

# Geotechnisches Gutachten

|                            |   |                                                                                                                                    |
|----------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bauvorhaben                | : | Neuwarendorf, Neubau BÜSTRA km 23,020 und Ersatzwegebau/Ausbau B 64 i. Z. Auflassung BÜ an der Bahnstrecke 2013, km 22,6 – km 23,8 |
| Auftraggeber/Bauherr       | : | DB InfraGo AG<br>I.IFI-W-2<br>Picassoplatz 1c<br>50679 Köln                                                                        |
| Projektnummer (BIGUS GmbH) | : | 007727-3Kö                                                                                                                         |
| Bestellung Nr.             | : | 0016 / UAV / 42123907                                                                                                              |
| Bearbeiter                 | : | Dipl.-Ing. Thomas König                                                                                                            |

Weimar, 06.06.2024

## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                     |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse .....</b> | <b>1</b>  |
| 1.1      | Allgemeines und Aufgabenstellung .....                              | 1         |
| 1.1.1    | Aufgabenstellung .....                                              | 1         |
| 1.1.2    | Verwendete Unterlagen/Literatur und Untersuchungsergebnisse .....   | 2         |
| 1.2      | Baugrundaufschlüsse .....                                           | 3         |
| 1.3      | Baugrundverhältnisse .....                                          | 4         |
| 1.3.1    | Schichtenverlauf und -verbreitung .....                             | 4         |
| 1.3.2    | Bodenmechanische Laboruntersuchungen .....                          | 4         |
| 1.3.3    | Grundwasserverhältnisse und Versickerung .....                      | 4         |
| 1.4      | Umweltchemische Untersuchungen .....                                | 6         |
| <b>2</b> | <b>Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse .....</b>   | <b>8</b>  |
| 2.1      | Baugrundbeurteilung .....                                           | 8         |
| 2.2      | Klassifikation und bautechnische Eigenschaften .....                | 9         |
| 2.3      | Bodenmechanische Kennwerte .....                                    | 13        |
| 2.4      | Empfehlungen zur Einteilung in Homogenbereiche .....                | 13        |
| 2.5      | Vorschlag für weitere Erkundungsphasen .....                        | 14        |
| <b>3</b> | <b>Folgerungen, Empfehlungen, Hinweise .....</b>                    | <b>14</b> |
| 3.1      | Verkehrsflächenbefestigungen .....                                  | 14        |
| 3.1.1    | Allgemeines .....                                                   | 14        |
| 3.1.2    | Frostsicherer Oberbau nach RStO .....                               | 15        |
| 3.1.3    | Tragfähigkeit .....                                                 | 16        |
| 3.1.4    | Frostsicherer Oberbau nach RLW 2005 .....                           | 16        |
| 3.1.5    | Entwässerung .....                                                  | 16        |
| 3.1.6    | Planumskonditionierung .....                                        | 17        |
| 3.1.6.1  | Bodenaustauschmaßnahmen .....                                       | 17        |
| 3.1.6.2  | Bodenverbesserung und -verfestigung mit Bindemitteln .....          | 18        |
| 3.1.6.3  | Einsatz von Geokunststoffen .....                                   | 19        |
| 3.1.7    | Hinweise zur Bauausführung und Wasserhaltung .....                  | 19        |
| <b>4</b> | <b>Zusammenfassung und abschließende Bemerkungen .....</b>          | <b>21</b> |

## **Anlagenverzeichnis**

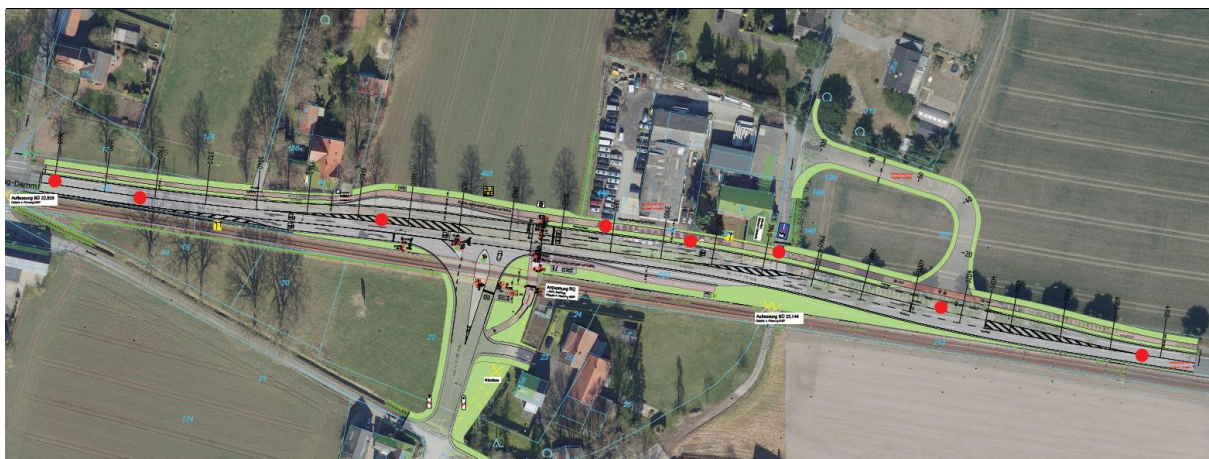
- 1 Lageplan der Aufschlüsse
- 2 Bodenprofile und Schichtenverzeichnisse
- 3 Umweltchemische Untersuchungen (Thüringer Umweltinstitut (TUI))
- 3.1 Prüfberichte der Asphaltuntersuchungen
- 4 Homogenbereiche nach VOB/C (ATV)

## **1 Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse**

### **1.1 Allgemeines und Aufgabenstellung**

#### **1.1.1 Aufgabenstellung**

Die DB Netz AG plant an der DB-Strecke 2013 Münster – Rheda-Wiedenbrück im Abschnitt Neuwarendorf zwischen Telgte und Warendorf, km 23,020 den Neubau einer BÜSTRA (DB AG/B 64). Im Zuge der Auflassung/Aufhebung von insgesamt 5 Stück nicht technisch gesicherten (ntg) Bahnübergängen entlang der DB-Strecke 2013 muss das bestehende Wegenetz erweitert bzw. neu gebaut werden. Entsprechend dem aktuellen Planungstand ist im Anschlussbereich Neuwarendorf an der BÜSTRA km 23,020 der zusätzliche Ausbau der Bundesstraße B 64 notwendig. Diese soll nach Norden verbreitert bzw. verschwenkt werden (siehe Abb.1-1).



**Abb. 1-1:** Lageplanauszug

Mit den Planungen ist das Ingenieurbüro für Straßen- und Tiefbau GmbH, Everswinkel, beauftragt. Die bestehende Asphaltbauweise wird generell beibehalten. Den Planungen zur Erweiterung der B 64 im Zuge des Neubaus der BÜSTRA liegen die Richtlinien und Empfehlungen der RAL, der RLW sowie die RStO zugrunde.

Das Ingenieurbüro BIGUS GmbH wurde durch die DB InfraGo AG beauftragt, zusätzliche Baugrunduntersuchungen auf der Grundlage von Kleinrammbohrungen (KRB) und weiteren Asphaltuntersuchungen auszuführen und die Ergebnisse in einem geotechnischen Gutachten zusammenzufassen.

Folgende Angaben sollen u. a. hierin verankert sein:

- Durchführen, Auswerten und Darstellen der Baugrunderkundungen in Profilen gemäß DIN 4023,

- Beschreiben und Beurteilen der vorliegenden Baugrundverhältnisse sowie Klassifizierung des Baugrundes und Festlegen von Bodenkennwerten,
- hydrogeologische Verhältnisse, einschl. Abschätzen des Schwankungsbereiches von Wasserständen im Boden,
- Bewertung der bisherigen abfalltechnischen Zuordnungen/Einstufungen der festgestellten Böden und Ausbaumaterialien hinsichtlich Mantelverordnung/Ersatzbaustoffverordnung,
- Anpassung von geotechnischen Bemessungsparametern für erdstatische Berechnungen,
- Empfehlung zu Homogenbereichen,
- Empfehlungen zum Straßen- und Radwegebau,
- Hinweise zur Bauausführung und Wasserhaltung.

### **1.1.2 Verwendete Unterlagen/Literatur und Untersuchungsergebnisse**

#### Vertragsunterlagen

- U1 : Änderung zur Bestellung 0016/UAV/42123907 der DB InfraGo AG vom 09.01.2024  
U2 : Vertrag DB Netz AG/BIGUS GmbH Nr. A047912 zur Rahmenvereinbarung 20FEI46027 vom 27.05.2022

#### Planungsunterlagen

- U3 : Übersichtsplan (AG/Planungsbüro)

#### Allgemein/Karten/Literatur/Normen

- U4 : Geotechnische Gutachten der BIGUS GmbH  
007727-1Kö vom 16.11.2022  
007727-2Kö vom 07.12.2022  
U5 : Fuchs, B. u. a., Homogenbereiche, 2. Auflage, Fraunhofer IRB Verlag, 2017  
U6 : Geologische Karte MTB 4710 (Münster) einschl. Erläuterungen  
U7 : Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen L 4112 Warendorf

#### Richtlinien, Merkblätter und Empfehlungen

- U8 : Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Stand 20.07.2017)  
U9 : Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen

- U10 : Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV) vom 10.12.2001 (Stand 17.07.2017) sowie Hinweise zur Anwendung der Abfallverzeichnisverordnung vom 10. Dez. 2001
- U11 : Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 09.07.2021, gültig ab 01.08.2023

### Untersuchungsergebnisse

- U12 : Ergebnisse von 10 Stück Aufschlüssen mittels Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 Tab. 2 bis max. 3,0 m Tiefe unter Geländeoberkante, ausgeführt am 25./26.03.2024 durch die BIGUS GmbH (Anlagen 1 und 2)
- U13 : 7 Stück Asphaltentnahmen (Kernbohrungen/Abspitzproben), ausgeführt am 25./26.03.2024 durch die BIGUS GmbH (Anlagen 1 und 2)
- U14 : Geodätische Vermessung mittels Getac PS236 / Zenith 10&20 der Fa. Geomax (einschließlich Software X•PAD 4 Construction mit einer x-, y-, z-Lagegenauigkeit  $\pm 2$  cm) (Anlagen 1 und 2)  
- 10 Aufschlusspunkte, ausgeführt durch die BIGUS GmbH am 25./26.03.2024
- U15 : Prüfberichte der umweltchemischen Bodenuntersuchungen, ausgeführt durch die Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH (TUI) (Anlage 3)  
- 5 Stück Asphaltuntersuchungen nach RuVA-StB

## **1.2 Baugrundaufschlüsse**

Zur Feststellung der Untergrundverhältnisse und zur Entnahme gestörter Bodenproben wurden im März 2024 insgesamt 10 Stück Kleinrammbohrungen (KRB)  $\varnothing = 50/40$  mm nach DIN EN ISO 22475-1 bis zur Maximalteufe von 3,0 m u. GOK ausgeführt. Der Asphaltbelag wurde zuvor mittels Kernbohrung bzw. Schurf durchfahren. Der Asphalt wurde jeweils im Randbereich der Fahrbahn entnommen, um die Fahrbahn/Fahrspur nicht zu beschädigen.

Die Festlegung des Stichprobenumfangs (Lage, Anzahl, Art und Tiefe der Aufschlüsse; Anzahl und Art der Versuche usw.) erfolgte in Abstimmung mit der Projektleitung/dem Planungsbüro. Auf der Grundlage der DIN EN 1997-2:2010-10, Absatz 2 wurden während der Außenarbeiten Vorkenntnisse, örtliche Erfahrungen und ergänzende Informationen (Leitungsbestand) berücksichtigt. Die Lage der Aufschlussstellen einschließlich der geodätisch vermessenen Lagekoordinaten und Höhen sind im Lageplan in der Anlage 1 dargestellt.

Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind in der Anlage 2 als Bodenprofile und Schichtenverzeichnisse dokumentiert.

Zur Benennung und Darstellung der Böden wurden die Kurzformen der DIN 4023 herangezogen. Steine und Blöcke wurden zum Teil auf der Grundlage von Erfahrungen mit vergleichbaren Böden berücksichtigt.

Anzumerken sei, dass es sich bei der Baugrunderkundung naturgemäß um punktförmige Aufschlüsse handelt, sodass Abweichungen vom dargestellten Bodenprofil/Schichtverlauf in der Örtlichkeit nicht ausgeschlossen werden dürfen.

### 1.3 Baugrundverhältnisse

#### 1.3.1 Schichtenverlauf und -verbreitung

Im Ergebnis der Baugrunderkundung lässt sich unterhalb des lokal vorhandenen Asphalts (9 – 29 cm) bzw. des lokal vorhandenen, geogenen bzw. aufgefüllten Mutterbodens (10 – 40 cm) folgende Baugrundsichtung zusammenfassen:

Tab. 1-1: Schichtaufbau

| BGS | Bezeichnung                                                        | Tiefe, ca.<br>[m u. GOK] | Verbreitung                                 | Beschreibung                                                                                             | Epoche      |
|-----|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.1 | Oberboden/<br>Mutterboden z. T.<br>aufgefüllt; Altmutter-<br>boden | 0,2 – 0,9                | Grün- und<br>Weideflächen,<br>Straßenränder | schluffiger bis stark schluffiger, schwach<br>kiesiger, humoser bis schwach humoser<br>Feinsand          | Anthropozän |
| 1.2 | Kiesauffüllungen des<br>Straßen- und Wege-<br>baus                 | max. 0,4 – 0,9           | B 64 und Rad-<br>weg                        | sandige bis stark sandige, schluffige bis<br>schwach schluffige Kiese, lokal bau-<br>schutthaltig        |             |
| 1.3 | Sandauffüllungen                                                   | max. 0,4 – 1,3           | im gesamten<br>Gebiet                       | schwach schluffiger bis schluffiger, kiesi-<br>ger bis schwach kiesiger Sand, lokal bau-<br>schutthaltig |             |
| 2.1 | Flugsande                                                          | max. 1,3 – 3,6           | im gesamten<br>Gebiet                       | mittelsandiger, schwach grobsandiger<br>schluffiger bis stark schluffiger Feinsand                       | Quartär     |

#### 1.3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Da keine anderweitigen Böden als in den bisherigen Erkundungen festgestellt wurden, waren zusätzliche bodenmechanische Klassifikationsuntersuchungen zur Bestimmung und Ableitung bautechnischer Eigenschaften nicht erforderlich.

#### 1.3.3 Grundwasserverhältnisse und Versickerung

##### Allgemeines

Grundwasser wurde bis zur Endteufe der Aufschlüsse entsprechend der nachfolgenden Tabelle 1-2 angeschnitten.

Tab. 1-2: Wasserstände

| Aufschluss<br>KRB / DPH | Höhe<br>[m NHN] | Tiefe<br>[m u. GOK] | Wasseranschnitt |       | Wasserruhe |       |
|-------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-------|------------|-------|
|                         | m NHN           | m u. GOK            | m u. GOK        | m NHN | m u. GOK   | m NHN |
| KRB 50                  | 56,48           | 3,0                 | 1,60            | 54,88 | 1,60       | 54,88 |
| KRB 51                  | 56,53           | 3,0                 | 1,70            | 54,83 | 1,70       | 54,83 |
| KRB 52                  | 56,42           | 3,0                 | 1,45            | 54,97 | 1,45       | 54,97 |
| KRB 53                  | 57,13           | 3,0                 | 2,25            | 54,88 | 2,25       | 54,88 |
| KRB 54                  | 56,85           | 3,0                 | 1,90            | 54,95 | 1,90       | 54,95 |
| KRB 55                  | 56,56           | 3,0                 | 1,56            | 55,00 | 1,56       | 55,00 |
| KRB 56                  | 57,04           | 3,0                 | 2,03            | 55,01 | 2,03       | 55,01 |
| KRB 57                  | 55,88           | 3,0                 | 1,05            | 54,83 | 1,05       | 54,83 |
| KRB 58                  | 56,82           | 3,0                 | 1,90            | 54,92 | 1,90       | 54,92 |
| KRB 59                  | 56,93           | 3,0                 | 1,65            | 55,28 | 1,65       | 55,28 |

Die gemessenen Grundwasserstände liegen im Bereich der B 64 entsprechend den festgestellten Tiefen und unter Berücksichtigung von Grundwasserschwankungen im Einflussbereich des Planums. Bei Hochwasserereignissen ist zumindest temporär eine stärkere Durchfeuchtung des Untergrundes unterhalb des Planums zu erwarten.

Anzumerken ist, dass die angetroffenen Böden der BGS 1.3 und 2.1 bei Wassereinfluss und gleichzeitiger dynamischer Belastung zu sehr starken, bei hohem Feinkornanteil teils extremen Aufweichungserscheinungen neigen.

Die Grundwasserfließrichtung ist gemäß /U7/ grundsätzlich nach Westen gerichtet.

