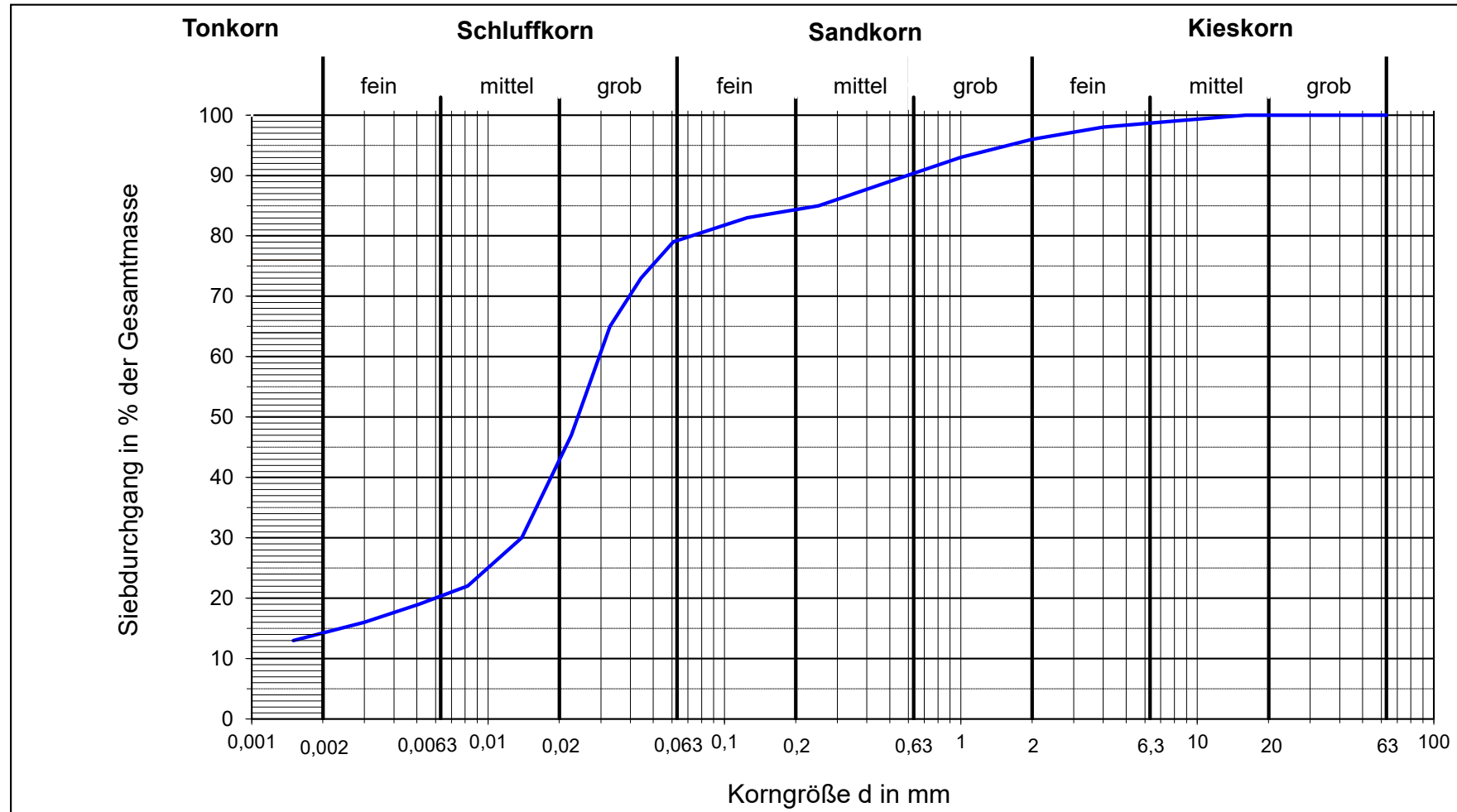
Korngr.-verteilung		Kornfraktionen		Wasserzahlen		Dichten	
d	S		( % )	w(< 0,4 mm)	0,16		(t/m³)
( mm )	( % )						
0,002	14	Ton	14	w(oben)		$\rho$	
0,0063	20	Schluff	65	w(unten)		$\rho_s$	2,65
0,02	43	Feinsand	5	w( $\emptyset$ )	0,14	$\rho_d$	
0,063	79	Mittelsand	6	w <sub>L</sub>	0,28	$\rho_r$	
0,125	83	Grobsand	6	w <sub>P</sub>	0,20	$\rho'$	
0,25	85	Sand	17	w <sub>M</sub>			
0,5	89	Feinkies	3	w <sub>S</sub>		e	
1	93	Mittelkies	1	w <sub>B,Neff</sub>		n	
2	96	Grobkies		w <sub>0</sub>		Sr	
4	98	Kies	4	w <sub>1</sub>			
8	99	Steine		Plastizität		max e	
16	100			I <sub>P</sub>	0,07	min e	
31,5	100	U		I <sub>C</sub>	1,59	D	
63	100	C		Glühverlust		Proctordichte	
>63,0	100			V <sub>gl</sub>		$\rho_{pr}$	
				I <sub>om</sub>		w <sub>pr</sub>	
K-Wert aus Korngrößenverteilung				Kalkgehalt			
nach	USBR			V <sub>ca</sub>			
	2,8E-08	m/s					

gepr.:

# Korngrößenverteilung

Auftrags-Nr.: O-20230380  
Auftraggeber : ZAL Altenburger Land  
Objekt : BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt

Datum :



Bohrloch/Schurf - Nr. : Schurf / RKS 1  
Labornummer : 6724  
Probennummer : Probe 4  
Entnahmetiefe [ m ] : 0,60 - 2,40