#### Wasserdurchlässigkeitsbereiche und Versickerung

Für die angetroffenen Böden sind nachfolgende Durchlässigkeitsbereiche anzugeben:

Tab. 1-3: Übersicht der Wasserdurchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130-1

| BGS | Bezeichnung                                   | Durchlässigkeitsbeiwert<br>nach DIN 18130                                |
|-----|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Oberboden / Mutterboden/<br>Altmutterboden    | durchlässig; $k_f = 1 \times 10^{-5} \dots 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ |
| 1.2 | Kiesauffüllungen des Straßen- und<br>Wegebaus | durchlässig; $k_f = 1 \times 10^{-3} \dots 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ |
| 1.3 | Sandauffüllungen                              | durchlässig; $k_f = 1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ |
| 2.1 | Flugsande                                     | durchlässig; $k_f = 1 \times 10^{-5} \dots 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ |

Eine Versickerung im Sinne des DWA-Regelwerkes A 138 ist grundsätzlich möglich, solange die Sohle der Versickerungsanlagen innerhalb der Flugsande bzw. der höheren Auffüllungs-horizonte liegen. Der tieferliegende Horizont der BGS 2.2 (Schwemmlehm /U47) sowie mögliche Übergangsbereiche zwischen BGS 2.1 und 2.2; welche durch Feinanteile  $d > 15 \%$  gekennzeichnet sind, sind weniger bis nicht geeignet.

Die Anlage von Versickerungsanlagen setzt in der Regel einen Sickerraum von mind. 1,0 m voraus, damit die Filterwirkung des durchströmten Horizontes eine ggf. nicht auszuschließende Beeinträchtigung der Grundwasserqualität verhindert.

Versickerungsanlagen können als Rigolen, Rohr-Rigolen-Systeme, Versickerungsmulden sowie Kombinationen aus vorgenannten Systemen ausgebildet werden. Vorteilhaft ist hierbei die flächenhafte Versickerung. Versickerungsschächte, die einen punktförmigen Sickerwassereintrag bewirken, werden nicht empfohlen.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen ist ein Durchlässigkeitsbeiwert

$$k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

zugrunde zu legen.

## 1.4 Umweltchemische Untersuchungen

Entsprechend den vorliegenden Untersuchungen und Ergebnissen der bisherigen Begutachtungen /U4/, welche auf der LAGA M20 basieren, wurden bei den ergänzenden Baugrundaufschlüssen keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt. Die Auffüllungen enthalten lokal geringe Bauschuttbeimengungen und können insgesamt den bisher untersuchten Proben MP 1 und MP 3 aus /U4/ gut zugeordnet werden.

Tab. 1-4: Bisherige umweltrelevante Bewertung und abfalltechnische Deklaration

| Probe | Benennung                           | Einstufungs-relevante Parameter nach LAGA | Zuordnung gemäß Richtlinie LAGA bzw. RuVA-StB | mögliche Abfallschlüssel | Deponie-klasse |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|----------------|
| MP 1  | Auffüllung SoB                      | PAK                                       | > Z2                                          | 17 05 04                 | DK I           |
| MP 2  | Kiesauffüllungen mit Bauschutt      | PAK, Cu                                   | Z2                                            | 17 05 04                 | DK 0           |
| MP 3  | Sandböden (geogen, tlw. aufgefüllt) | PAK                                       | > Z2                                          | 17 05 04                 | DK I           |

Zusammengefasst wurden folgende, für das Baufeld relevante Bewertungen vorgenommen:

### MP 1 – Auffüllungen (SoB) und MP 3 – Sandböden (geogen, aufgefüllt)

Die grob- bis gemischtkörnigen Böden des Straßen- und Wegebaus (aufgefüllte Schichten ohne Bindemittel) sowie die aufgefüllten und geogenen Sande zeigen erhöhte PAK-Werte im Feststoff, weswegen eine Zuordnung in die Zuordnungsklasse > Z2 gemäß LAGA M20 erfolgt. Die Eluat-Parameter sind unauffällig.

Ausbaumaterialien sind somit im Sinne der LAGA nicht wieder vor Ort zu verwerten, sondern zu beseitigen/entsorgen. Bei einer Deponierung erfolgt eine Einstufung gemäß Deponieverordnung zu einer Deponieklasse DK I. Es erfolgt eine Einstufung gemäß § 3 Abs. 2 der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) als nicht gefährlicher Abfall, für den der AVV-Schlüssel 17 05 04 zu vergeben ist.

### Asphalt:

Für die ergänzend untersuchten Asphaltproben aus der Bundesstraße B 64, dem begleitenden Radweg, der angeschlossenen Nebenstraße sowie in Teilbereichen des tangierenden Autohauses wurden keine auffälligen PAK- und Phenolwerte festgestellt. Der Asphalt ist hier als Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A einzustufen und kann vorzugsweise im Heißmischverfahren verarbeitet/wiederverwendet werden.

Die in /U4/ untersuchte Probe EP 25/1 markiert somit einen lokal eng begrenzten Bereich innerhalb der B 64 (Bushaltestelle), welcher in die Verwertungsklasse B nach RuVA StB (pechhaltiger Straßenaufbruch) zuzuordnen ist. Der pechhaltige Straßenaufbruch (EP 25/1) ist lediglich für die Kaltmischverfahren mit Bindemitteln und die Kaltverarbeitung ohne Bindemittel geeignet.

Auf der Grundlage der LAGA M20 erfolgt eine Zuordnung in die Zuordnungsklassen Z1.1 bzw. für die Probe EP 25/1 in die Zuordnungsklasse Z2. Bei einer Deponierung erfolgt eine Einstufung gemäß Deponieverordnung zu einer Deponieklasse DK 0. Es erfolgt eine Einstufung gemäß § 3 Abs. 2 der Abfallverzeichnis-Verordnung zur AVV-Nr. 17 03 02.

Zur Entsorgung sind generell die Annahmebedingungen des Entsorgers zu beachten, ggf. sind weitere Analysen zum qualitativen Nachweis von Asbest in technischen Produkten mit Angabe in Massenanteil ( $\geq 0,008$  %) mittels REM/EDX und den Vorgaben nach VDI 3866, Blatt 5 (06/2017) bzw. BIA (IFA)-Verfahren 7487 notwendig.

Die Entsorgung unter den vorgenannten AVV-Nummern ist nochmals durch den Fachplaner mit der Behörde abzustimmen. Je nach Entsorgungsbetrieb und dessen Entsorgungsbescheid ist es ggf. notwendig, weitere Parameter zu prüfen, sodass die vorgelegten Untersuchungsergebnisse den Charakter einer Voruntersuchung tragen.

### Ergänzende Hinweise im Zusammenhang mit der Mantelverordnung

Im Zusammenhang mit der seit dem 01.08.2023 bundesweit gültigen Mantelverordnung und der darin implizierten Ersatzbaustoffverordnung wird empfohlen, mit Baubeginn ergänzende Untersuchungen am gewonnenen Ausbau- und Bodenmaterial vorzunehmen. Hierzu kann eine Probenahme im Zuge der Aushubarbeiten bzw. aus ggf. anzulegenden Zwischenlagern vorgenommen werden, um dann die entnommenen Repräsentativproben auf der Grundlage der Ersatzbaustoffverordnung zu untersuchen.

Sofern mit Beginn der Arbeiten bekannt ist, wie die Materialien konkret verwertet bzw. entsorgt werden, können auch die konkret erforderlichen Parameter des Entsorgers/Verwerter gemäß dessen Entsorgungs-/Zulassungsbescheides vorgenommen werden. Die Untersuchungsergebnisse haben dann zudem eine aktuelle Gültigkeit, was erfahrungsgemäß für den Entsorger/Verwerter von Bedeutung ist, da die Untersuchungsergebnisse in der Regel nicht älter als 6 Monate sein sollen. Kostenintensive, vorzeitige Voruntersuchungen können damit entfallen.

Im Zusammenhang mit der Erstellung eines Leistungsverzeichnisses wird empfohlen, die Entsorgung/Verwertung von Materialien und Böden für die jeweiligen Materialklassen RC-1 bis RC-3, BM-0/0\* und BM-F0\* bis BM-F3 gemäß Ersatzbaustoffverordnung vorzusehen. Für eine Entsorgung auf einer Deponie sind die Deponieklassen DK 0, DK I und DK II einzuplanen.

## **2 Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse**

### **2.1 Baugrundbeurteilung**

Alle Baugrundsichten sind aus geotechnischer Sicht prinzipiell für die Baumaßnahme brauchbar bis gut geeignet.

Bei der Ausführung von Kanal- und Rohrverlegearbeiten ist von einer Aufweichung des üblicherweise ausreichend tragfähigen Auflagerbereiches auszugehen, wenn Tagwässer länger auf der freigelegten Grabensohle aufgestaut werden oder im Grundwasserbereich agiert wird. Für diesen Fall sind dann Auflagerverstärkungen in Größenordnungen bis 15 cm einzuplanen, denn aufgeweichte Böden im Auflagerbereich sollen grundsätzlich nicht überbaut werden und sind dann zumindest partiell zu ersetzen.

Da im Planum von Verkehrsflächenbefestigungen Anforderungen an den Verformungsmodul mit  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen sind, sind im anstehenden Untergrund ein Bodenaustausch oder anderweitige Planumsverbesserungen zur Ertüchtigung des Planums notwendig und vorzusehen.

Eine Planumsertüchtigung kann dort entfallen, wo grobkörnige Verfüllböden in ausreichender Mächtigkeit vorhanden sind.

Die untersuchten Böden werden in den nachfolgenden Tabellen hinsichtlich ihrer Klassifikation, Gewinnbarkeit und allgemeinen bautechnischen Eigenschaften beurteilt.

## **2.2 Klassifikation und bautechnische Eigenschaften**

Die anstehenden und in /U4/ untersuchten Böden werden nachfolgend klassifiziert sowie die entsprechenden Eigenschaften und Eignungen den Baugrundsichten (BGS) zugeordnet. Die entsprechenden Richtlinien und Normenwerke – u. a. ZTV E-StB – sind zu beachten.

Die entsprechenden Parameter wurden auf der Grundlage der Klassifikationsversuche in /U4/ sowie fachkundlich anhand üblicher Zusammenhänge korreliert bzw. abgeschätzt und als Erfahrungswerte dargestellt.

**Tab. 2-1:** Klassifikation und bautechnische Eigenschaften: BGS 1.2

| Klassifikation/Vorschriften/Normen/Richtlinien                                                                                            | Bewertung <sup>1</sup>                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geologische Benennung mit Kurzzeichen/Stratigraphie                                                                                       | Kiesauffüllungen des Straßen- und Wegebaus / qhy                                                           |
| Bodengruppen nach DIN 18196                                                                                                               | [GW, GU]                                                                                                   |
| Benennung nach DIN EN ISO 14688                                                                                                           | sandige bis stark sandige, schwach schluffige bis schluffige Kiese; lokal geringe Bauschuttanteile möglich |
| Lagerungsdichte/Konsistenz                                                                                                                | mitteldicht, dicht                                                                                         |
| Scherfestigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                             | groß                                                                                                       |
| Verdichtungsfähigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                       | sehr gut                                                                                                   |
| Zusammendrückbarkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                        | gering                                                                                                     |
| Durchlässigkeit (in Anlehnung an DIN 18130-1)                                                                                             | stark durchlässig bis durchlässig<br>$k_f = 1 \times 10^{-3} \dots 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$           |
| Erosionsempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                     | gering                                                                                                     |
| Frostempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                        | gering                                                                                                     |
| Boden- und Felsklassen nach DIN 18300<br>„Erdarbeiten“ (informativ nach Ausgabe September 2012)                                           | Kl. 3                                                                                                      |
| Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB                                                                                                | F1, F2                                                                                                     |
| Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB                                                                                                     | V1                                                                                                         |
| Gruppe nach ATV A 127                                                                                                                     | G1, G2                                                                                                     |
| Bewertung Verformungsmodul $E_{v2}$ (DIN 18134) auf OK                                                                                    | ca. 100 – 130 MN/m <sup>2</sup>                                                                            |
| Eignung als Dammbaustoff/<br>Auffüllmaterial mit Verdichtungsanforderungen                                                                | geeignet                                                                                                   |
| Eignung als Oberbaumaterial                                                                                                               | geeignet                                                                                                   |
| Eignung als Filtermaterial                                                                                                                | bedingt geeignet                                                                                           |
| Eignung zur Kanalgrabenverfüllung                                                                                                         | gut geeignet; ggf. Steine separieren                                                                       |
| Eignung zur Auflagerverstärkung/Bodenaustausch                                                                                            | gut geeignet; ggf. Steine separieren                                                                       |
| Eignung als Hinterfüllmaterial im Sinne der ZTV E-StB                                                                                     | gut geeignet; ggf. Steine separieren                                                                       |
| Eignung als Boden zur Bodenverbesserung entspr. ZTV E-StB/<br>Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln | geeignet; 3 – 6 % Zement, Eignungsuntersuchung erforderlich; Mindestlagendicke 30 cm                       |

<sup>1</sup> ohne Berücksichtigung der umwelttechnischen Untersuchungen

**Tab. 2-2:** Klassifikation und bautechnische Eigenschaften: BGS 1.3 und 2.1

| Klassifikation/Vorschriften/Normen/Richtlinien                                                                                            | Bewertung <sup>1</sup>                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| geologische Benennung mit Kurzzeichen/Stratigraphie/ggf. abweichende ortsübliche Bezeichnung                                              | Flugsande und Sandauffüllungen / qfss, qhy                                                                                                                       |
| Bodengruppen nach DIN 18196                                                                                                               | SU, SE, SU*                                                                                                                                                      |
| Benennung nach DIN EN ISO 14688                                                                                                           | schluffiger bis stark schluffiger, schwach kiesiger bis kiesiger Sand                                                                                            |
| Lagerungsdichte/Konsistenz                                                                                                                | mitteldicht, dicht                                                                                                                                               |
| Scherfestigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                             | mittel                                                                                                                                                           |
| Verdichtungsfähigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                       | mäßig bis gut                                                                                                                                                    |
| Zusammendrückbarkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                        | gering bis mittel                                                                                                                                                |
| Durchlässigkeit (in Anlehnung an DIN 18130-1)                                                                                             | durchlässig;<br>$k_f = 1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$                                                                                      |
| Erosionsempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                     | groß bis mittel                                                                                                                                                  |
| Frostempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                        | mittel bis sehr groß                                                                                                                                             |
| Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 „Erdarbeiten“, Ausgabe September 2012 (informativ) bzw. ZTV E-StB                                   | Kl. 3, Kl. 4                                                                                                                                                     |
| Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB                                                                                                | F2, F3                                                                                                                                                           |
| Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB, 2012                                                                                               | V1, V2                                                                                                                                                           |
| Gruppe nach ATV A 127                                                                                                                     | G1, G2, G3                                                                                                                                                       |
| Bewertung Verformungsmodul $E_{v2}$ (DIN 18134)                                                                                           | ca. 20 – 30 MN/m <sup>2</sup>                                                                                                                                    |
| Eignung als Dammbaustoff/<br>Auffüllmaterial mit Verdichtungsanforderungen                                                                | geeignet                                                                                                                                                         |
| Eignung als Oberbaumaterial                                                                                                               | geeignet bis mäßig brauchbar                                                                                                                                     |
| Eignung als Filtermaterial                                                                                                                | bedingt geeignet                                                                                                                                                 |
| Eignung zur Kanalgrabenverfüllung                                                                                                         | geeignet                                                                                                                                                         |
| Eignung zur Auflagerverstärkung/Bodenaustausch                                                                                            | ungeeignet                                                                                                                                                       |
| Eignung als Hinterfüllmaterial im Sinne der ZTV E-StB                                                                                     | geeignet ggf. Bindemittelzugabe notwendig                                                                                                                        |
| Eignung als Boden zur Bodenverbesserung entspr. ZTV E-StB/<br>Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln | je nach Wassergehalt und Bauzweck 3 – 6 % Zement – oder Tragschichtbinder, ggf. Wasserzugabe notwendig;<br>Eignungsprüfung erforderlich, Mindestlagendicke 30 cm |

<sup>1</sup> ohne Berücksichtigung der umwelttechnischen Untersuchungen

**Tab. 2-3:** Klassifikation und bautechnische Eigenschaften: BGS 2.2 (nicht im Erweiterungsbereich der B 64 erbohrt)

| Klassifikation/Vorschriften/Normen/Richtlinien                                                                                            | Bewertung <sup>1</sup>                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| geologische Benennung mit Kurzzeichen/Stratigraphie/ggf. abweichende ortsübliche Bezeichnung                                              | Schwemmlehm und ggf. analoge Auffüllungen / qhf, qhy                                                                                                                           |
| Bodengruppen nach DIN 18196                                                                                                               | TL, UL                                                                                                                                                                         |
| Benennung nach DIN EN ISO 14688                                                                                                           | schwach sandige bis sandige, schwach kiesige bis kiesige Tone/Schluffe                                                                                                         |
| Lagerungsdichte/Konsistenz                                                                                                                | steif, weich                                                                                                                                                                   |
| Scherfestigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                             | gering                                                                                                                                                                         |
| Verdichtungsfähigkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                       | schlecht bis sehr schlecht                                                                                                                                                     |
| Zusammendrückbarkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                        | groß bis mittel                                                                                                                                                                |
| Durchlässigkeit (in Anlehnung an DIN 18130-1)                                                                                             | sehr schwach durchlässig;<br>$k_f = 1 \times 10^{-6} \dots 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$                                                                                       |
| Erosionsempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                     | groß bis sehr groß                                                                                                                                                             |
| Frostempfindlichkeit (Beschreibung nach DIN 18196)                                                                                        | sehr groß                                                                                                                                                                      |
| Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 „Erdarbeiten“, Ausgabe September 2012 (informativ) bzw. ZTV E-StB                                   | Kl. 4                                                                                                                                                                          |
| Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB                                                                                                | F3                                                                                                                                                                             |
| Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB, 2012                                                                                               | V3                                                                                                                                                                             |
| Gruppe nach ATV A 127                                                                                                                     | G4                                                                                                                                                                             |
| Bewertung Verformungsmodul $E_{v2}$ (DIN 18134)                                                                                           | ca. 10 – 15 MN/m <sup>2</sup>                                                                                                                                                  |
| Eignung als Dammbaustoff/<br>Auffüllmaterial mit Verdichtungsanforderungen                                                                | bedingt geeignet                                                                                                                                                               |
| Eignung als Oberbaumaterial                                                                                                               | ungeeignet                                                                                                                                                                     |
| Eignung als Filtermaterial                                                                                                                | ungeeignet                                                                                                                                                                     |
| Eignung zur Kanalgrabenverfüllung                                                                                                         | bedingt geeignet                                                                                                                                                               |
| Eignung zur Auflagerverstärkung/Bodenaustausch                                                                                            | ungeeignet                                                                                                                                                                     |
| Eignung als Hinterfüllmaterial im Sinne der ZTV E-StB                                                                                     | ungeeignet bzw. nur mit Bindemittelzugabe geeignet                                                                                                                             |
| Eignung als Boden zur Bodenverbesserung entspr. ZTV E-StB/<br>Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln | je nach Wassergehalt und Bauzweck 2 – 6 % Mischbin-<br>der; ggf. Wasserzugabe notwendig; Eignungsprüfung<br>erforderlich, Mindestlagendicke 30 cm; ggf. Steine se-<br>parieren |

<sup>1</sup> ohne Berücksichtigung der umwelttechnischen Untersuchungen

Der humose Oberboden/Mutterboden (geogen oder aufgefüllt) ist nach DIN 18300 der Bodenklasse 1 zuzuordnen. Er ist grundsätzlich von den anderen Böden getrennt aufzunehmen, zwischenzulagern und einer analogen Wiederverwendung zuzuführen. Im Umgang mit dem Oberboden sind insbesondere die Richtlinien und Hinweise der DIN 18915 und DIN 19731 zu beachten.