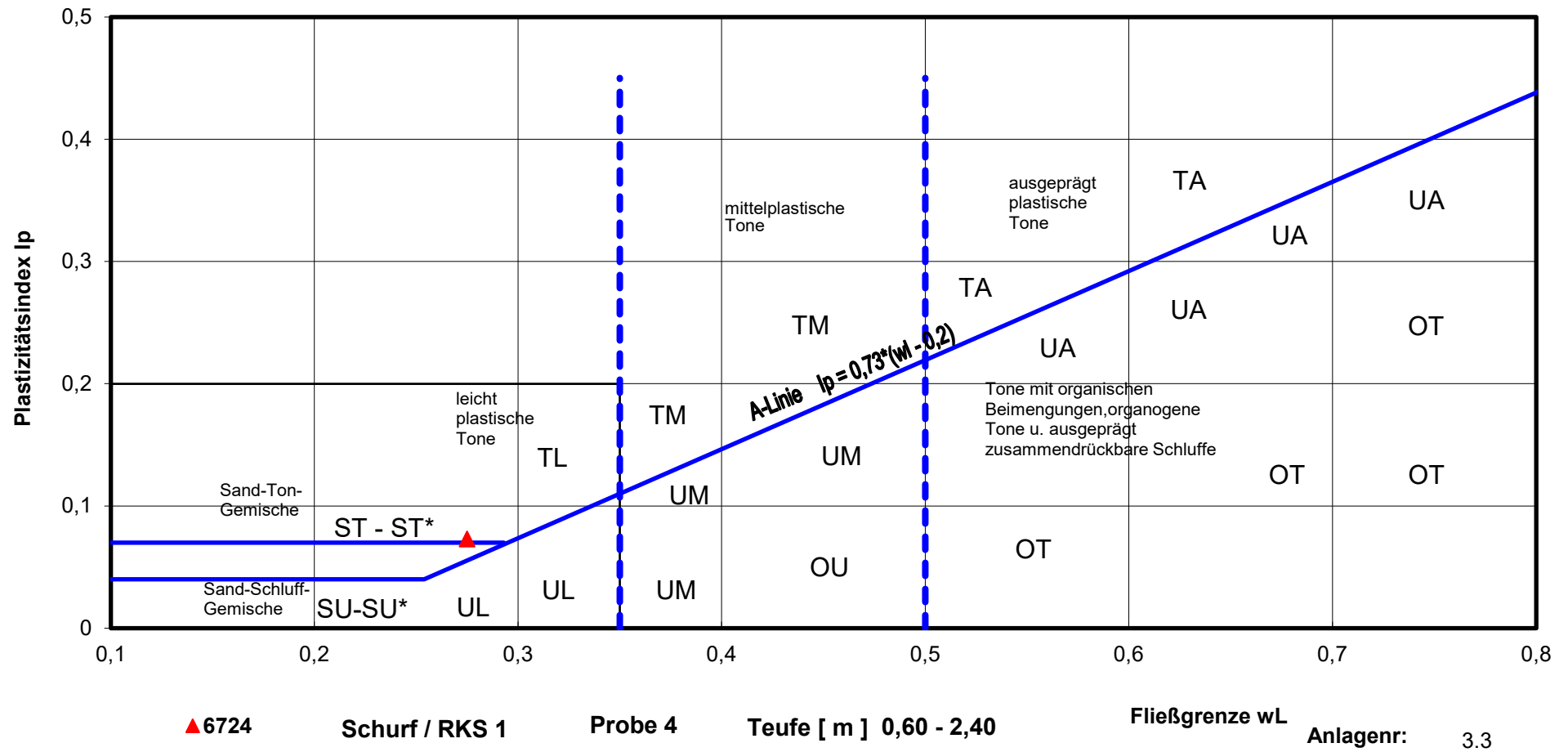
Lockergestein n. DIN 4022 :  
Lockergestein n. DIN 18196 :  
 $U = d_{60}/d_{10}$  :  
 $C = (d_{30})^2/d_{10} \cdot d_{60}$  :  
Durchl.-Beiwert k [m/s] :

$U_{s,t'}$   
UL

2,8E-08 aus KV nach USBR Anlage 3.2

# Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE

## BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt



## Bodenphysikalische Kennwerte

**Objekt :** BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt  
**Auftragsnummer:** O-20230380  
**Auftraggeber :** ZAL Altenburger Land  
**Bohrlochnr.** Schurf / RKS 2  
**Hoch :**  
**Rechts :**  
**NN Höhe/ Teufe (m) :** 2,00 - 4,00  
**Werkprobennummer :** Probe 5  
**Labornummer :** 6824  
**Stratigraphie :**  
**Probenart :** g  
**Probenspezifikation :** U,t  
Pflanzenreste

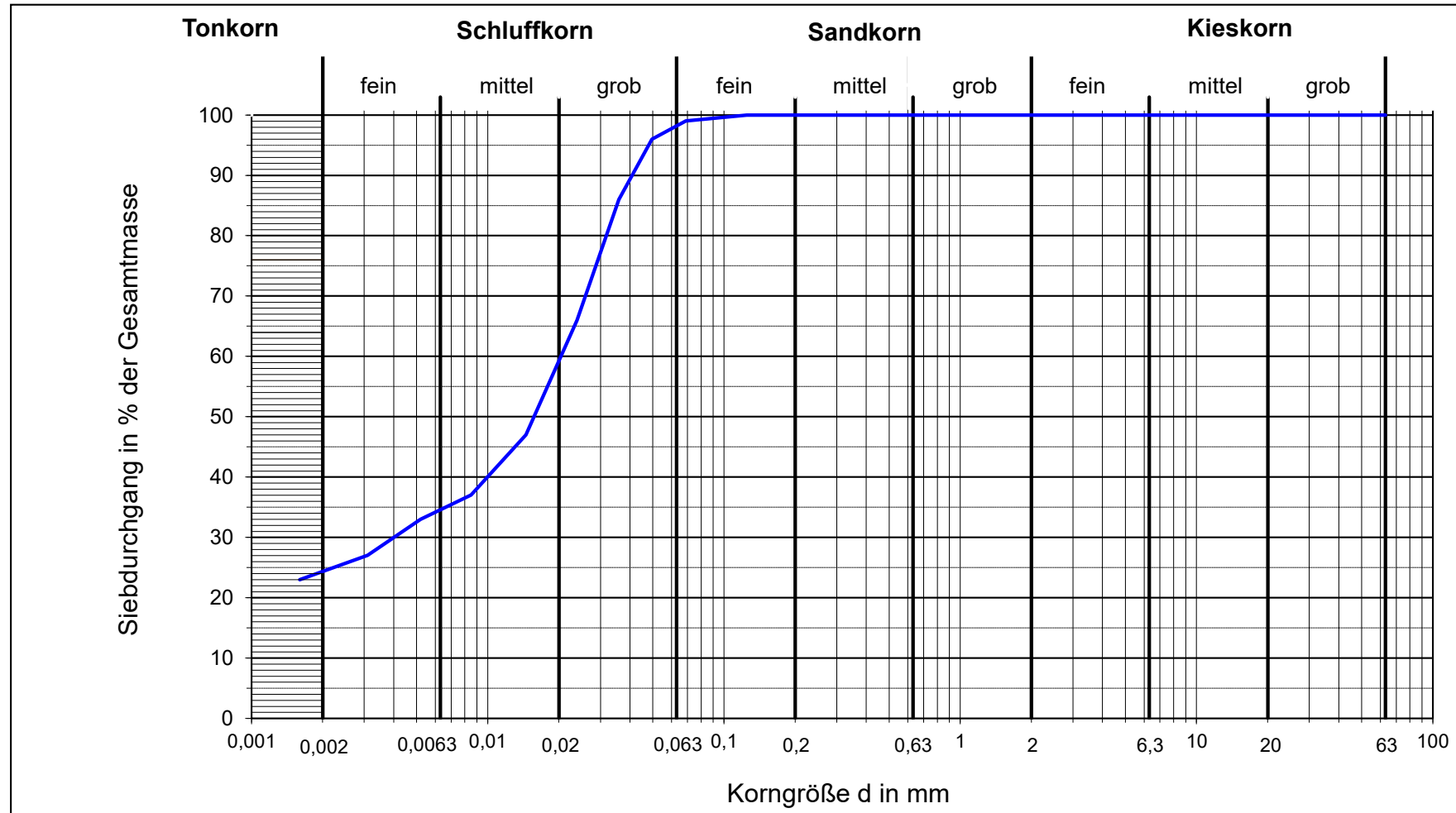
**Bodenart n. DIN 18196 :** TL

Korngr.-verteilung		Kornfraktionen		Wasserzahlen		Dichten	
d	S		( % )	w(< 0,4 mm)			(t/m³)
( mm )	( % )						
0,002	24	Ton	24	w(oben)		$\rho$	
0,0063	35	Schluff	75	w(unten)		$\rho_s$	2,70
0,02	59	Feinsand	1	w( $\emptyset$ )		$\rho_d$	
0,063	99	Mittelsand		$w_L$		$\rho_r$	
0,125	100	Grobsand		$w_P$		$\rho'$	
0,25	100	Sand	1	$w_M$			
0,5	100	Feinkies		$w_S$		e	
1	100	Mittelkies		$w_{B,Neff}$		n	
2	100	Grobkies		$w_0$		Sr	
4	100	Kies		$w_1$			
8	100	Steine		Plastizität		max e	
16	100			$I_P$		min e	
31,5	100	U		$I_C$		D	
63	100	C		Glühverlust		Proctordichte	
>63,0	100			$V_{gl}$		$\rho_{pr}$	
				$I_{om}$		$w_{pr}$	
K-Wert aus Korngrößenverteilung				Kalkgehalt			
nach				$V_{ca}$			
m/s							