## 2.3 Bodenmechanische Kennwerte

Auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen in /U4/ und von Erfahrungswerten kann entsprechend DIN 1055-2 bei erdstatischen Berechnungen von folgenden bodenmechanischen Kennwerten (charakteristische Bodenkenngrößen) ausgegangen werden.

Tab. 2-4: Liste der bodenmechanischen Kennwerte (charakteristische Bodenkenngrößen)

| BGS | Bezeichnung                                   | Wichte, erdfeucht $\gamma_k$<br>[kN/m³] | Wichte, unter Wasser $\gamma'_k$<br>[kN/m³] | Reibungswinkel $\phi'_k$<br>[°] | wirks. Kohäsion $c'_k$<br>[kN/m²] | undr. Kohäsion/Kapillarkohäsion $c_{u,k}/c_{c,k}$<br>[kN/m²] | Steifezahl $E_{s,k}^1$<br>[MN/m²] |
|-----|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.1 | Oberboden/<br>Mutterboden                     | 16,0                                    | 8,5                                         | 27,5                            | 0                                 | 0                                                            | 2 – 5                             |
| 1.2 | Kiesauffüllungen des<br>Straßen- und Wegebaus | 19,5                                    | 12,0                                        | 35,0                            | 0                                 | 0                                                            | 50                                |
| 1.3 | Sandauffüllungen                              | 18,0                                    | 10,5                                        | 32,5                            | 0                                 | 0                                                            | 20                                |
| 2.1 | Flugsande                                     | 18,0                                    | 10,5                                        | 32,5                            | 0                                 | 0                                                            | 25                                |
| 2.2 | Schwemmlehm                                   | 18,5                                    | 10,0                                        | 25,0                            | 5                                 | 15                                                           | 10                                |

## 2.4 Empfehlungen zur Einteilung in Homogenbereiche

### Allgemeines

Nach den Forderungen der ATV der VOB Teil C sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Dabei ist der Homogenbereich ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für das jeweilige Gewerk vergleichbare Eigenschaften aufweist. Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen. Die festgelegten Homogenbereiche sollen vor allem die verfahrens- und leistungsspezifischen Eigenschaften bezüglich der Bearbeitbarkeit des Baugrundes beschreiben und stellen damit eine Kalkulationsgrundlage dar.

Die in den ATV geforderten Kennwerte für die Homogenbereiche sind nicht für statische Berechnungen maßgebend. Dabei dürfen die Kennwerte und deren Bandbreite – auch unter Einbeziehung vorliegender Erfahrungswerte, Literaturwerte, korrelativer Beziehungen usw. – festgelegt werden.

Die in den ATV genannten Normen gelten vielmehr als Referenz, wenn die Eigenschaften und Kennwerte von Boden oder Fels überprüft werden sollen.

### Zuordnung der Baugrundsichten zu Homogenbereichen

Im Zuge der Baumaßnahme ist derzeit mit der Ausführung von Erdarbeiten (DIN 18300) zu rechnen, wofür die Zuordnung von Homogenbereichen gemäß Tab. 2-5 empfohlen wird

Insofern aufgrund einer anderweitigen Bauausführung weitere ATV-Normen zu berücksichtigen wären, kann dies auf der Grundlage der vorliegenden, angegebenen Kennwerte und Eigenschaften vorgenommen werden. Unter Bezug auf die gewählten Homogenbereiche ist bei Bedarf aber auch eine spätere, differenziertere Zuordnung möglich.

Die Eigenschaften und Kennwerte der in der Tabelle 2-5 festgelegten Homogenbereiche nach VOB/C sind in der Anlage 4 dargestellt.

Tab. 2-5: Liste der Homogenbereiche

| BGS | Bezeichnung                               | DIN 18300 |
|-----|-------------------------------------------|-----------|
| 1.1 | Oberboden/Mutterboden, Altmutterboden     | HB BO     |
| 1.2 | Kiesauffüllungen des Straßen- und Wegebau | HB B1     |
| 1.3 | Sandauffüllungen                          | HB B2     |
| 2.1 | Flugsande                                 |           |
| 2.2 | Schwemmlehm                               | HB B3     |

## **2.5 Vorschlag für weitere Erkundungsphasen**

Im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme kann der Erkundungsaufwand als ausreichend angesehen werden. Bei Abweichungen vom Untergrundaufbau ist der geotechnische Sachverständige zur Validierung der Untergrundverhältnisse und ggf. Ergänzungen sowie Abstimmung der weiteren Vorgehensweise zu kontaktieren. Die Gründungssohlen sind sachverständig abzunehmen.

## **3 Folgerungen, Empfehlungen, Hinweise**

### **3.1 Verkehrsflächenbefestigungen**

#### **3.1.1 Allgemeines**

Für die Maßnahmen an der B 64 und der BÜSTRA sind die Hinweise und Richtlinien der RAL maßgeblich. In der RAL werden jedoch die Themen der Tragfähigkeit des Untergrundes und des Tragschichtaufbaus nicht behandelt, weswegen dann die Hinweise und Richtlinien der RStO zu beachten sind.

Für den nach Südost verlaufenden Ersatzweg bis zur Anbindung Katzheide kann sowohl die RStO als auch die Richtlinie für den ländlichen Wegebau zugrunde gelegt werden. Allerdings sind in der aktuellen Fassung der RLW von 2016 keine Hinweise zur erforderlichen Tragfähigkeit des Untergrundes in Abhängigkeit seiner Beanspruchung und des daraus resultierenden Tragschichtaufbaus enthalten, sodass letztlich auf die Fassung von 2005 oder die RStO zurückzugreifen ist. Ländliche Wege müssen letztlich so bemessen und bautechnisch ausgebildet werden, dass sie langfristig den erforderlichen Verkehrsbelastungen standhalten und den jahreszeitlich notwendigen Zugang zu den zu bewirtschaftenden Flächen ermöglichen. Wie in den vorausgegangenen Ausgaben der RLW werden die Auswirkungen der gestiegenen Verkehrsbeanspruchung auf die Dimensionierung der Ländlichen Wege in einem Forschungsauftrag wissenschaftlich untermauert. Die Ergebnisse und die Folgerungen daraus sind für die Standardbauweisen zeitlich noch nicht absehbar, sodass die im Vorwort zur RLW 1999, Ausgabe 2005 genannten Grundsätze für die RLW unverändert weiter gelten.

Für die Vorplanung ist entsprechend der anzunehmenden Tragfähigkeit des Untergrundes von einem Verformungsmodul im Mittel  $E_{V2} \approx 25 \text{ MN/m}^2$  auszugehen.

### 3.1.2 Frostsicherer Oberbau nach RStO

Die im Planum anstehenden Sandauffüllungen bzw. Flugsande sind – auf der sicheren Seite liegend – in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 einzuordnen, auch wenn lokal aus den Korngrößenverteilungen eine Frostempfindlichkeitsklasse F1 abzuleiten ist (vergl. Bild 2 der ZTV E-StB, Kap. 3.1.5.1). Eine ggf. mögliche Abgrenzung des Untergrundes in Zonen mit F1- und F3-Böden ist nicht sinnvoll. Die Tabelle 3-1 zeigt – unter Berücksichtigung aller Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse – die Minstdicken des frostsicheren Straßenaufbaus:

Tab. 3-1: Mindest-, Mehr- und Minderdicken für den frostsicheren Oberbau nach RStO 12

| Örtliche Verhältnisse                               | Dicke in [cm] bei Belastungsklassen |                 |                 |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                                     | Bk 0,3                              | Bk 1,0 – 3,2    | Bk 10 – 100     |
| Ausgangswert für F3 (nach RStO 12, Tabelle 6)       | 50                                  | 60              | 65              |
| Frosteinwirkungszone I (nach RStO 12, Tabelle 7)    | 0                                   | 0               | 0               |
| Klimaunterschiede (nach RStO 12, Tabelle 7)         | 0                                   | 0               | 0               |
| Wasserverhältnisse (nach RStO 12, Tabelle 7)        | 0 / +5*                             | 0 / +5*         | 0 / +5*         |
| Lage der Gradienten (nach RStO 12, Tabelle 7)       | 0                                   | 0               | 0               |
| Entwässerung/Randbereiche (nach RStO 12, Tabelle 7) | 0                                   | 0               | 0               |
| <b>Summe</b>                                        | <b>50 (55*)</b>                     | <b>60 (65*)</b> | <b>65 (70*)</b> |

\* im Bereich des Ersatzweges, da sich hier wasserführende Gräben befinden

### 3.1.3 Tragfähigkeit

Je nach Bemessungsgrundlage (RLW 2005/RStO) sind auf dem Planum unterschiedliche Verformungsmoduln  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  bzw.  $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen. Mit den anstehenden Böden können die Anforderungen an den Verformungsmodul  $E_{v2}$  erfahrungsgemäß nicht erreicht werden. Diese Feststellung beruht auf Erfahrungen bei vergleichbaren Verhältnissen. Bei feuchter Witterung bzw. Wassereinfluss ist zudem ein deutlicher Tragfähigkeitsverlust der Flugsande und ähnlicher Sandauffüllungen (BGS 2.1 und 1.3) zu erwarten.

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, das Planum zu konditionieren bzw. zu verbessern. Zu diesen Maßnahmen zählen:

- Bodenaustauschmaßnahmen auf Geotextilien (mind. GRK 3)
- Bodenverbesserungen und Bodenverfestigung mit Bindemitteln
- Einbau von Geokunststoffen (Geogitter in Kombination mit Vliesgewebe).

Auf die Vorgaben in der Ril 815 Modul 0030 wird zusätzlich verwiesen.

### 3.1.4 Frostsicherer Oberbau nach RLW 2005

Gemäß RLW 200, die für die Herstellung des Radweges 5 herangezogen werden kann, ist zur Gewährleistung der Mindesttragfähigkeit ( $30 \text{ MN/m}^2$ ) der Einbau einer Ausgleichschicht vorzunehmen bzw. zu empfehlen.

Je nach Korngröße des Liefergemisches 0/32 bis 0/63 ergibt sich somit eine Dicke von 12 – 20 cm. Auf dem Untergrund ist dann gemäß der angenommenen mittleren Beanspruchung und der geplanten Asphaltbauweise nach RLW 2005 ein Tragschichteinbau von 30 cm Schotter, 35 cm Kies bzw. 40 cm unsortiertem Gestein (vergl. RLW Bild 8.3a, Zeile 3, Spalte 4) vorzusehen.

### 3.1.5 Entwässerung

Hinsichtlich der Entwässerung ist zu beachten, dass eine Versickerung im Untergrund im Bereich der Sandauffüllungen und Flugsande möglich ist. Hier kann über die Gefälleausbildung der Oberfläche eine Ableitung des Niederschlagswassers in die Randbereiche der Straße erfolgen, was im Bestand derzeit auch die Regel ist. Ggf. sind Mulden/Grabensysteme/Rigolen auszubilden, um ein Speichervolumen für Starkregenereignisse vorzuhalten.

Für Abschnitte mit tonigem, stark schluffigem, wasserundurchlässigem Untergrund sind Sammelgräben vorzusehen, die bis in Zonen mit versickerungsfähigem Untergrund zu führen sind, um das Wasser dort zu versickern. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Bodenaustausch ebenfalls mit entwässert wird.

### **3.1.6 Planumskonditionierung**

#### **3.1.6.1 Bodenaustauschmaßnahmen**

Für die Vorplanung ist entsprechend der anzunehmenden Tragfähigkeit des Untergrundes mit einem Verformungsmodul im Mittel  $E_{v2} \approx 25 \text{ MN/m}^2$  die Dicke des Bodenaustauschs mit 25 cm festzulegen, um den Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu erreichen.

Als Bodenaustauschmaterial sind weitgestufte, grobkörnige Materialien der Bodengruppen GU und GW nach DIN 18196 oder Tragschichtmaterialien nach TL SoB-StB oder ähnliche Gesteinsmaterialien mit einem Anteil abschlämmbarer Bestandteile  $d < 0,063 \text{ mm} \leq 15 \%$  zu verwenden. Zwischen Untergrund und Bodenaustauschmaterial ist ein Geotextil (mind. GRK 3) zu verlegen, wenn die Filterstabilität nicht nachgewiesen werden kann.

Gemäß RLW 2005 ist zur Gewährleistung der Mindesttragfähigkeit mit Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  eine Ausgleichschicht aufzubauen. Je nach Korngröße des Liefergemisches 0/32 bis 0/63 ergibt sich somit eine Dicke von 12 – 20 cm. Auf dem Untergrund ist dann gemäß der angenommenen mittleren Beanspruchung und der geplanten Asphaltbauweise nach RLW 2005 ein Tragschichteinbau von 30 cm Schotter, 35 cm Kies bzw. 40 cm unsortiertem Gestein (vergl. RLW Bild 8.3a, Zeile 3, Spalte 4) vorzusehen.

Mit Baubeginn wird die Überprüfung der tatsächlichen Tragfähigkeit zur Verifizierung der vorgenannten Angaben durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 in Probeabschnitten dringend empfohlen, um die vorgenannte Dicke des Bodenaustauschs zu verifizieren und ggf. anzupassen. Bei feuchter Witterung bzw. Wassereinfluss ist ein deutlicher Tragfähigkeitsverlust der Böden zu erwarten. Dies ist insbesondere im Bereich bestehender Ackerflächen zu beachten.

Entsprechend den Versuchsergebnissen kann dann eine Anpassung des konstruktiven Aufbaus zur Erzielung der notwendigen Tragfähigkeiten vorgenommen werden.

### **3.1.6.2 Bodenverbesserung und -verfestigung mit Bindemitteln**

Alternativ zum Bodenaustausch kann eine qualifizierte Bodenverbesserung zur Ausführung kommen. Bei einer qualifizierten Bodenverbesserung ist entsprechend dem Merkblatt auf dem Planum jedoch ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$  erforderlich und nachzuweisen. Die mit Bindemitteln verbesserte Schicht ist mit einer Dicke von 30 cm herzustellen.

Als Bindemittel ist ein hydraulischer Boden- und Tragschichtbinder HRB E4 nach DIN 18506 / DIN EN 13282-1 zu empfehlen. Es ist dabei eine Zugabemenge von 3 – 6 M.-% vorzusehen.

Bezogen auf die Proctordichte bei etwa  $1,8 \text{ kg/dm}^3$ , ergibt sich daraus eine Bindemittelmenge von etwa  $54 - 108 \text{ kg/m}^3$ . Auf die Dicke der zu verbessernden Schicht (30 cm) bezogen, ergibt sich eine Ausstreumenge von  $16 - 32 \text{ kg/m}^2$ .

Zum Erreichen eines Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  würden 3 M.-% Bindemittel genügen.

Die Anforderungen an eine qualifizierte Bodenverbesserung nach dem „Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ sind einzuhalten. Im Vorfeld wird für jeden potenziellen Einbauboden eine Eignungsuntersuchung nach o. g. Merkblatt zur Festlegung der spezifischen Einbauparameter notwendig.