# Korngrößenverteilung

Auftrags-Nr.: O-20230380  
Auftraggeber : ZAL Altenburger Land  
Objekt : BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt

Datum :



Bohrloch/Schurf - Nr. : Schurf / RKS 2  
Labornummer : 6824  
Probennummer : Probe 5  
Entnahmetiefe [ m ] : 2,00 - 4,00

Lockergestein n. DIN 4022 : U,t  
Lockergestein n. DIN 18196 : TL  
U=d60/d10 :  
 $C=(d_{30})^2/d_{10} \cdot d_{60}$  :  
Durchl.-Beiwert k [m/s] :

aus KV

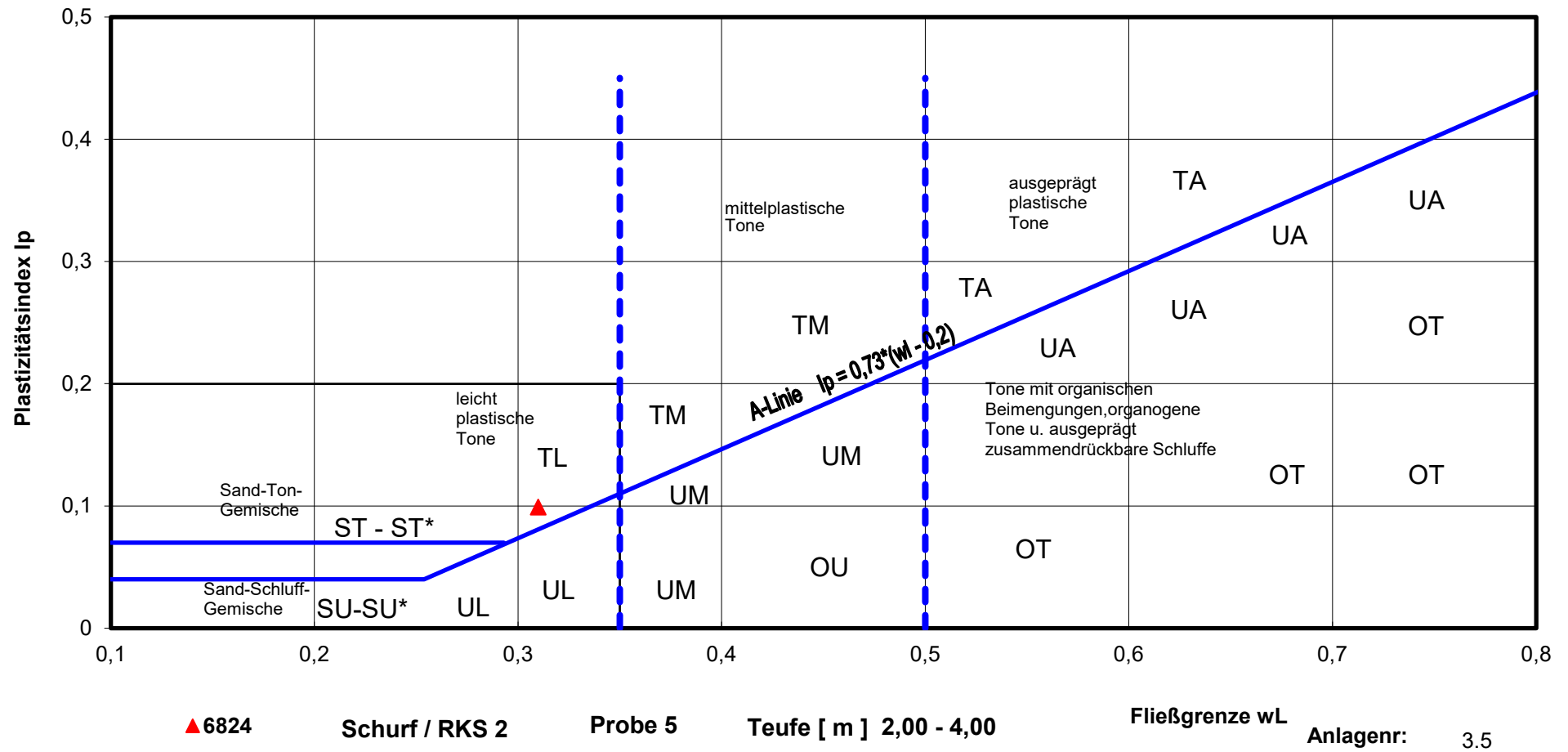
nach

Anlage

3.4

# Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE

## BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt



## Bodenphysikalische Kennwerte

**Objekt :** BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt  
**Auftragsnummer:** O-20230380  
**Auftraggeber :** ZAL Altenburger Land  
**Bohrlochnr.** Schurf / RKS 3  
**Hoch :**  
**Rechts :**  
**NN Höhe/ Teufe (m) :** 1,50 - 2,90  
**Werkprobennummer :** Probe 5  
**Labornummer :** 6924  
**Stratigraphie :**  
**Probenart :** g  
**Probenspezifikation :** U,t,fs'