Im Rahmen der Planung und Bauausführung sind die Anforderungen an die Verdichtung entsprechend ZTV E-StB vorzugeben und nachzuweisen.

Mit dem Beginn der Straßenbauarbeiten ist ein Probefeld zu errichten, damit die in der Leistungsbeschreibung für den Einbau und die Verdichtung vorgeschriebenen Anforderungen mit dem gewählten Arbeitsverfahren erreicht werden und ggf. eine erweiterte Einbauanleitung definiert wird.

Bodenverfestigungen sind mit einer Mindestdicke von 15 cm auf dem Planum herzustellen. Da diese verfestigten Schichten auf den frostsicheren Oberbau angerechnet werden können, wird hierdurch der Aushub deutlich vermindert, was die Aufwendungen für den Straßenbau entsprechend reduziert. Die Anforderungen an eine Bodenverfestigung nach dem „Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ sind einzuhalten. Im Vorfeld wird für jeden potenziellen Einbauboden eine Eignungsuntersuchung nach o. g. Merkblatt zur Festlegung der spezifischen Einbauparameter notwendig.

Bei Bodenverbesserungen und Bodenverfestigungen mit Bindemitteln kann auf Geotextilien verzichtet werden.

### **3.1.6.3 Einsatz von Geokunststoffen**

Der Einbau von Geogittern kann im Allgemeinen den Tragschichtaufbau bzw. die Dicke des erforderlichen Bodenaustauschs reduzieren und somit die Herstellung insgesamt wirtschaftlicher machen. In der Regel werden Geogitter oder Geogitter mit appliziertem Geotextil auf der Unterseite zwischen Tragschichtmaterial und Untergrund oder in der Tragschicht verbaut.

Für das Bauvorhaben werden insbesondere Geogitter mit appliziertem Geotextil empfohlen, da damit die Filterstabilität zwischen dem feinsandigen Untergrund und dem grobkörnigen Tragschichtmaterial des Oberbaus gewährleistet wird.

Auch wenn eine Reduzierung der Tragschichtdicke durch den Einsatz eines Geogitters möglich ist, ist dennoch die Dicke des frostsicheren Oberbaus hierdurch nicht zu verringern. Der Einsatz des Geogitters kann bestenfalls dazu führen, die Dicke des Bodenaustauschs zu reduzieren (die bautechnische Mindestdicke beträgt jedoch in Abhängigkeit der Korngröße mind. 12 cm) oder ihn gänzlich wegfällen zu lassen.

Hierzu kann an dieser Stelle jedoch keine Aussage gemacht werden, da die diesbezüglichen Bemessungen durch den Fachplaner ggf. in Verbindung mit diversen Anbietern am Markt vorgenommen werden. Als Bemessungsgrundlage ist für den Untergrund von einem Verformungsmodul  $E_{V2} \approx 25 \text{ MN/m}^2$  auszugehen.

### **3.1.7 Hinweise zur Bauausführung und Wasserhaltung**

Oberboden/Mutterboden ist generell getrennt von den übrigen Böden aufzunehmen, seitlich zu lagern und für spätere Andeckungen oder analoge Anwendungen wiederzuverwenden. Für Oberbodenarbeiten sind die Hinweise und Richtlinien der DIN 18915, 18920 und 19731 zu beachten. Ggf. lokal noch vorhandene Reste von Baumstümpfen und Baumwurzeln sind zu beseitigen.

Bei der Verwendung der anstehenden Böden zu Profilierungszwecken ist auf eine sorgsame Verdichtung zu achten. Schüttlagenstärken von max. 20 cm sollen nicht überschritten werden. Ein zusätzliches Vernässen und Aufweichen muss verhindert werden, da die Böden zu sehr starken Aufweichungen bis hin zum Bodenfließen neigen.

Die unmittelbaren Gründungsbereiche der Verkehrsflächen und Gründungssohlen sind generell mit einem ungezahnten Baggerlöffel glatt abzuziehen und ggf. nachzuverdichten. Zum Schutz des Aushubplanums sind ein rückschreitender Bodenaushub und ein Einbau der Tragschichten bzw. des Bodenaustauschmaterials Vor-Kopf vorzuschreiben. Das Planum ist am Ende eines jeden Arbeitstages glatt abzuwalzen.

Zwischen Aushubplanum und Bodenaustausch ist ein geotextiles Trennvlies zu verlegen (GRK 3). Dies kann entfallen, wenn die Filterstabilität der verwendeten/anstehenden Materialien untereinander nachgewiesen wird bzw. wenn gebundene Schichten zur Planumsertüchtigung eingebaut werden.

Der Einbau der ungebundenen Frostschutz- und Tragschichten bzw. des Bodenaustauschmaterials muss lagenweise unter lagenweiser Verdichtung und unter Beachtung der im Erdbau gültigen Regeln erfolgen. Die Mineralgemische für Frostschutzschichten bzw. Schottertragschichten müssen den Anforderungen nach TL SoB-StB genügen.

Ein längeres „Freiliegen“ bzw. „Offenstehen“ des Aushubplanums/der Gründungssohlen ist grundsätzlich zu vermeiden, um ein witterungsbedingtes Aufweichen der im Untergrund anstehenden Böden zu verhindern. Bei absehbaren schlechten Witterungsverhältnissen ist das Planum zu schützen (z. B. Folien-, Frostschutzabdeckung) bzw. mit mehr als 0,2 m Überdeckung (Restaushub) stehen zu lassen.

Die Anforderungen an die Tragschichten des Oberbaus sind entsprechend der gewählten Bauweise und Bauklasse nachzuweisen.

Prüfungen sind auf der Grundlage der ZTV E-StB sowie ZTV SoB-StB vom Ausführenden (Eigenüberwachungsprüfungen) und als Kontrollprüfungen des Auftraggebers auszuführen.

Aufgrund der angetroffenen hydrogeologischen Verhältnisse während der Erkundungsarbeiten werden Maßnahmen zur Grundwasserhaltung kaum bis nicht erforderlich.

Ausschließlich zur Tagwasserhaltung und zur Beherrschung eines geringen Schichtwasser-/Grundwasserandranges (bei entsprechend tieferem Aushub) wird eine offene Wasserhaltung empfohlen. Dafür ist in der Regel pro Ein- bzw. Ausbauort/Haltung 1 Stück Pumpensumpf (Durchm. 0,5 m, Einbautiefe 0,8 m unter Aushubsohle, Einsatz Söffelpumpen C mit einer Förderleistung von ca. 10 m<sup>3</sup>/h) vorzuhalten und bei Bedarf zu betreiben. Das Erdplanum ist mit einem ausreichenden Quergefälle anzulegen, damit anfallende Wässer zu den Pumpensümpfen hin abfließen können.

Die Einleitung der anfallenden Wassermengen aus einer Wasserhaltung in eine Vorflut bedarf einer wasserrechtlichen Genehmigung durch das Eisenbahnbundesamt bzw. die zuständige Wasserbehörde oder den Wasserverband.

#### **4 Zusammenfassung und abschließende Bemerkungen**

Aufgrund der Eigenschaften des Untergrundes ist generell von einer Geotechnischen Kategorie 1 nach DIN EN 1997-1:2009-09, Absatz 2.1/DIN 1054: 2010-12 A 2.1.2 auszugehen.

Auf der Grundlage der DIN 4020/DIN EN 1997-2 wurden bei der Festlegung des Untersuchungsumfanges ergänzende Informationen berücksichtigt. Die Untersuchungsergebnisse beruhen auf punktförmigen Aufschlüssen, sodass Abweichungen von den beschriebenen und beurteilten Baugrundverhältnissen nicht ausgeschlossen werden können.

Sollen Konditionierungen zur Gewährleistung der erforderlichen Tragfähigkeit mittels Bodenverbesserungen oder Bodenverfestigungen mit Bindemitteln vorgenommen werden, sind im Vorfeld Eignungsuntersuchungen am Boden-Bindemittel-Gemisch auszuführen, um die Einbauparameter wie Bindemittelmenge und ggf. notwendige Wasserzugabemenge in Abhängigkeit der zu erreichenden Zielgrößen zu ermitteln.

Gründungssohlen sind vollständig und sachverständig abzunehmen. Während der Bauausführung sind Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen gemäß ZTV E-StB und ZTV SoB - StB durch den AN vorzusehen.

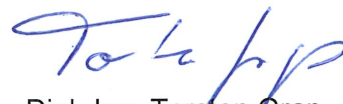
Sollten sich bei den Tiefbauarbeiten andere als die beschriebenen Verhältnisse einstellen, bitten wir um eine entsprechende Benachrichtigung, da dann ggf. Kennwerte angepasst und ergänzende Hinweise gegeben werden müssen.

Wir hoffen, Ihnen mit den vorliegenden Informationen vorerst gedient zu haben, und stehen für weiterführende Anfragen und Erläuterungen gern zur Verfügung.

Weimar, den 06.06.2024



Dipl.-Ing. Thomas König  
Projektingenieur



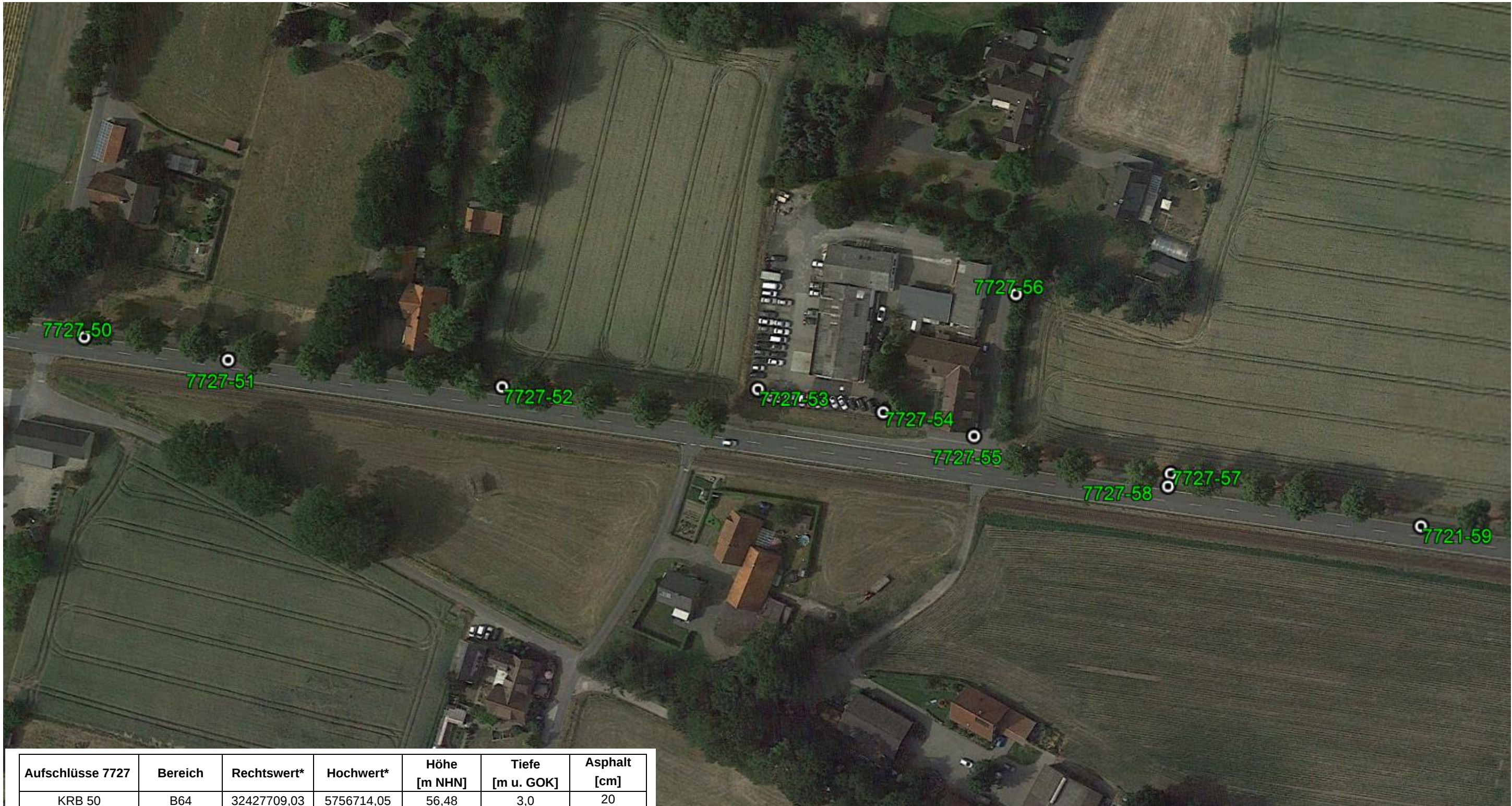
Dipl.-Ing. Torsten Grap  
Geschäftsführer

# ANLAGEN

- |                   |                                                                        |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Anlage 1</b>   | <b>Lageplan der Aufschlüsse</b>                                        |
| <b>Anlage 2</b>   | <b>Bodenprofile und Schichtenverzeichnisse</b>                         |
| <b>Anlage 3</b>   | <b>Umweltchemische Untersuchungen (Thüringer Umweltinstitut (TUI))</b> |
| <b>Anlage 3.1</b> | <b>Prüfberichte der Asphaltuntersuchungen</b>                          |
| <b>Anlage 3.2</b> | <b>Tabelle zur Auswertung der Asphaltuntersuchungen</b>                |
| <b>Anlage 4</b>   | <b>Homogenbereiche nach VOB/C (ATV)</b>                                |

# Anlage 1

## Lageplan der Aufschlüsse



| Aufschlüsse 7727 | Bereich    | Rechtswert* | Hochwert*  | Höhe<br>[m NHN] | Tiefe<br>[m u. GOK] | Asphalt<br>[cm] |
|------------------|------------|-------------|------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| KRB 50           | B64        | 32427709,03 | 5756714,05 | 56,48           | 3,0                 | 20              |
| KRB 51           | B64        | 32427755,28 | 5756706,32 | 56,53           | 3,0                 | 30              |
| KRB 52           | RW         | 32427843,11 | 5756696,56 | 56,42           | 3,0                 | 8               |
| KRB 53           | PG-AH      | 32427925,31 | 5756694,46 | 57,13           | 3,0                 | -               |
| KRB 54           | PG-AH      | 32427965,37 | 5756686,05 | 56,85           | 3,0                 | 15              |
| KRB 55           | NS         | 32427994,31 | 5756678,11 | 56,56           | 3,0                 | 40              |
| KRB 56           | NS Erdwall | 32428008,31 | 5756723,86 | 57,04           | 3,0                 |                 |
| KRB 57           | Acker      | 32428056,96 | 5756661,38 | 55,88           | 3,0                 |                 |
| KRB 58           | RW         | 32428057,17 | 5756665,07 | 56,82           | 3,0                 | 12              |
| KRB 59           | B64        | 32428137,02 | 5756647,08 | 56,93           | 3,0                 | 19              |