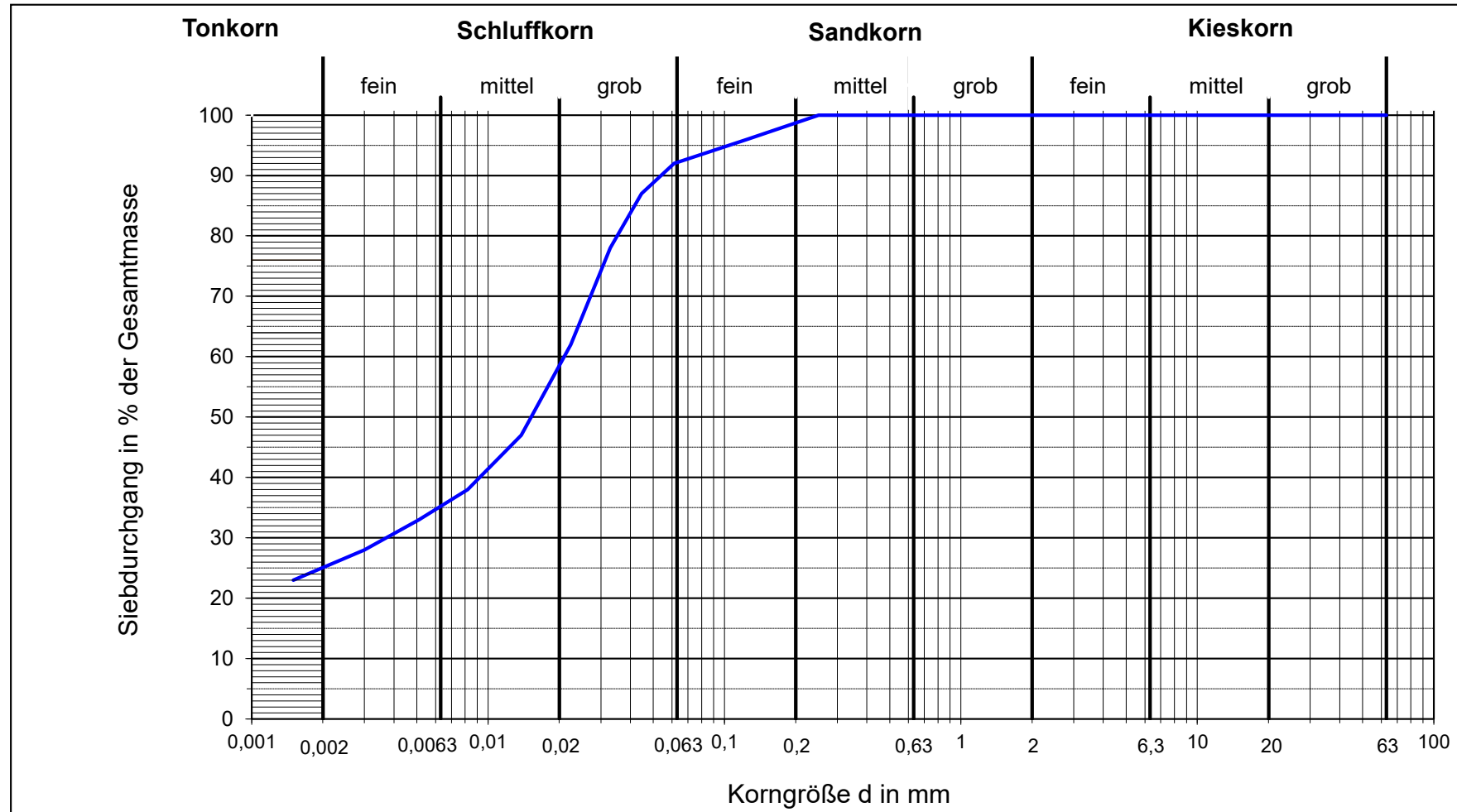
**Bodenart n. DIN 18196 :** TL

Korngr.-verteilung		Kornfraktionen		Wasserzahlen		Dichten	
d	S		( % )	w(< 0,4 mm)			(t/m³)
( mm )	( % )						
0,002	25	Ton	25	w(oben)		$\rho$	
0,0063	35	Schluff	67	w(unten)		$\rho_s$	2,68
0,02	58	Feinsand	7	w( $\emptyset$ )	0,19	$\rho_d$	
0,063	92	Mittelsand	1	w <sub>L</sub>	0,34	$\rho_r$	
0,125	96	Grobsand		w <sub>P</sub>	0,22	$\rho'$	
0,25	100	Sand	8	w <sub>M</sub>			
0,5	100	Feinkies		w <sub>S</sub>		e	
1	100	Mittelkies		w <sub>B,Neff</sub>		n	
2	100	Grobkies		w <sub>0</sub>		Sr	
4	100	Kies		w <sub>1</sub>			
8	100	Steine		Plastizität		max e	
16	100			I <sub>P</sub>	0,12	min e	
31,5	100	U		I <sub>C</sub>	1,29	D	
63	100	C		Glühverlust		Proctordichte	
>63,0	100			V <sub>gl</sub>		$\rho_{pr}$	
				I <sub>om</sub>		w <sub>pr</sub>	
K-Wert aus Korngrößenverteilung				Kalkgehalt			
nach				V <sub>ca</sub>			
m/s							

# Korngrößenverteilung

Auftrags-Nr.: O-20230380  
Auftraggeber : ZAL Altenburger Land  
Objekt : BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt

Datum :



Bohrloch/Schurf - Nr. : Schurf / RKS 3  
Labornummer : 6924  
Probennummer : Probe 5  
Entnahmetiefe [ m ] : 1,50 - 2,90

Lockergestein n. DIN 4022 :  
Lockergestein n. DIN 18196 :  
 $U = d_{60}/d_{10}$  :  
 $C = (d_{30})^2/d_{10} \cdot d_{60}$  :  
Durchl.-Beiwert k [m/s] :

U,t,fs'  
TL

aus KV

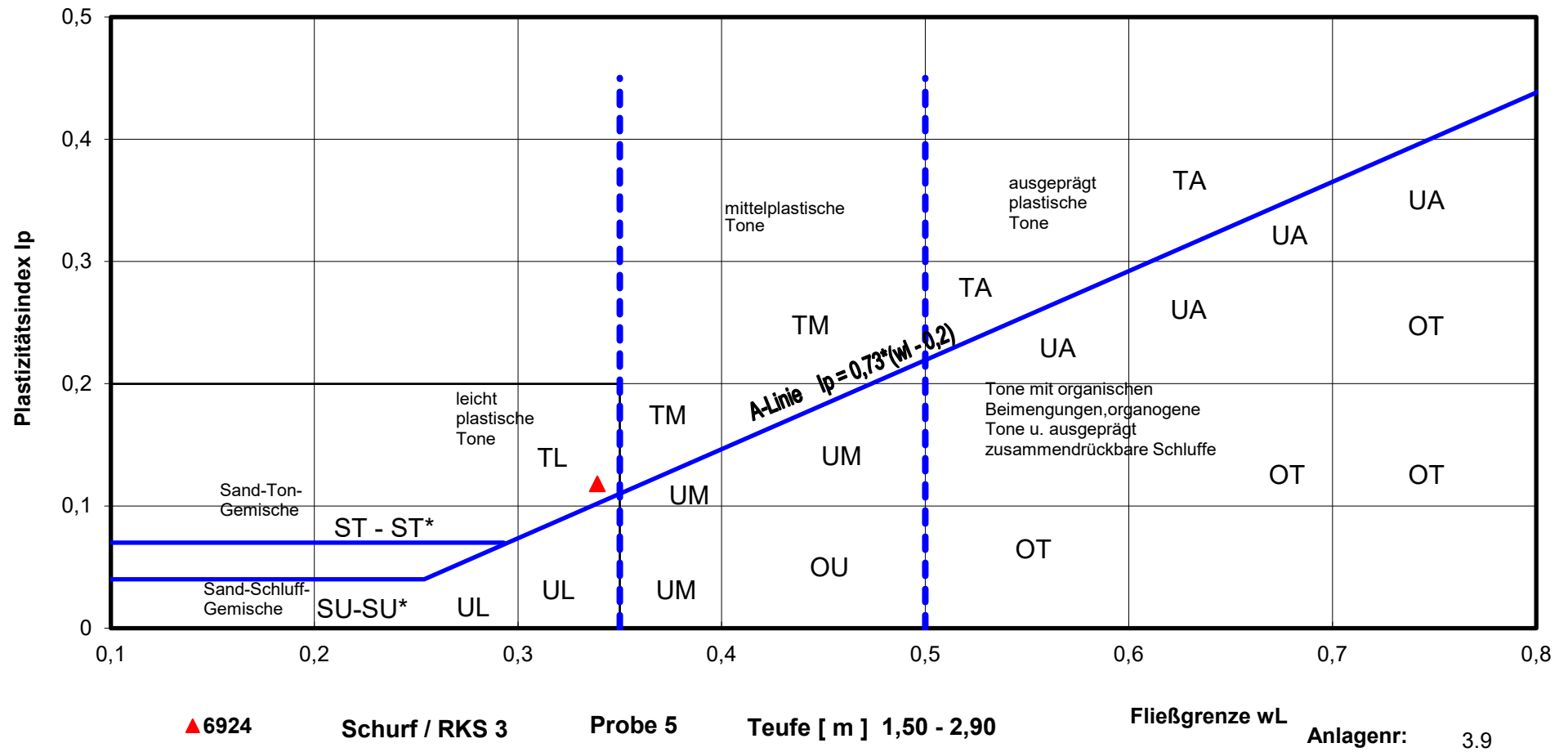
nach

Anlage

3.8

# Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE

## BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt



## Bodenphysikalische Kennwerte

**Objekt :** BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt  
**Auftragsnummer:** O-20230380  
**Auftraggeber :** ZAL Altenburger Land  
**Bohrlochnr.** Schurf / RKS 6  
**Hoch :**  
**Rechts :**  
**NN Höhe/ Teufe (m) :** 0,90 - 2,80  
**Werkprobennummer :** Probe 3  
**Labornummer :** 7024  
**Stratigraphie :**  
**Probenart :** g  
**Probenspezifikation :** U,t,fs'