\*ETRS/UTM-System; RW - Radweg; PG-AH - Privatgelände Autohaus, NS - Nebenstraße

 KRB - Kleinrammbohrung

**BIGUS** GmbH

Beratende Ingenieure  
für Geotechnik und  
Umweltschutz GmbH

Schwanseestr. 113a  
99427 Weimar  
Tel.: 03643/490600  
Fax: 03643/4906010

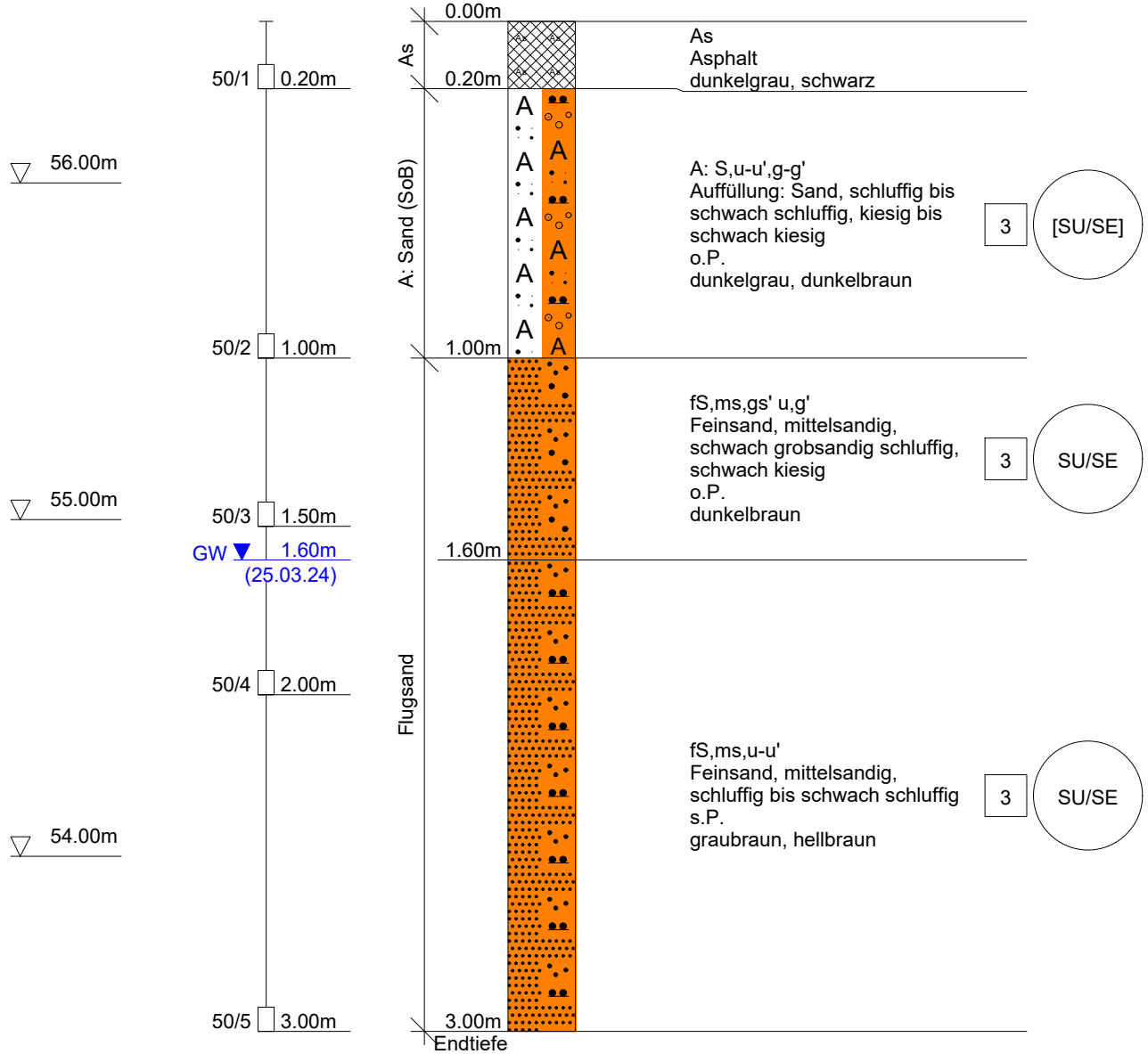
|             |                                      |          |               |
|-------------|--------------------------------------|----------|---------------|
| Bauvorhaben | Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,020 + B64 |          |               |
| Projekt-Nr. | 007727-3                             |          |               |
| Zeichnung   | Lageplan der Aufschlüsse             |          |               |
|             | Zeichen                              | Datum    | Maßstab       |
| Bearbeitet  | König                                | 13.05.24 | unmaßstäblich |
| Gezeichnet  | König                                | 13.05.24 |               |
| Geprüft     | König                                | 13.05.24 |               |

## **Anlage 2**

### **Bodenprofile und Schichtenverzeichnisse**

# KRB 50

56.48 m NHN



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im

☐ nach DIN 18300:2012-09 / ZTVE-StB 09

**BIGUS GmbH**

99427 Weimar

Schwanseestr. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,020  
B64

Projekt-Nr.: 007727-3Kö

Zeichnung: Bodenprofil KRB 50

Anlage: 2.1

Maßst.: 1: 20

Datum: 29.04.24

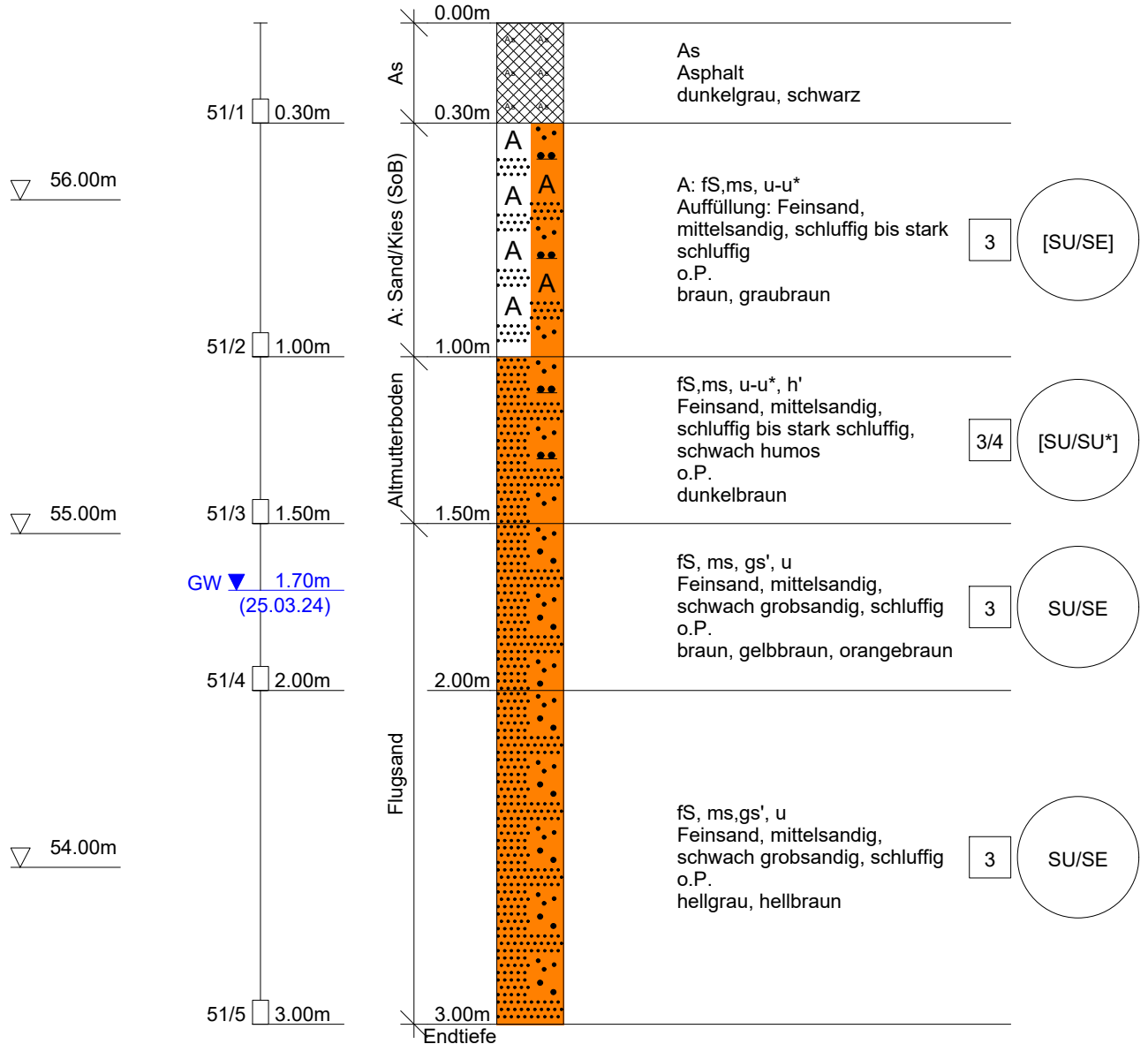
Bearb.: König

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| Name des Unternehmens: <b>BIGUS GmbH</b><br>Name des Auftraggebers: <b>DB Netz AG</b><br>Bohrverfahren: <b>KRB</b> Datum: <b>25.+26.03.24</b><br>Durchmesser: <b>50/40</b> mm      Neigung: <b>90°</b><br>Projektbezeichnung: <b>BÜSTRA 23,02 N.Warendorf</b> |                                                                                                                     | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b>      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Seite: <b>4</b>                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Aufschluss: <b>KRB 50</b>                              |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Projektnr: <b>007727-3</b>                             |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     | Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>E. Seiter</b> |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                   | 3                                                                     | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                 | 6                                                      | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe bis</b><br><br><b>m</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                           | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 0.20                                                                                                                                                                                                                                                          | Asphalt                                                                                                             | dunkelgrau,<br>schwarz                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | 50/1, 0.00-0.20m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Asphalt                                                                                                             |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1.00                                                                                                                                                                                                                                                          | Auffüllung: Sand, schluffig bis schwach schluffig, kiesig bis schwach kiesig                                        | dunkelgrau,<br>dunkelbraun                                            | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 50/2, 0.20-1.00m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Auffüllung Sand (SoB)                                                                                               |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1.60                                                                                                                                                                                                                                                          | Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig schluffig, schwach kiesig                                                | dunkelbraun                                                           | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 50/3, 1.00-1.50m                                       | Ruhewasser<br>1.60m u. AP<br>25.03.24                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Flugsand                                                                                                            |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Quartär, qfss                                                                                                       | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |

|                    |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        | Seite: <b>5</b>                                                                                                 |
|                    |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        | Aufschluss: <b>KRB 50</b>                                                                                       |
|                    |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        | Projektnr: <b>007727-3</b>                                                                                      |
| 1                  | 2                                                                                                        | 3                                      | 4                                                                                                                                                       | 5                                                                                                                 | 6                                                      | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe bis m</b> | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-gehalt</b> | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| <b>3.00</b>        | <b>Feinsand, mittelsandig, schluffig bis schwach schluffig</b>                                           | <b>graubraun, hellbraun</b>            | <b>s.P.</b>                                                                                                                                             |                                                                                                                   | <b>50/4, 1.50-2.00m<br/>50/5, 2.00-3.00m</b>           |                                                                                                                 |
|                    | <b>Flugsand</b>                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                    | <b>Quartär, qfss</b>                                                                                     | <b>0</b>                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |

# KRB 51

56.53 m NHN



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im

☐ nach DIN 18300:2012-09 / ZTVE-StB 09

**BIGUS GmbH**

99427 Weimar

Schwanseestr. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,020  
B64

Projekt-Nr.: 007727-3Kö

Zeichnung: Bodenprofil KRB 51

Anlage: 2.2

Maßst.: 1: 20

Datum: 29.04.24

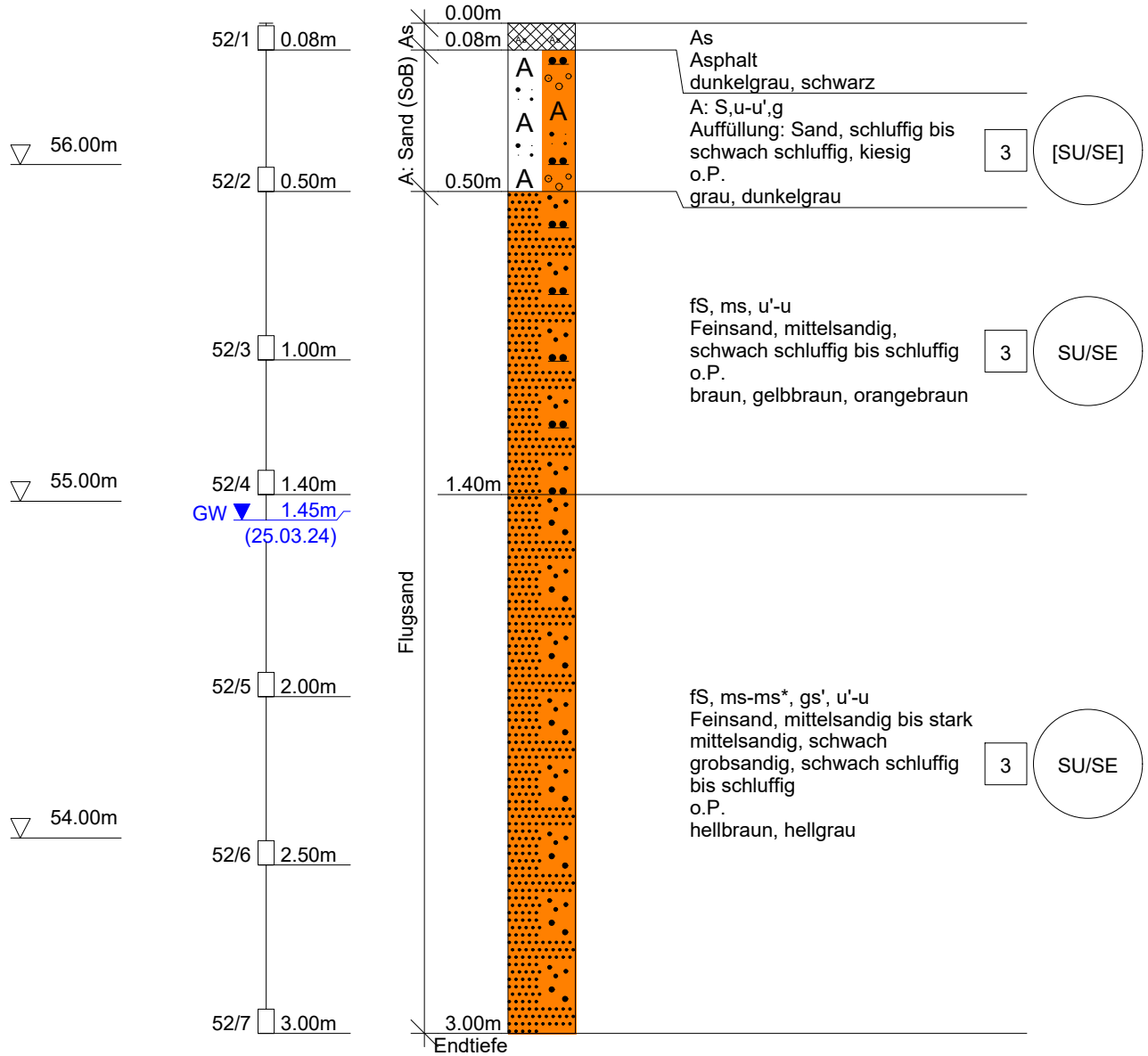
Bearb.: König

|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| Name des Unternehmens: <b>BIGUS GmbH</b><br>Name des Auftraggebers: <b>DB Netz AG</b><br>Bohrverfahren: <b>KRB</b> Datum: <b>25.+26.03.24</b><br>Durchmesser: <b>50/40mm</b> Neigung: <b>90°</b><br>Projektbezeichnung: <b>BÜSTRA 23,02 N.Warendorf</b> |                                                                                                                     | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b>      |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   | Seite: <b>4</b>                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   | Aufschluss: <b>KRB 51</b>                              |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   | Projektnr: <b>007727-3</b>                             |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     | Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>E. Seiter</b> |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                   | 3                                                                     | 4                                                                                                                                                       | 5                                                                                                                 | 6                                                      | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe bis</b><br><br><b>m</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                           | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 0.30                                                                                                                                                                                                                                                    | Asphalt                                                                                                             | dunkelgrau, schwarz                                                   |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   | 51/1, 0.00-0.30m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Asphalt                                                                                                             |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1.00                                                                                                                                                                                                                                                    | Auffüllung: Feinsand, mittelsandig, schluffig bis stark schluffig                                                   | braun, graubraun                                                      | o.P.                                                                                                                                                    |                                                                                                                   | 51/2, 0.30-1.00m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Auffüllung Sand                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1.50                                                                                                                                                                                                                                                    | Feinsand, mittelsandig, schluffig bis stark schluffig, schwach humos                                                | dunkelbraun                                                           | o.P.                                                                                                                                                    |                                                                                                                   | 51/3, 1.00-1.50m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Altmutterboden                                                                                                      |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Quartär, qfss                                                                                                       | 0                                                                     |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |

|                            |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Seite: <b>5</b>                                                                                                 |
|                            |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Aufschluss: <b>KRB 51</b>                                                                                       |
|                            |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Projektnr: <b>007727-3</b>                                                                                      |
| 1                          | 2                                                                                                        | 3                                      | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                     | 6                                                          | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe<br/>bis<br/>m</b> | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe<br/><br/>Kalk-<br/>gehalt</b> | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des<br/>Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben<br/>Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 2.00                       | Feinsand, mittelsandig, schwach<br>grobsandig, schluffig                                                 | braun,<br>gelbbraun,<br>orangebraun    | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                       | 51/4, 1.50-2.00m                                           | Ruhewasser<br>1.70m u. AP<br>25.03.24                                                                           |
|                            | Flugsand                                                                                                 |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|                            | Quartär, qfss                                                                                            | 0                                      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
| 3.00                       | Feinsand, mittelsandig, schwach<br>grobsandig, schluffig                                                 | hellgrau,<br>hellbraun                 | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                       | 51/5, 2.00-3.00m                                           |                                                                                                                 |
|                            | Flugsand                                                                                                 |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|                            | Quartär, qfss                                                                                            | 0                                      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |

# KRB 52

56.42 m NHN



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im

☐ nach DIN 18300:2012-09 / ZTVE-StB 09

**BIGUS GmbH**

99427 Weimar

Schwanseestr. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,020  
B64

Projekt-Nr.: 007727-3Kö

Zeichnung: Bodenprofil KRB 52

Anlage: 2.3

Maßst.: 1: 20

Datum: 29.04.24

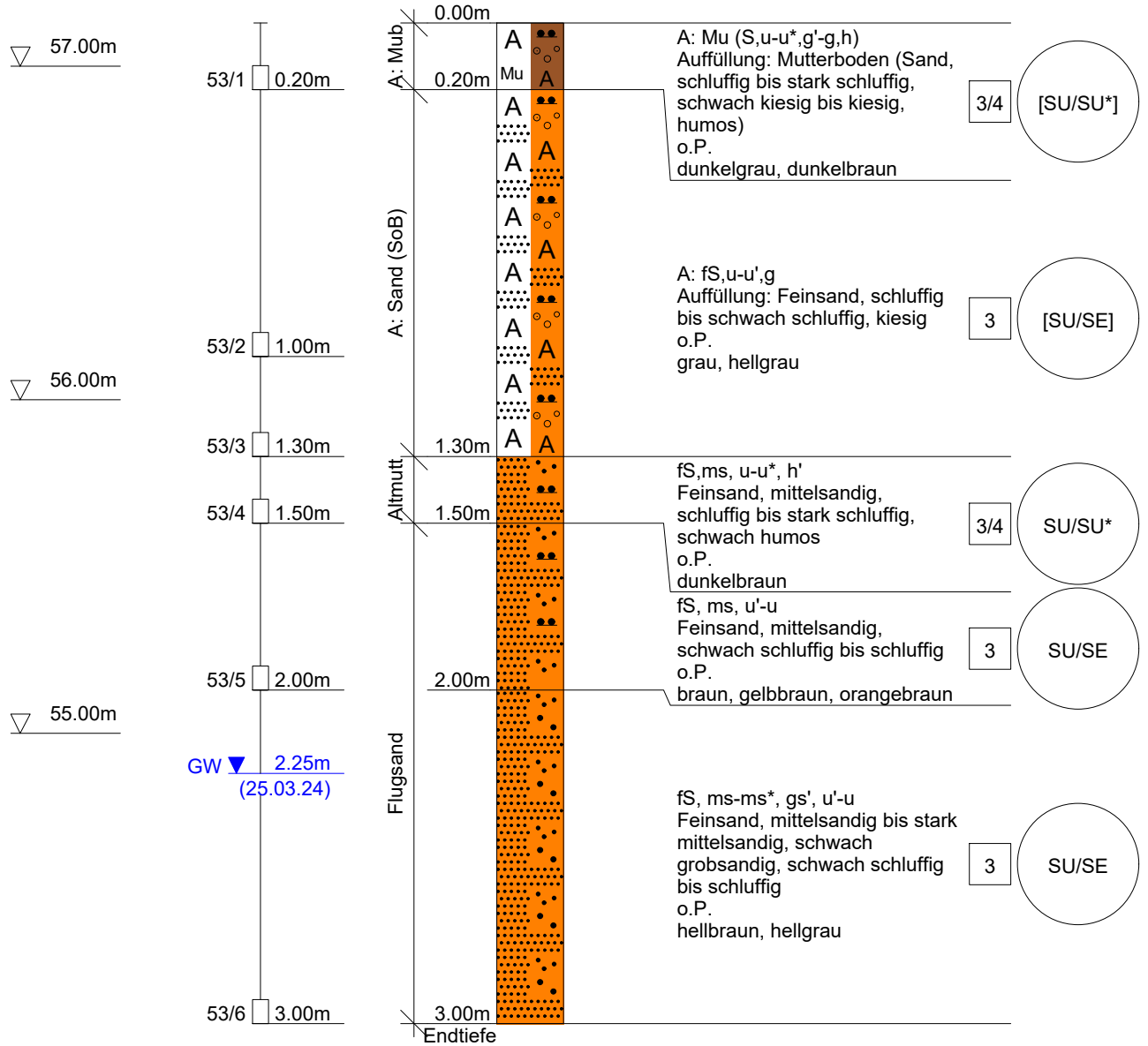
Bearb.: König

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| Name des Unternehmens: <b>BIGUS GmbH</b><br>Name des Auftraggebers: <b>DB Netz AG</b><br>Bohrverfahren: <b>KRB</b> Datum: <b>25.+26.03.24</b><br>Durchmesser: <b>50/40</b> mm      Neigung: <b>90°</b><br>Projektbezeichnung: <b>BÜSTRA 23,02 N.Warendorf</b> |                                                                                                                     | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b>      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Seite: <b>4</b>                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Aufschluss: <b>KRB 52</b>                              |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Projektnr: <b>007727-3</b>                             |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     | Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>E. Seiter</b> |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                   | 3                                                                     | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                 | 6                                                      | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe bis</b><br><br><b>m</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                           | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 0.08                                                                                                                                                                                                                                                          | Asphalt                                                                                                             | dunkelgrau,<br>schwarz                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | 52/1, 0.00-0.08m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Asphalt                                                                                                             |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 0.50                                                                                                                                                                                                                                                          | Auffüllung: Sand, schluffig bis schwach schluffig, kiesig                                                           | grau,<br>dunkelgrau                                                   | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 52/2, 0.08-0.50m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Auffüllung Sand (SoB)                                                                                               |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1.40                                                                                                                                                                                                                                                          | Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig bis schluffig                                                             | braun,<br>gelbbraun,<br>orangebraun                                   | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 52/3, 0.50-1.00m<br>52/4, 1.00-1.40m                   |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Flugsand                                                                                                            |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Quartär, qfss                                                                                                       | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |

|                            |                                                                                                          |                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                                   |                                                                                                                 |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                          |                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                                   | Seite: <b>5</b>                                                                                                 |
|                            |                                                                                                          |                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                                   | Aufschluss: <b>KRB 52</b>                                                                                       |
|                            |                                                                                                          |                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                                   | Projektnr: <b>007727-3</b>                                                                                      |
| 1                          | 2                                                                                                        | 3                                           | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                     | 6                                                                 | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe<br/>bis<br/>m</b> | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b> | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des<br/>Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben<br/>Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe        | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| <b>3.00</b>                | <b>Feinsand, mittelsandig bis stark<br/>mittelsandig, schwach grobsandig,</b>                            | <b>hellbraun,<br/>hellgrau</b>              | <b>o.P.</b>                                                                                                                                                |                                                                                                                       | <b>52/5, 1.40-2.00m<br/>52/6, 2.00-2.50m<br/>52/7, 2.50-3.00m</b> | <b>Ruhewasser<br/>1.45m u. AP<br/>25.03.24</b>                                                                  |
|                            | <b>Flugsand</b>                                                                                          |                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                                   |                                                                                                                 |
|                            | <b>Quartär, qfss</b>                                                                                     | <b>0</b>                                    |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                                   |                                                                                                                 |

# KRB 53

57.13 m NHN



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im

☐ nach DIN 18300:2012-09 / ZTVE-StB 09

**BIGUS GmbH**

99427 Weimar

Schwanseest. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,020  
B64

Projekt-Nr.: 007727-3Kö

Zeichnung: Bodenprofil KRB 53

Anlage: 2.4

Maßst.: 1: 20

Datum: 29.04.24

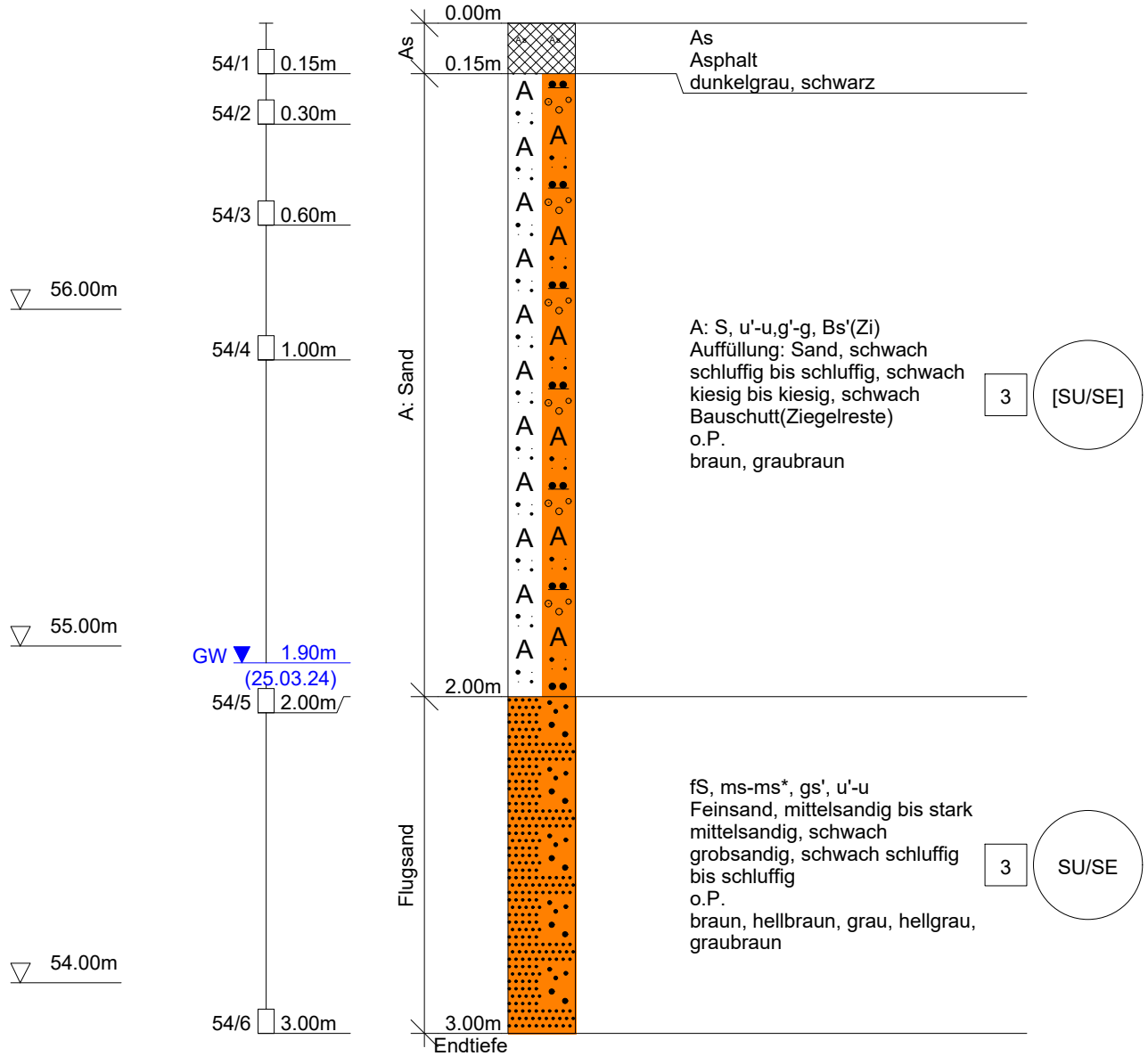
Bearb.: König

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| Name des Unternehmens: <b>BIGUS GmbH</b><br>Name des Auftraggebers: <b>DB Netz AG</b><br>Bohrverfahren: <b>KRB</b> Datum: <b>25.+26.03.24</b><br>Durchmesser: <b>50/40</b> mm      Neigung: <b>90°</b><br>Projektbezeichnung: <b>BÜSTRA 23,02 N.Warendorf</b> |                                                                                                                     | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b>      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Seite: <b>4</b>                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Aufschluss: <b>KRB 53</b>                              |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Projektnr: <b>007727-3</b>                             |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     | Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>E. Seiter</b> |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                   | 3                                                                     | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                 | 6                                                      | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe bis</b><br><br><b>m</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                           | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 0.20                                                                                                                                                                                                                                                          | Auffüllung: Mutterboden (Sand, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig bis                                    | dunkelgrau, dunkelbraun                                               | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 53/1, 0.00-0.20m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Auffüllung Mutterboden                                                                                              |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1.30                                                                                                                                                                                                                                                          | Auffüllung: Feinsand, schluffig bis schwach schluffig, kiesig                                                       | grau, hellgrau                                                        | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 53/2, 0.20-1.00m<br>53/3, 1.00-1.30m                   |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Auffüllung Sand (SoB)                                                                                               |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1.50                                                                                                                                                                                                                                                          | Feinsand, mittelsandig, schluffig bis stark schluffig, schwach humos                                                | dunkelbraun                                                           | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 53/4, 1.30-1.50m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Altmutterboden                                                                                                      |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Quartär, qfss                                                                                                       | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |

|                            |                                                                                                          |                                              |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                          |                                              |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Seite: <b>5</b>                                                                                                 |
|                            |                                                                                                          |                                              |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Aufschluss: <b>KRB 53</b>                                                                                       |
|                            |                                                                                                          |                                              |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Projektnr: <b>007727-3</b>                                                                                      |
| 1                          | 2                                                                                                        | 3                                            | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                     | 6                                                          | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe<br/>bis<br/>m</b> | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe<br/><br/>Kalk-<br/>gehalt</b>       | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des<br/>Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben<br/>Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| <b>2.00</b>                | <b>Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig<br/>bis schluffig</b>                                       | <b>braun,<br/>gelbbraun,<br/>orangebraun</b> | <b>o.P.</b>                                                                                                                                                |                                                                                                                       | <b>53/5, 1.50-2.00m</b>                                    |                                                                                                                 |
|                            | <b>Flugsand</b>                                                                                          |                                              |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|                            | <b>Quartär, qfss</b>                                                                                     | <b>0</b>                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
| <b>3.00</b>                | <b>Feinsand, mittelsandig bis stark<br/>mittelsandig, schwach grobsandig,</b>                            | <b>hellbraun,<br/>hellgrau</b>               | <b>o.P.</b>                                                                                                                                                |                                                                                                                       | <b>53/6, 2.00-3.00m</b>                                    | <b>Ruhewasser<br/>2.25m u. AP<br/>25.03.24</b>                                                                  |
|                            | <b>Flugsand</b>                                                                                          |                                              |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|                            | <b>Quartär, qfss</b>                                                                                     | <b>0</b>                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |

# KRB 54

56.85 m NHN



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im

☐ nach DIN 18300:2012-09 / ZTVE-StB 09

**BIGUS GmbH**

99427 Weimar

Schwanseest. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,020  
B64

Projekt-Nr.: 007727-3Kö

Zeichnung: Bodenprofil KRB 54

Anlage: 2.5

Maßst.: 1: 20

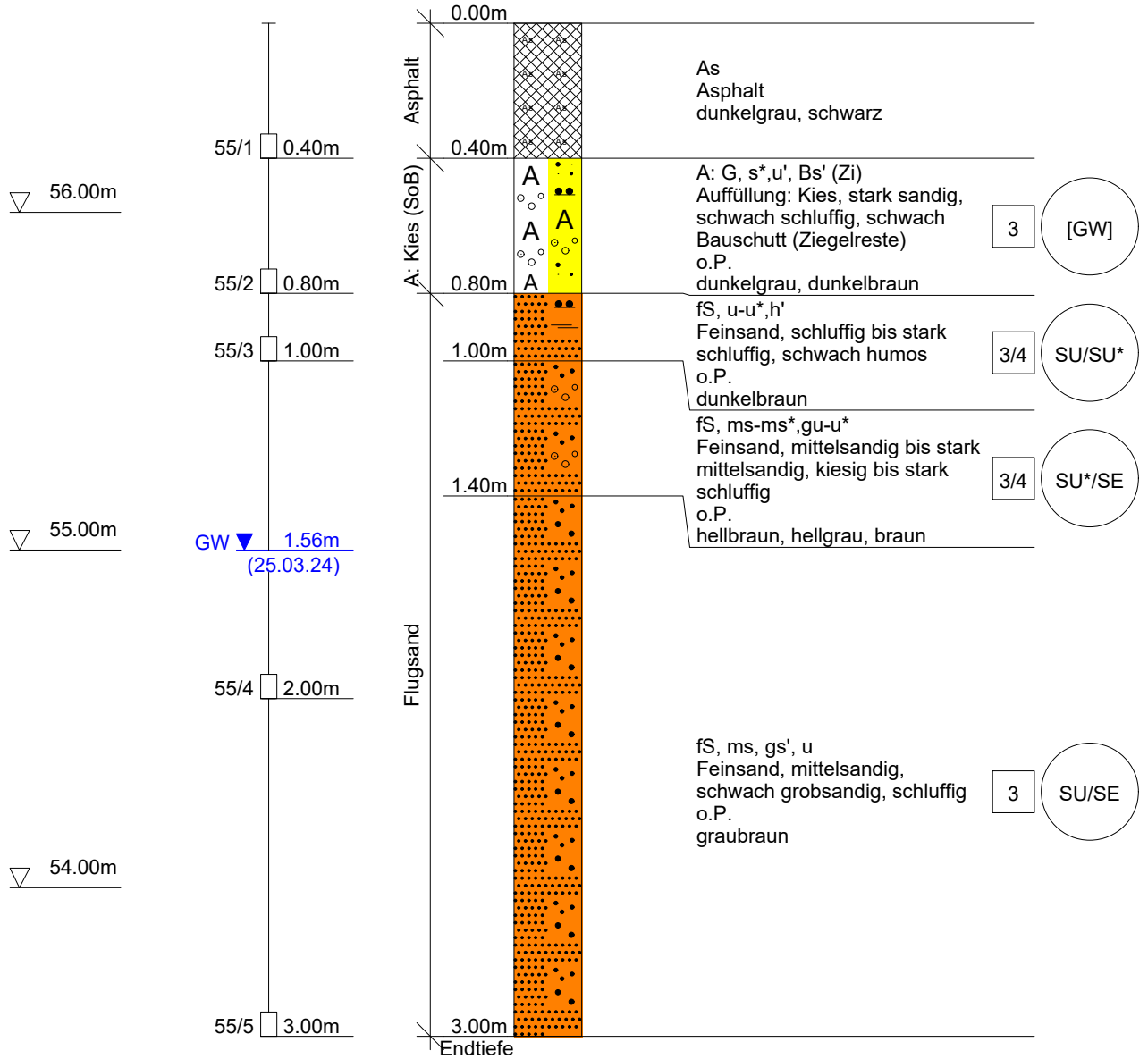
Datum: 29.04.24

Bearb.: König

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                                              |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                                              |                                                                                                                 |
| Name des Unternehmens: <b>BIGUS GmbH</b><br>Name des Auftraggebers: <b>DB Netz AG</b><br>Bohrverfahren: <b>KRB</b> Datum: <b>25.+26.03.24</b><br>Durchmesser: <b>50/40</b> mm      Neigung: <b>90°</b><br>Projektbezeichnung: <b>BÜSTRA 23,02 N.Warendorf</b> |                                                                                                                     | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b>      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Seite: <b>4</b>                                                              |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Aufschluss: <b>KRB 54</b>                                                    |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Projektnr: <b>007727-3</b>                                                   |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     | Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>E. Seiter</b> |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                                              |                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                   | 3                                                                     | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                 | 6                                                                            | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe bis</b><br><br><b>m</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                           | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe                       | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 0.15                                                                                                                                                                                                                                                          | Asphalt                                                                                                             | dunkelgrau,<br>schwarz                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | 54/1, 0.00-0.15m                                                             |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Asphalt                                                                                                             |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                                              |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                                              |                                                                                                                 |
| 2.00                                                                                                                                                                                                                                                          | Auffüllung: Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach kiesig bis kiesig,                                       | braun,<br>graubraun                                                   | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 54/2, 0.15-0.30m<br>54/3, 0.30-0.60m<br>54/4, 0.60-1.00m<br>54/5, 1.00-2.00m | Ruhewasser<br>1.90m u. AP<br>25.03.24                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Auffüllung Sand (SoB)                                                                                               |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                                              |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                                              |                                                                                                                 |
| 3.00                                                                                                                                                                                                                                                          | Feinsand, mittelsandig bis stark mittelsandig, schwach grobsandig,                                                  | braun,<br>hellbraun,<br>grau,<br>hellgrau,<br>graubraun               | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 54/6, 2.00-3.00m                                                             |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Flugsand                                                                                                            |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                                              |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Quartär, qfss                                                                                                       | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                                              |                                                                                                                 |