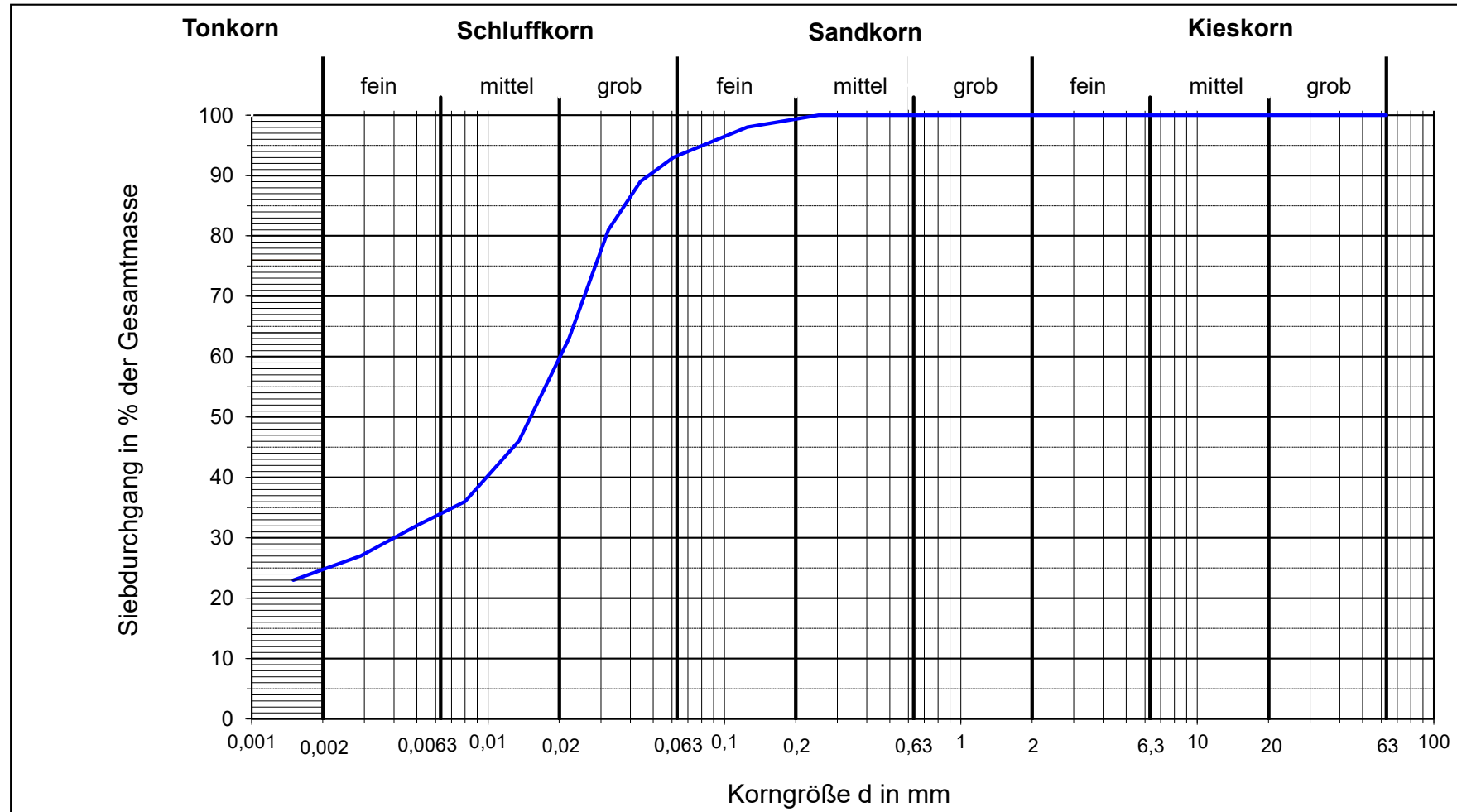
**Bodenart n. DIN 18196 :** UM

Korngr.-verteilung		Kornfraktionen		Wasserzahlen		Dichten	
d	S		( % )	w(< 0,4 mm)			(t/m³)
( mm )	( % )						
0,002	25	Ton	25	w(oben)		$\rho$	
0,0063	34	Schluff	68	w(unten)		$\rho_s$	2,64
0,02	60	Feinsand	6	w( $\emptyset$ )	0,35	$\rho_d$	
0,063	93	Mittelsand	1	w <sub>L</sub>	0,46	$\rho_r$	
0,125	98	Grobsand		w <sub>P</sub>	0,30	$\rho'$	
0,25	100	Sand	7	w <sub>M</sub>			
0,5	100	Feinkies		w <sub>S</sub>		e	
1	100	Mittelkies		w <sub>B,Neff</sub>		n	
2	100	Grobkies		w <sub>0</sub>		Sr	
4	100	Kies		w <sub>1</sub>			
8	100	Steine		Plastizität		max e	
16	100			I <sub>P</sub>	0,16	min e	
31,5	100	U		I <sub>C</sub>	0,66	D	
63	100	C		Glühverlust		Proctordichte	
>63,0	100			V <sub>gl</sub>		$\rho_{pr}$	
				I <sub>om</sub>		w <sub>pr</sub>	
K-Wert aus Korngrößenverteilung				Kalkgehalt			
nach				V <sub>ca</sub>			
m/s							

# Korngrößenverteilung

Auftrags-Nr.: O-20230380  
Auftraggeber : ZAL Altenburger Land  
Objekt : BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt

Datum :



Bohrloch/Schurf - Nr. : Schurf / RKS 6  
Labornummer : 7024  
Probennummer : Probe 3  
Entnahmetiefe [ m ] : 0,90 - 2,80

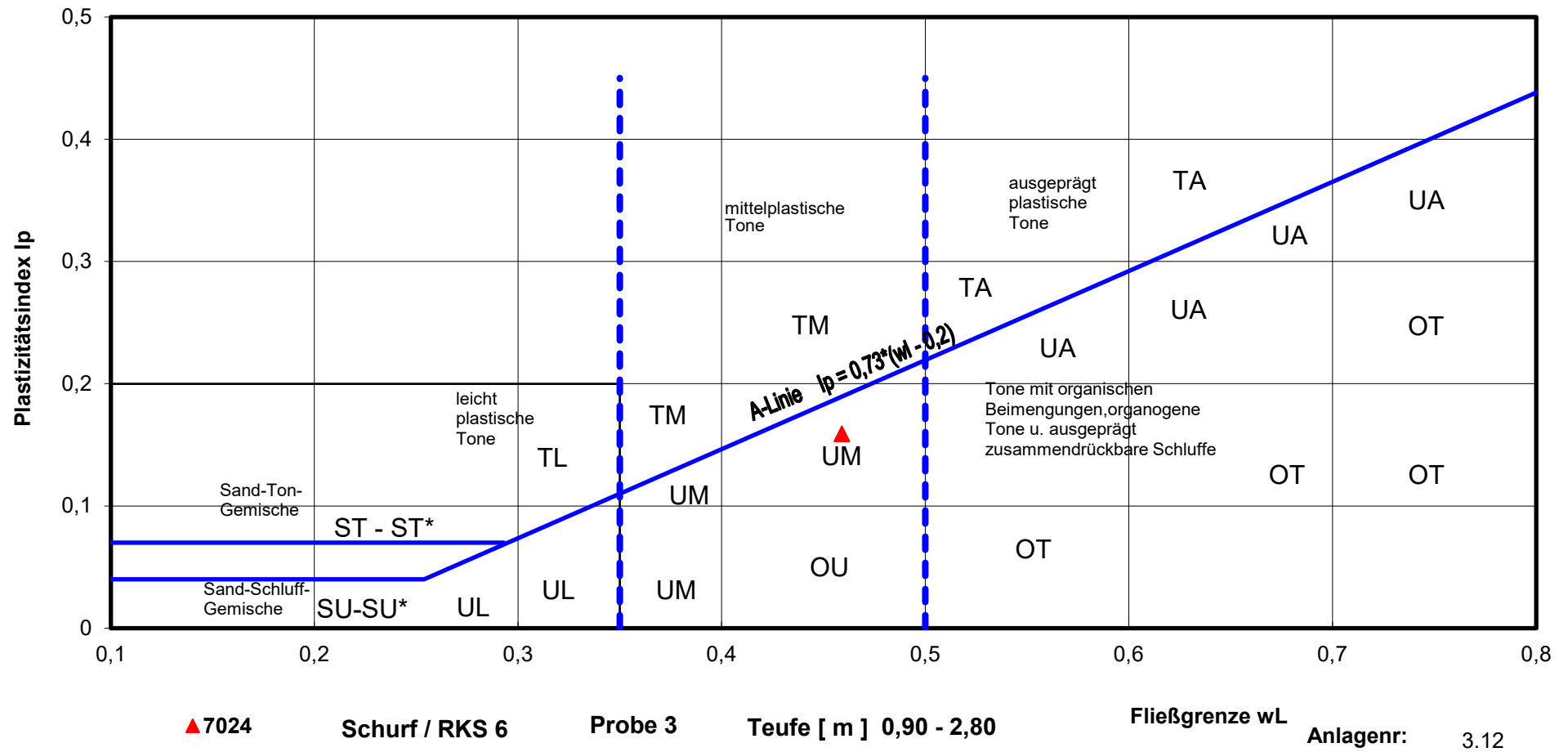
Lockergestein n. DIN 4022 : U,t,fs'  
Lockergestein n. DIN 18196 : UM  
U=d60/d10 :  
 $C=(d_{30})^2/d_{10} \cdot d_{60}$  :  
Durchl.-Beiwert k [m/s] :

aus KV nach

Anlage 3.11

# Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE

## BGU Monstab, Südstraße, Neue Welt



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



**AUD**  
Analytik- und Umwelt-  
dienstleistungs GmbH

AUD Analytik- und Umweltdienstleistungs GmbH  
Jagdschänkenstraße 52 • 09117 Chemnitz

FCB Fachbüro für Consulting und  
Bodenmechanik GmbH Espenhain

Tel.: 0371 278365-0

Fax: 0371 278365-11

E-Mail: sekretariat@aud-chemnitz.de

Verwaltungsring 10  
04571 Rötha

## Prüfbericht 0104/24

**Auftrag vom:** 11.01.2024

**Projekt-Nr.:** O-20230380  
BGU Abwasserentsorgung Monstab  
Trennsystem Südstr., Neue Welt

**Auftraggeber:** FCB Fachbüro für Consulting und  
Bodenmechanik GmbH Espenhain  
Verwaltungsring 10  
04571 Rötha

**Probenanzahl:** 6 Probe(n)

**Probenahme:** siehe Anlage zum Prüfbericht

**Probeneingang:** 11.01.2024

**Bearbeitungsdauer:** 11.01.2024 bis 24.01.2024

**Analysenergebnisse:** sind in der beiliegenden Anlage zusammengefasst

**Bemerkungen:**

**Der Prüfbericht umfasst das Deckblatt und 7 Seite(n) Anlage**

Chemnitz, 25.01.2024

  
Dr. Lange  
Geschäftsführer

\*1) Fremdvergabe \*2) nicht akkreditiertes Verfahren \*3) Unterauftragnehmer

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt.  
Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die AUD GmbH

Jagdschänkenstraße 52 • 09117 Chemnitz

Telefon: 0371 278365-0 • Telefax: 0371 278365-11 • E-Mail: sekretariat@aud-chemnitz.de • www.aud-chemnitz.de

Sparkasse Chemnitz IBAN: DE19 8705 0000 3582 0101 62 • BIC: CHEKDE81XXX

Amtsgericht Chemnitz HRB 20907 • Geschäftsführer: Dr. Thomas Lange

Probenbezeichnung Pr. 1 - MP (Schurf/RKS 01/24 - 03/24) Probennummer AUD-24-000149  
 Probenahmedatum Probenehmer Auftraggeber  
**Matrix:** Asphalt

Parameter	Messwert	Einheit	Best.-grenze	Bestimmungsmethode
PAK nach EPA	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Naphthalin	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Acenaphthen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Fluoren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Phenanthren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Anthracen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Fluoranthen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Pyren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Benzo[a]anthracen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Chrysen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Benzo[a]pyren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Indeno[1,2,3-cd]pyren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Benzo[g,h,i]perylene	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Benzo[b+k]fluoranthren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Phenol-Index nach Extraktion	<0,005	mg/l	0,005	DIN 38 409-H 16-1: 1984-06

Probenbezeichnung Pr. 2 - MP (Schurf/RKS 04/24, 05/24) Probennummer AUD-24-000166  
 Probenahmedatum Probenehmer Auftraggeber  
**Matrix:** Asphalt

Parameter	Messwert	Einheit	Best.-grenze	Bestimmungsmethode
PAK nach EPA	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Naphthalin	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Acenaphthylen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Acenaphthen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Fluoren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Phenanthren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Anthracen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Fluoranthen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Pyren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Benzo[a]anthracen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Chrysen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Benzo[a]pyren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Indeno[1,2,3-cd]pyren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Benzo[g,h,i]perylene	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Benzo[b+k]fluoranthren	<0,01	mg/kg	0,01	DIN ISO 18287:2006
Phenol-Index nach Extraktion	<0,005	mg/l	0,005	DIN 38 409-H 16-1: 1984-06

## Anlage zu Prüfbericht

0104/24

AUD Analytik- und Umwelt-  
dienstleistungs GmbH

Paket : Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV – EBV (09.07.2021) Tabelle 3

Probenbezeichnung Pr. 3 - MP Straßenaufbau (Schurf/RKS 01/24 - 03/24)

Probennummer AUD-24-000167

Probenahmedatum

Probenehmer Auftraggeber

Parameter	Methode	BG	Einheit	Messwert	BM-0 BG-0 Sand <sup>2</sup>	BM-0 BG-0 Lehm/Schluff <sup>2</sup>	BM-0 BG-0 Ton <sup>2</sup>	BM-0* BG-0* <sup>3</sup>	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineral. Fremdbestandteile			Vol.-%	<10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
pH-Wert <sup>4</sup>	DIN EN ISO 10523: 2012		-----	8,4					6,5–9,5	6,5–9,5	6,5–9,5	5,5–12,0
Elektr. Leitfähigkeit <sup>4</sup>	DIN EN 27888: 1993	10	µS/cm	162,7				350	350	500	500	2000
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	0,5	mg/l	14	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	450	450	1000
Arsen	DIN EN 16170: 2016	5	mg/kg	34		20	20	20	40	40	40	150
Arsen	DIN ISO 11885: 2009	5	µg/l	22				8 (13)	12	20	85	100
Blei	DIN EN 16170: 2016	2	mg/kg	9,1	40	70	100	140	140	140	140	700
Blei	DIN ISO 11885: 2009	2	µg/l	<2				23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	DIN EN 16170: 2016	0,1	mg/kg	0,23	0,4	1	1,5	1 <sup>6</sup>	2	2	2	10
Cadmium	DIN ISO 11885: 2009	0,1	µg/l	<0,1				2 (4)	3	3	10	15
Chrom, gesamt	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	13	30	60	100	120	120	120	120	600
Chrom, gesamt	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	<0,5				10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	25	20	40	60	80	80	80	80	320
Kupfer	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	5				20 (41)	30	110	170	320
Nickel	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	12	15	50	70	100	100	100	100	350
Nickel	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	1,3				20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	DIN ISO 12846: 2012	0,1	mg/kg	0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber <sup>12</sup>	DIN EN ISO 12846: 2012 *2)	0,1	µg/l	<0,1				0,1				
Thallium	DIN EN 16170: 2016	0,1	mg/kg	<0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Thallium <sup>12</sup>	DIN ISO 11885: 2009	0,1	µg/l	<0,1				0,2 (0,3)				
Zink	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	210	60	150	200	300	300	300	300	1200
Zink	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	3,2				100 (210)	150	160	840	1600
TOC	DIN EN 15936: 2012	0,1	M%	1,25	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe <sup>8</sup>	DIN EN 14039: 2005	10	mg/kg	76				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006	0,01	mg/kg	<0,01	0,3	0,3	0,3					
PAK <sub>15</sub> <sup>9</sup>	DIN 38407-39: 2011	0,01	µg/l	<0,01				0,2	0,3	1,5	3,8	20
PAK <sub>16</sub> <sup>10</sup>	DIN ISO 18287: 2006	0,01	mg/kg	<0,01	3	3	3	6	6	6	9	30
Naphthalin und Methylnaphthaline, ges.	DIN 38407-39: 2011	0,01	µg/l	0,46				2				
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	DIN EN 16167:2019	0,01	mg/kg	<0,01	0,05	0,05	0,05		0,1			
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	DIN 38407-37: 2013	0,01	µg/l	<0,01				0,01				
EOX <sup>11</sup>	DIN 38414-17: 2017	1	mg/kg	<1	1	1	1	1				
Königswasserauflschluss	DIN ISO 11466: 1997											
Eluatherstellung	DIN 19529-12: 2015											
Probenvorbereitung	DIN 19747-7: 2009											

## Anlage zu Prüfbericht

0104/24

AUD Analytik- und Umwelt-  
dienstleistungs GmbH

Paket : Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV – EBV (09.07.2021) Tabelle 3

Probenbezeichnung Pr. 4 - MP Straßenaufbau (Schurf/RKS 04/24, 05/24)

Probennummer AUD-24-000168

Probenahmedatum

Probenehmer Auftraggeber

Parameter	Methode	BG	Einheit	Messwert	BM-0 BG-0 Sand <sup>2</sup>	BM-0 BG-0 Lehm/Schluff <sup>2</sup>	BM-0 BG-0 Ton <sup>2</sup>	BM-0* BG-0* <sup>3</sup>	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineral. Fremdbestandteile			Vol.-%	<10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
pH-Wert <sup>4</sup>	DIN EN ISO 10523: 2012		-----	8,2					6,5–9,5	6,5–9,5	6,5–9,5	5,5–12,0
Elektr. Leitfähigkeit <sup>4</sup>	DIN EN 27888: 1993	10	µS/cm	2090				350	350	500	500	2000
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	0,5	mg/l	600	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	450	450	1000
Arsen	DIN EN 16170: 2016	5	mg/kg	26		20	20	20	40	40	40	150
Arsen	DIN ISO 11885: 2009	5	µg/l	<5				8 (13)	12	20	85	100
Blei	DIN EN 16170: 2016	2	mg/kg	<5	40	70	100	140	140	140	140	700
Blei	DIN ISO 11885: 2009	2	µg/l	<2				23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	DIN EN 16170: 2016	0,1	mg/kg	0,61	0,4	1	1,5	1 <sup>6</sup>	2	2	2	10
Cadmium	DIN ISO 11885: 2009	0,1	µg/l	<0,1				2 (4)	3	3	10	15
Chrom, gesamt	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	150	30	60	100	120	120	120	120	600
Chrom, gesamt	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	0,87				10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	56	20	40	60	80	80	80	80	320
Kupfer	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	1,6				20 (41)	30	110	170	320
Nickel	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	260	15	50	70	100	100	100	100	350
Nickel	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	2,9				20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	DIN ISO 12846: 2012	0,1	mg/kg	<0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber <sup>12</sup>	DIN EN ISO 12846: 2012 *2)	0,1	µg/l	<0,1				0,1				
Thallium	DIN EN 16170: 2016	0,1	mg/kg	<0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Thallium <sup>12</sup>	DIN ISO 11885: 2009	0,1	µg/l	<0,1				0,2 (0,3)				
Zink	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	70	60	150	200	300	300	300	300	1200
Zink	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	4,3				100 (210)	150	160	840	1600
TOC	DIN EN 15936: 2012	0,1	M%	0,26	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe <sup>8</sup>	DIN EN 14039: 2005	10	mg/kg	<10				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006	0,01	mg/kg	<0,01	0,3	0,3	0,3					
PAK <sub>15</sub> <sup>9</sup>	DIN 38407-39: 2011	0,01	µg/l	<0,01				0,2	0,3	1,5	3,8	20
PAK <sub>16</sub> <sup>10</sup>	DIN ISO 18287: 2006	0,01	mg/kg	0,021	3	3	3	6	6	6	9	30
Naphthalin und Methylnaphthaline, ges.	DIN 38407-39: 2011	0,01	µg/l	<0,01				2				
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	DIN EN 16167:2019	0,01	mg/kg	<0,01	0,05	0,05	0,05	0,1				
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	DIN 38407-37: 2013	0,01	µg/l	<0,01				0,01				
EOX <sup>11</sup>	DIN 38414-17: 2017	1	mg/kg	<1	1	1	1	1				
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466: 1997											
Eluatherstellung	DIN 19529-12: 2015											
Probenvorbereitung	DIN 19747-7: 2009											

## Anlage zu Prüfbericht

0104/24

AUD Analytik- und Umwelt-  
dienstleistungs GmbH

Paket : Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV – EBV (09.07.2021) Tabelle 3

Probenbezeichnung Pr. 5 - MP anstehender Boden (Schurf/RKS 01/24 - 03/24)

Probennummer AUD-24-000169

Probenahmedatum

Probenehmer Auftraggeber

Parameter	Methode	BG	Einheit	Messwert	BM-0 BG-0 Sand <sup>2</sup>	BM-0 BG-0 Lehm/Schluff <sup>2</sup>	BM-0 BG-0 Ton <sup>2</sup>	BM-0* BG-0* <sup>3</sup>	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineral. Fremdbestandteile			Vol.-%	<5	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
pH-Wert <sup>4</sup>	DIN EN ISO 10523: 2012		-----	8,0					6,5–9,5	6,5–9,5	6,5–9,5	5,5–12,0
Elektr. Leitfähigkeit <sup>4</sup>	DIN EN 27888: 1993	10	µS/cm	449				350	350	500	500	2000
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	0,5	mg/l	57	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	450	450	1000
Arsen	DIN EN 16170: 2016	5	mg/kg	9,3		20	20	20	40	40	40	150
Arsen	DIN ISO 11885: 2009	5	µg/l	<5				8 (13)	12	20	85	100
Blei	DIN EN 16170: 2016	2	mg/kg	7,4	40	70	100	140	140	140	140	700
Blei	DIN ISO 11885: 2009	2	µg/l	<2				23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	DIN EN 16170: 2016	0,1	mg/kg	0,25	0,4	1	1,5	1 <sup>6</sup>	2	2	2	10
Cadmium	DIN ISO 11885: 2009	0,1	µg/l	<0,1				2 (4)	3	3	10	15
Chrom, gesamt	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	22	30	60	100	120	120	120	120	600
Chrom, gesamt	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	0,7				10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	13	20	40	60	80	80	80	80	320
Kupfer	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	0,65				20 (41)	30	110	170	320
Nickel	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	18	15	50	70	100	100	100	100	350
Nickel	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	<0,5				20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	DIN ISO 12846: 2012	0,1	mg/kg	<0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber <sup>12</sup>	DIN EN ISO 12846: 2012 *2)	0,1	µg/l	<0,1				0,1				
Thallium	DIN EN 16170: 2016	0,1	mg/kg	<0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Thallium <sup>12</sup>	DIN ISO 11885: 2009	0,1	µg/l	<0,1				0,2 (0,3)				
Zink	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	36	60	150	200	300	300	300	300	1200
Zink	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	11				100 (210)	150	160	840	1600
TOC	DIN EN 15936: 2012	0,1	M%	0,31	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe <sup>8</sup>	DIN EN 14039: 2005	10	mg/kg	<10				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006	0,01	mg/kg	<0,01	0,3	0,3	0,3					
PAK <sub>15</sub> <sup>9</sup>	DIN 38407-39: 2011	0,01	µg/l	<0,01				0,2	0,3	1,5	3,8	20
PAK <sub>16</sub> <sup>10</sup>	DIN ISO 18287: 2006	0,01	mg/kg	<0,01	3	3	3	6	6	6	9	30
Naphthalin und Methylnaphthaline, ges.	DIN 38407-39: 2011	0,01	µg/l	<0,01				2				
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	DIN EN 16167:2019	0,01	mg/kg	<0,01	0,05	0,05	0,05	0,1				
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	DIN 38407-37: 2013	0,01	µg/l	<0,01				0,01				
EOX <sup>11</sup>	DIN 38414-17: 2017	1	mg/kg	<1	1	1	1	1				
Königswasserauflschluss	DIN ISO 11466: 1997											
Eluatherstellung	DIN 19529-12: 2015											
Probenvorbereitung	DIN 19747-7: 2009											

## Anlage zu Prüfbericht

0104/24

AUD Analytik- und Umwelt-  
dienstleistungs GmbH

Paket : Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV – EBV (09.07.2021) Tabelle 3

Probenbezeichnung Pr. 6 - MP anstehender Boden (Schurf/RKS 04/24 - 06/24)

Probennummer AUD-24-000170

Probenahmedatum

Probenehmer Auftraggeber

Parameter	Methode	BG	Einheit	Messwert	BM-0 BG-0 Sand <sup>2</sup>	BM-0 BG-0 Lehm/Schluff <sup>2</sup>	BM-0 BG-0 Ton <sup>2</sup>	BM-0* BG-0* <sup>3</sup>	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineral. Fremdbestandteile			Vol.-%	<5	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
pH-Wert <sup>4</sup>	DIN EN ISO 10523: 2012		-----	8,0					6,5–9,5	6,5–9,5	6,5–9,5	5,5–12,0
Elektr. Leitfähigkeit <sup>4</sup>	DIN EN 27888: 1993	10	µS/cm	365				350	350	500	500	2000
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	0,5	mg/l	60	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	250 <sup>5</sup>	450	450	1000
Arsen	DIN EN 16170: 2016	5	mg/kg	13		20	20	20	40	40	40	150
Arsen	DIN ISO 11885: 2009	5	µg/l	6,7				8 (13)	12	20	85	100
Blei	DIN EN 16170: 2016	2	mg/kg	21	40	70	100	140	140	140	140	700
Blei	DIN ISO 11885: 2009	2	µg/l	<2				23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	DIN EN 16170: 2016	0,1	mg/kg	0,45	0,4	1	1,5	1 <sup>6</sup>	2	2	2	10
Cadmium	DIN ISO 11885: 2009	0,1	µg/l	<0,1				2 (4)	3	3	10	15
Chrom, gesamt	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	26	30	60	100	120	120	120	120	600
Chrom, gesamt	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	1,2				10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	28	20	40	60	80	80	80	80	320
Kupfer	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	2,6				20 (41)	30	110	170	320
Nickel	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	18	15	50	70	100	100	100	100	350
Nickel	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	1,4				20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	DIN ISO 12846: 2012	0,1	mg/kg	<0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber <sup>12</sup>	DIN EN ISO 12846: 2012 *2)	0,1	µg/l	<0,1				0,1				
Thallium	DIN EN 16170: 2016	0,1	mg/kg	<0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Thallium <sup>12</sup>	DIN ISO 11885: 2009	0,1	µg/l	<0,1				0,2 (0,3)				
Zink	DIN EN 16170: 2016	0,5	mg/kg	49	60	150	200	300	300	300	300	1200
Zink	DIN ISO 11885: 2009	0,5	µg/l	2,6				100 (210)	150	160	840	1600
TOC	DIN EN 15936: 2012	0,1	M%	0,97	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe <sup>8</sup>	DIN EN 14039: 2005	10	mg/kg	<10				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287: 2006	0,01	mg/kg	<0,01	0,3	0,3	0,3					
PAK <sub>15</sub> <sup>9</sup>	DIN 38407-39: 2011	0,01	µg/l	<0,01				0,2	0,3	1,5	3,8	20
PAK <sub>16</sub> <sup>10</sup>	DIN ISO 18287: 2006	0,01	mg/kg	<0,01	3	3	3	6	6	6	9	30
Naphthalin und Methylnaphthaline, ges.	DIN 38407-39: 2011	0,01	µg/l	<0,01				2				
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	DIN EN 16167:2019	0,01	mg/kg	<0,01	0,05	0,05	0,05	0,1				
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	DIN 38407-37: 2013	0,01	µg/l	<0,01				0,01				
EOX <sup>11</sup>	DIN 38414-17: 2017	1	mg/kg	<1	1	1	1	1				
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466: 1997											
Eluatherstellung	DIN 19529-12: 2015											
Probenvorbereitung	DIN 19747-7: 2009											

**Paket : Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV – EBV (09.07.2021) Tabelle 3**

- <sup>1</sup> Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0\* und Baggergut der Klasse BG-0\* erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.
- <sup>2</sup> Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.
- <sup>3</sup> Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. **Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von  $\geq 0,5\%$ .**
- <sup>4</sup> Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- <sup>5</sup> Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
- <sup>6</sup> Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- <sup>7</sup> Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- <sup>8</sup> Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- <sup>9</sup> PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline
- <sup>10</sup> PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo- [k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3- cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- <sup>11</sup> Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- <sup>12</sup> Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0\*/BG-F0\*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0\*/BG-0\* ist einzuhalten.

Probenbezeichnung	Probenummer	Zuordnung	Maßgebender Parameter
Pr. 1 - MP (Schurf/RKS 01/24 - 03/24)	AUD-24-000165	RuVA-Verwertungsklasse A	
Pr. 2 - MP (Schurf/RKS 04/24, 05/24)	AUD-24-000166	RuVA-Verwertungsklasse A	
Pr. 3 - MP Straßenaufbau (Schurf/RKS 01/24 - 03/24)	AUD-24-000167	BM-F2	Arsen im Eluat
Pr. 4 - MP Straßenaufbau (Schurf/RKS 04/24, 05/24)	AUD-24-000168	BM-F3	Chrom, Nickel im Feststoff; Sulfat im Eluat
Pr. 5 - MP anstehender Boden (Schurf/RKS 01/24 - 03/24)	AUD-24-000169	BM-0/BM-0*	
Pr. 6 - MP anstehender Boden (Schurf/RKS 04/24 - 06/24)	AUD-24-000170	BM-0/BM-0*	