# KRB 55

56.56 m NHN



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im

☐ nach DIN 18300:2012-09 / ZTVE-StB 09

**BIGUS GmbH**

99427 Weimar

Schwanseestr. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,020  
B64

Projekt-Nr.: 007727-3Kö

Zeichnung: Bodenprofil KRB 55

Anlage: 2.6

Maßst.: 1: 20

Datum: 29.04.24

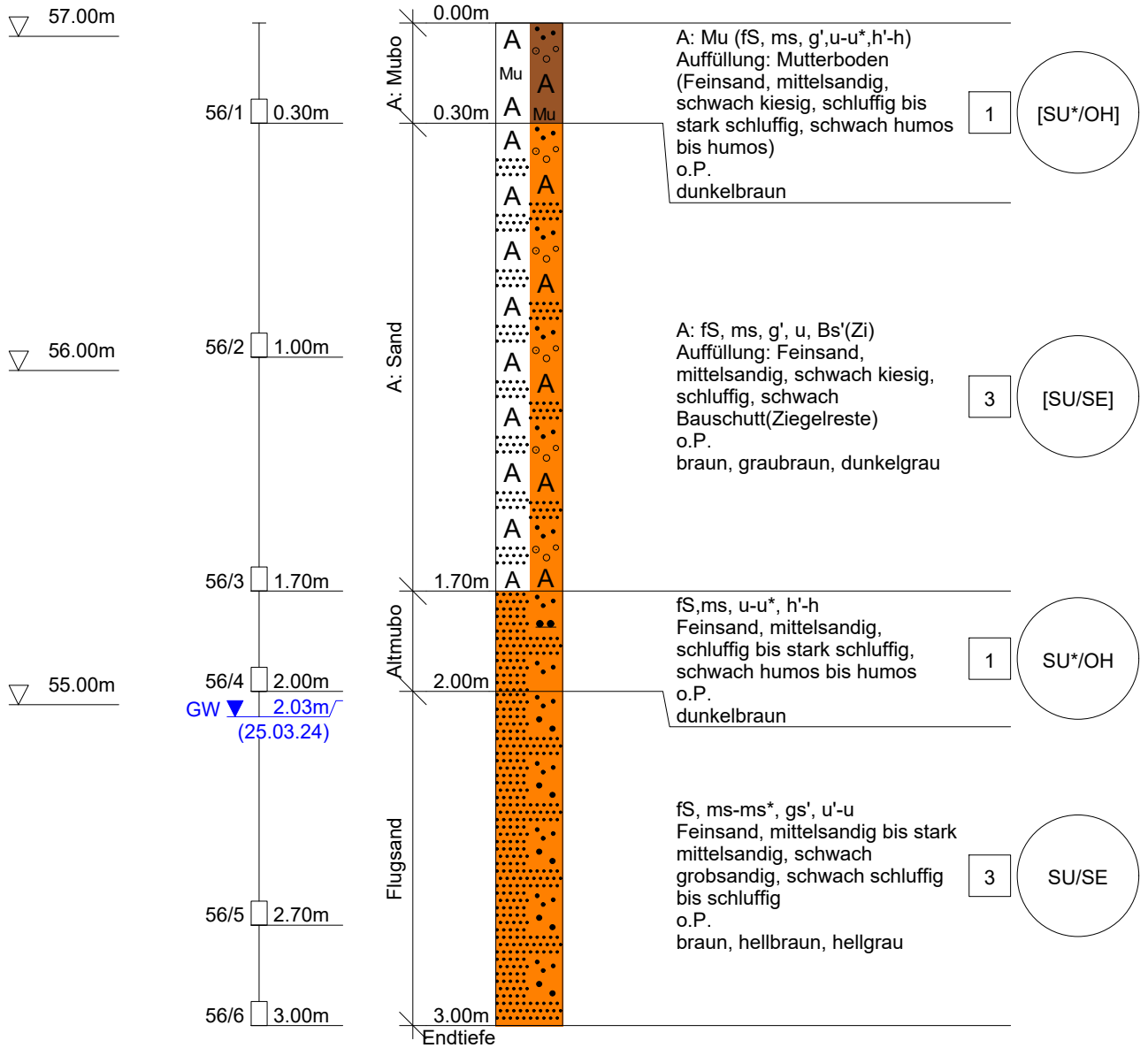
Bearb.: König

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                |                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                |                                                                                                                             |
| Name des Unternehmens: <b>BIGUS GmbH</b><br>Name des Auftraggebers: <b>DB Netz AG</b><br>Bohrverfahren: <b>KRB</b> Datum: <b>25.+26.03.24</b><br>Durchmesser: <b>50/40</b> mm      Neigung: <b>90°</b><br>Projektbezeichnung: <b>BÜSTRA 23,02 N.Warendorf</b> |                                                                                                                     | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b>      |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           | Seite: <b>4</b>                                                |                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           | Aufschluss: <b>KRB 55</b>                                      |                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           | Projektnr: <b>007727-3</b>                                     |                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     | Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>E. Seiter</b> |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                |                                                                                                                             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                   | 3                                                                     | 4                                                                                                                                                                  | 5                                                                                                                         | 6                                                              | 7                                                                                                                           |
| <b>Tiefe bis</b><br><br><b>m</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                           | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |
| 0.40                                                                                                                                                                                                                                                          | Asphalt                                                                                                             | dunkelgrau,<br>schwarz                                                |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           | 55/1, 0.00-0.40m                                               |                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Asphalt                                                                                                             |                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                |                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                |                                                                                                                             |
| 0.80                                                                                                                                                                                                                                                          | Auffüllung: Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach Bauschutt (Ziegelreste)                                  | dunkelgrau,<br>dunkelbraun                                            | o.P.                                                                                                                                                               |                                                                                                                           | 55/2, 0.40-0.80m                                               |                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Auffüllung Kies (SoB)                                                                                               |                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                |                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                |                                                                                                                             |
| 1.00                                                                                                                                                                                                                                                          | Feinsand, schluffig bis stark schluffig, schwach humos                                                              | dunkelbraun                                                           | o.P.                                                                                                                                                               |                                                                                                                           | 55/3, 0.80-1.00m                                               |                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Altmutterboden                                                                                                      |                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                |                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Quartär, qfss                                                                                                       | 0                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                |                                                                                                                             |

|                            |                                                                                                          |                                           |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                          |                                           |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Seite: <b>5</b>                                                                                                 |
|                            |                                                                                                          |                                           |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Aufschluss: <b>KRB 55</b>                                                                                       |
|                            |                                                                                                          |                                           |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Projektnr: <b>007727-3</b>                                                                                      |
| 1                          | 2                                                                                                        | 3                                         | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                     | 6                                                          | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe<br/>bis<br/>m</b> | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe<br/><br/>Kalk-<br/>gehalt</b>    | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des<br/>Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben<br/>Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| <b>1.40</b>                | <b>Feinsand, mittelsandig bis stark<br/>mittelsandig, kiesig bis stark schluffig</b>                     | <b>hellbraun,<br/>hellgrau,<br/>braun</b> | <b>o.P.</b>                                                                                                                                                |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|                            | <b>Flugsand</b>                                                                                          |                                           |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|                            | <b>Quartär, qfss</b>                                                                                     | <b>0</b>                                  |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
| <b>3.00</b>                | <b>Feinsand, mittelsandig, schwach<br/>grobsandig, schluffig</b>                                         | <b>graubraun</b>                          | <b>o.P.</b>                                                                                                                                                |                                                                                                                       | <b>55/4, 1.00-2.00m<br/>55/5, 2.00-3.00m</b>               | <b>Ruhewasser<br/>1.56m u. AP<br/>25.03.24</b>                                                                  |
|                            | <b>Flugsand</b>                                                                                          |                                           |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|                            | <b>Quartär, qfss</b>                                                                                     | <b>0</b>                                  |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |

# KRB 56

57.04 m NHN



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im

□ nach DIN 18300:2012-09 / ZTVE-StB 09

**BIGUS GmbH**

99427 Weimar

Schwanseest. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,020  
B64

Projekt-Nr.: 007727-3Kö

Zeichnung: Bodenprofil KRB 56

Anlage: 2.7

Maßst.: 1: 20

Datum: 29.04.24

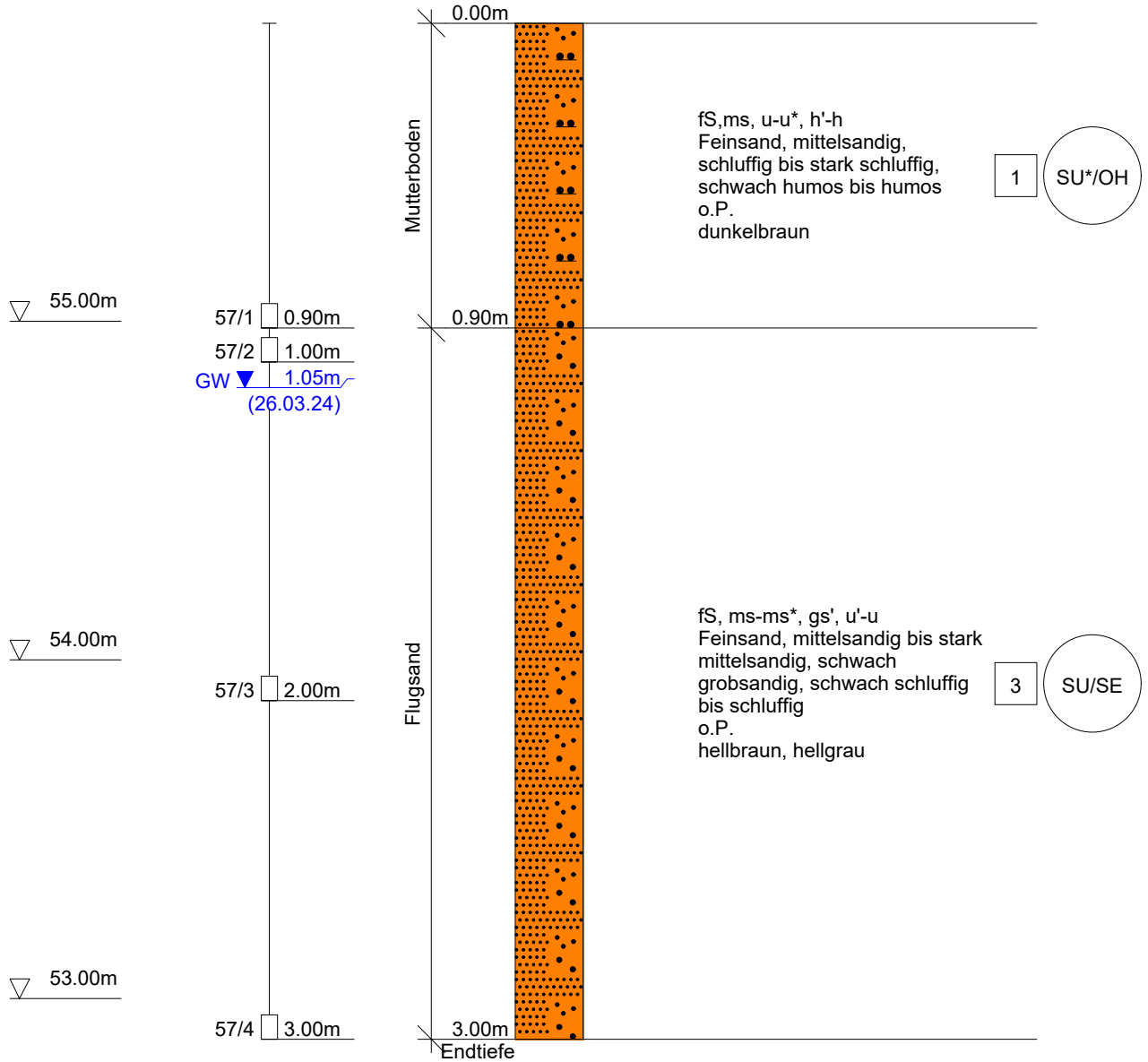
Bearb.: König

|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| Name des Unternehmens: <b>BIGUS GmbH</b><br>Name des Auftraggebers: <b>DB Netz AG</b><br>Bohrverfahren: <b>KRB</b> Datum: <b>25.+26.03.24</b><br>Durchmesser: <b>50/40mm</b> Neigung: <b>90°</b><br>Projektbezeichnung: <b>BÜSTRA 23,02 N.Warendorf</b> |                                                                                                                     | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b>      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Seite: <b>4</b>                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Aufschluss: <b>KRB 56</b>                              |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Projektnr: <b>007727-3</b>                             |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     | Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>E. Seiter</b> |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                   | 3                                                                     | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                 | 6                                                      | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe bis</b><br><br><b>m</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                           | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 0.30                                                                                                                                                                                                                                                    | Auffüllung: Mutterboden (Feinsand, mittelsandig, schwach kiesig, schluffig bis                                      | dunkelbraun                                                           | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 56/1, 0.00-0.30m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Auffüllung Mutterboden                                                                                              |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1.70                                                                                                                                                                                                                                                    | Auffüllung: Feinsand, mittelsandig, schwach kiesig, schluffig, schwach                                              | braun, graubraun, dunkelgrau                                          | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 56/2, 0.30-1.00m<br>56/3, 1.00-1.70m                   |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Auffüllung Sand                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 2.00                                                                                                                                                                                                                                                    | Feinsand, mittelsandig, schluffig bis stark schluffig, schwach humos bis humos                                      | dunkelbraun                                                           | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 56/4, 1.70-2.00m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Mutterboden                                                                                                         |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         | Quartär, qfss                                                                                                       | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |

|                            |                                                                                                          |                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                          |                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Seite: <b>5</b>                                                                                                 |
|                            |                                                                                                          |                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Aufschluss: <b>KRB 56</b>                                                                                       |
|                            |                                                                                                          |                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Projektnr: <b>007727-3</b>                                                                                      |
| 1                          | 2                                                                                                        | 3                                           | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                     | 6                                                          | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe<br/>bis<br/>m</b> | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b> | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des<br/>Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben<br/>Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| <b>3.00</b>                | <b>Feinsand, mittelsandig bis stark<br/>mittelsandig, schwach grobsandig,</b>                            | <b>braun,<br/>hellbraun,<br/>hellgrau</b>   | <b>o.P.</b>                                                                                                                                                |                                                                                                                       | <b>56/5, 2.00-2.70m<br/>56/6, 2.70-3.00m</b>               | <b>Ruhewasser<br/>2.03m u. AP<br/>25.03.24</b>                                                                  |
|                            | <b>Flugsand</b>                                                                                          |                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|                            | <b>Quartär, qfss</b>                                                                                     | <b>0</b>                                    |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |

# KRB 57

55.88 m NHN



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im

☐ nach DIN 18300:2012-09 / ZTVE-StB 09

**BIGUS GmbH**

99427 Weimar

Schwanseestr. 113 a

Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,020  
B64

Projekt-Nr.: 007727-3Kö

Zeichnung: Bodenprofil KRB 57

Anlage: 2.8

Maßst.: 1: 20

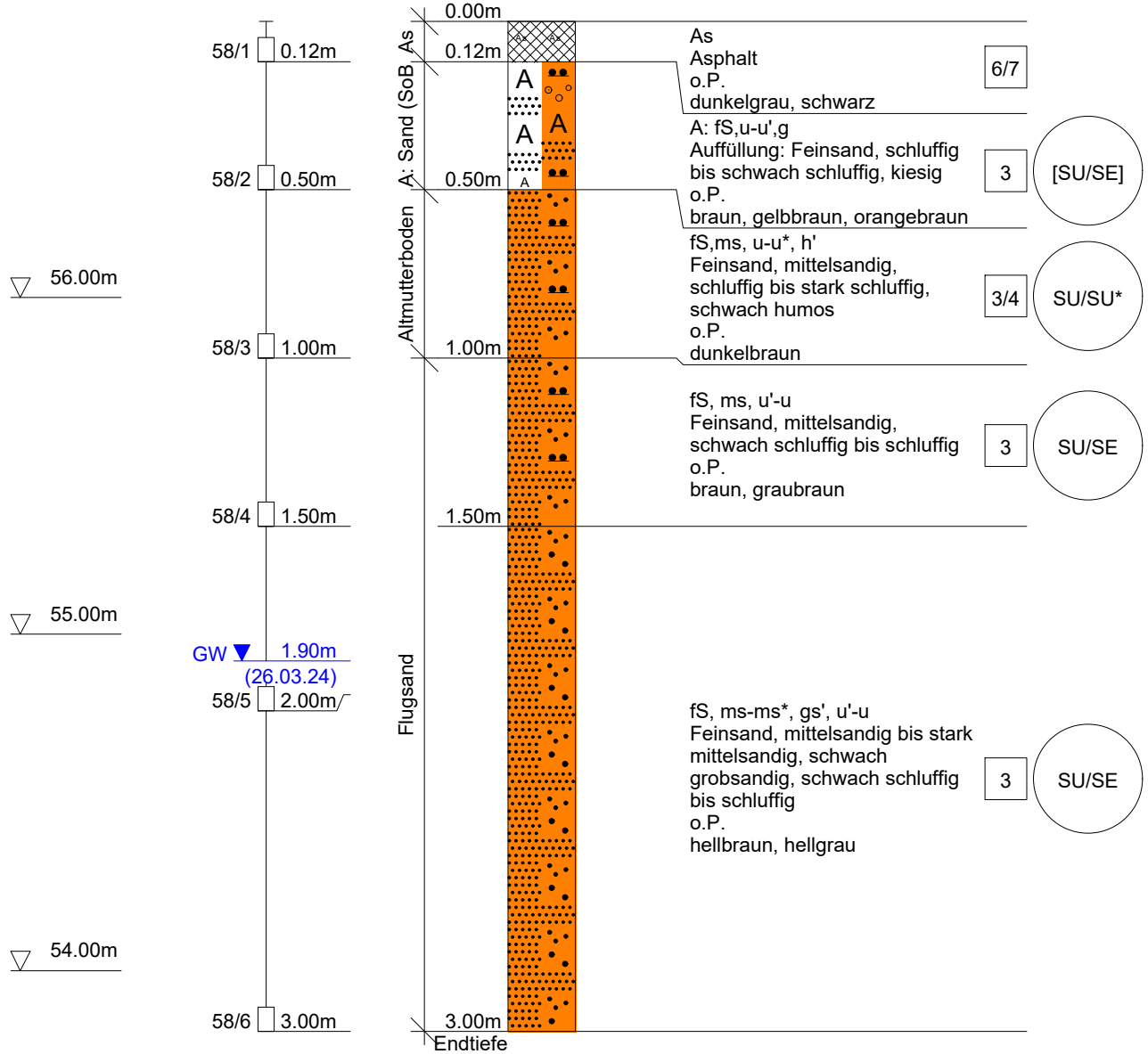
Datum: 29.04.24

Bearb.: König

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                          |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                          |                                                                                                                 |
| Name des Unternehmens: <b>BIGUS GmbH</b><br>Name des Auftraggebers: <b>DB Netz AG</b><br>Bohrverfahren: <b>KRB</b> Datum: <b>25.+26.03.24</b><br>Durchmesser: <b>50/40</b> mm      Neigung: <b>90°</b><br>Projektbezeichnung: <b>BÜSTRA 23,02 N.Warendorf</b> |                                                                                                                     | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b>      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Seite: <b>4</b>                                          |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Aufschluss: <b>KRB 57</b>                                |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Projektnr: <b>007727-3</b>                               |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     | Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>E. Seiter</b> |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                          |                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                   | 3                                                                     | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                 | 6                                                        | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe bis</b><br><br><b>m</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                           | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe   | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 0.90                                                                                                                                                                                                                                                          | Feinsand, mittelsandig, schluffig bis stark schluffig, schwach humos bis humos                                      | dunkelbraun                                                           | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 57/1, 0.00-0.90m                                         |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Mutterboden                                                                                                         |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                          |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Quartär, qfss                                                                                                       | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                          |                                                                                                                 |
| 3.00                                                                                                                                                                                                                                                          | Feinsand, mittelsandig bis stark mittelsandig, schwach grobsandig,                                                  | hellbraun, hellgrau                                                   | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 57/2, 0.90-1.00m<br>57/3, 1.00-2.00m<br>57/4, 2.00-3.00m | Ruhewasser<br>1.05m u. AP<br>26.03.24                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Flugsand                                                                                                            |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                          |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Quartär, qfss                                                                                                       | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                          |                                                                                                                 |

# KRB 58

56.82 m NHN



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300:2012-09 / ZTVE-StB 09

**BIGUS GmbH**

99427 Weimar  
Schwanseestr. 113 a  
Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,020  
B64

Projekt-Nr.: 007727-3Kö

Zeichnung: Bodenprofil KRB 58

Anlage: 2.9

Maßst.: 1: 20

Datum: 29.04.24

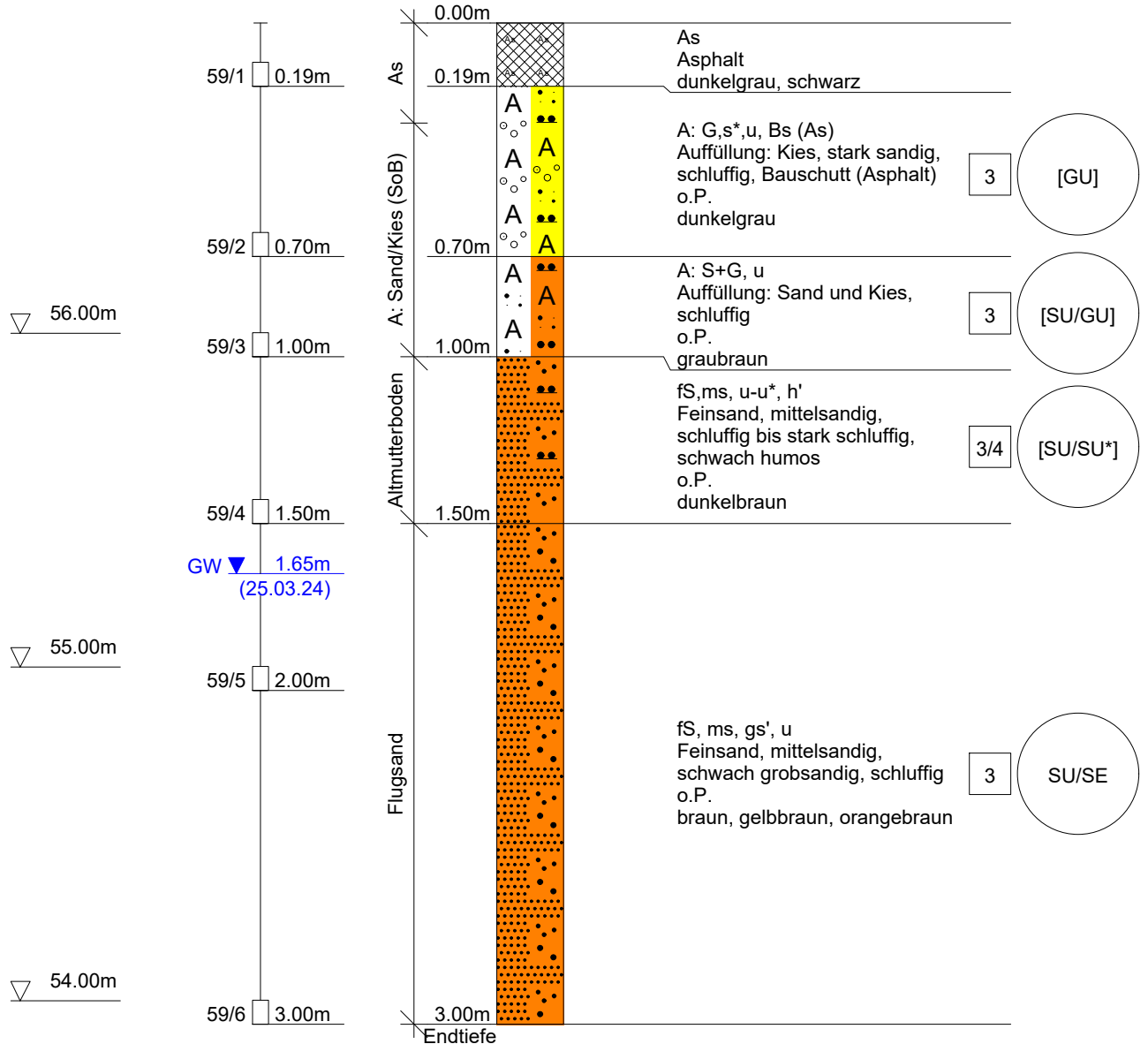
Bearb.: König

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| Name des Unternehmens: <b>BIGUS GmbH</b><br>Name des Auftraggebers: <b>DB Netz AG</b><br>Bohrverfahren: <b>KRB</b> Datum: <b>25.+26.03.24</b><br>Durchmesser: <b>50/40</b> mm      Neigung: <b>90°</b><br>Projektbezeichnung: <b>BÜSTRA 23,02 N.Warendorf</b> |                                                                                                                     | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b>      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Seite: <b>4</b>                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Aufschluss: <b>KRB 58</b>                              |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | Projektnr: <b>007727-3</b>                             |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     | Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>E. Seiter</b> |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                   | 3                                                                     | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                 | 6                                                      | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe bis</b><br><br><b>m</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                           | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 0.12                                                                                                                                                                                                                                                          | Asphalt                                                                                                             | dunkelgrau,<br>schwarz                                                | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 58/1, 0.00-0.12m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Asphalt                                                                                                             |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 0.50                                                                                                                                                                                                                                                          | Auffüllung: Feinsand, schluffig bis schwach schluffig, kiesig                                                       | braun,<br>gelbbraun,<br>orangebraun                                   | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 58/2, 0.12-0.50m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Auffüllung Sand (SoB)                                                                                               |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1.00                                                                                                                                                                                                                                                          | Feinsand, mittelsandig, schluffig bis stark schluffig, schwach humos                                                | dunkelbraun                                                           | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                   | 58/3, 0.50-1.00m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Altmutterboden                                                                                                      |                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Quartär, qfss                                                                                                       | 0                                                                     |                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |

|                            |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Seite: <b>5</b>                                                                                                 |
|                            |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Aufschluss: <b>KRB 58</b>                                                                                       |
|                            |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            | Projektnr: <b>007727-3</b>                                                                                      |
| 1                          | 2                                                                                                        | 3                                      | 4                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                     | 6                                                          | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe<br/>bis<br/>m</b> | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe<br/><br/>Kalk-<br/>gehalt</b> | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des<br/>Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben<br/>Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 1.50                       | Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig bis schluffig                                                  | braun,<br>graubraun                    | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                       | 58/4, 1.00-1.50m                                           |                                                                                                                 |
|                            | Flugsand                                                                                                 |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|                            | Quartär, qfss                                                                                            | 0                                      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
| 3.00                       | Feinsand, mittelsandig bis stark mittelsandig, schwach grobsandig,                                       | hellbraun,<br>hellgrau                 | o.P.                                                                                                                                                       |                                                                                                                       | 58/5, 1.50-2.00m<br>58/6, 2.00-3.00m                       | Ruhewasser<br>1.90m u. AP<br>26.03.24                                                                           |
|                            | Flugsand                                                                                                 |                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |
|                            | Quartär, qfss                                                                                            | 0                                      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                 |

# KRB 59

56.93 m NHN



Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Angabe der Bodenklassen im ☐ nach DIN 18300:2012-09 / ZTVE-StB 09

**BIGUS GmbH**

99427 Weimar  
Schwanseestr. 113 a  
Tel. 03643 - 490600 / Fax 4906010

Projekt: Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,020  
B64

Projekt-Nr.: 007727-3Kö  
Zeichnung: Bodenprofil KRB 59

Anlage: 2.10

Maßst.: 1: 20

Datum: 29.04.24

Bearb.: König

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| Name des Unternehmens: <b>BIGUS GmbH</b><br>Name des Auftraggebers: <b>DB Netz AG</b><br>Bohrverfahren: <b>KRB</b> Datum: <b>25.+26.03.24</b><br>Durchmesser: <b>50/40</b> mm      Neigung: <b>90°</b><br>Projektbezeichnung: <b>BÜSTRA 23,02 N.Warendorf</b> |                                                                                                                     | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b>      |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   | Seite: <b>4</b>                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   | Aufschluss: <b>KRB 59</b>                              |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   | Projektnr: <b>007727-3</b>                             |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     | Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>E. Seiter</b> |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                   | 3                                                                     | 4                                                                                                                                                       | 5                                                                                                                 | 6                                                      | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                           | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 0.19                                                                                                                                                                                                                                                          | Asphalt                                                                                                             | dunkelgrau, schwarz                                                   |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   | 59/1, 0.00-0.19m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Asphalt                                                                                                             |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 0.70                                                                                                                                                                                                                                                          | Auffüllung: Kies, stark sandig, schluffig, Bauschutt (Asphalt)                                                      | dunkelgrau                                                            | o.P.                                                                                                                                                    |                                                                                                                   | 59/2, 0.19-0.70m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Auffüllung SoB                                                                                                      |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 1.00                                                                                                                                                                                                                                                          | Auffüllung: Sand und Kies, schluffig                                                                                | graubraun                                                             | o.P.                                                                                                                                                    |                                                                                                                   | 59/3, 0.70-1.00m                                       |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Auffüllung Sand/Kies                                                                                                |                                                                       |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                               | Anthropozän, qhy                                                                                                    | 0                                                                     |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |

|                    |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        | Seite: <b>5</b>                                                                                                 |
|                    |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        | Aufschluss: <b>KRB 59</b>                                                                                       |
|                    |                                                                                                          |                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        | Projektnr: <b>007727-3</b>                                                                                      |
| 1                  | 2                                                                                                        | 3                                      | 4                                                                                                                                                       | 5                                                                                                                 | 6                                                      | 7                                                                                                               |
| <b>Tiefe bis m</b> | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br><br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-gehalt</b> | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 1.50               | Feinsand, mittelsandig, schluffig bis stark schluffig, schwach humos                                     | dunkelbraun                            | o.P.                                                                                                                                                    |                                                                                                                   | 59/4, 1.00-1.50m                                       |                                                                                                                 |
|                    | Altmutterboden                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                    | Quartär, qfss                                                                                            | 0                                      |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
| 3.00               | Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schluffig                                                    | braun, gelbbraun, orangebraun          | o.P.                                                                                                                                                    |                                                                                                                   | 59/5, 1.50-2.00m<br>59/6, 2.00-3.00m                   | Ruhewasser<br>1.65m u. AP<br>25.03.24                                                                           |
|                    | Flugsand                                                                                                 |                                        |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |
|                    | Quartär, qfss                                                                                            | 0                                      |                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |                                                        |                                                                                                                 |

## **Anlage 3**

# **Umweltchemische Untersuchungen (Thüringer Umweltinstitut (TUI))**

# **Anlage 3.1**

## **Prüfberichte der Asphaltuntersuchungen**

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

BIGUS GmbH  
Frau Jeschke  
Schwanseestraße 113 a

99427 Weimar



## Prüfbericht-Nr.: 2024PK06031 / 1

unsere Auftragsnummer 24K02119 / 001

**Probeneingang** 24.05.2024  
**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Asphalt  
**Projekt** 007727-3\_Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,02 und B 64

**Probenbezeichnung** 50/1 + 51/1

**Prüfbeginn / -ende** 24.05.2024 - 05.06.2024

**Probemenge** 1,6 kg

| Parameter             | Einheit  | Messwert | Methode                                |
|-----------------------|----------|----------|----------------------------------------|
| RuVA-StB 01           |          |          |                                        |
| Backenbrechen         |          |          | DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 81     |
| PAK                   |          |          |                                        |
| Naphthalin            | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Acenaphthylen         | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Acenaphthen           | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Fluoren               | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Phenanthren           | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Anthracen             | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Fluoranthren          | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Pyren                 | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benz(a)anthracen      | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Chrysen               | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(b)fluoranthren  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(k)fluoranthren  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(a)pyren         | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Dibenz(a,h)anthracen  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 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 ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage ([www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK06031 / 1

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH  
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen  
Telefon +49 36926 71009-0  
Fax +49 36926 71009-9  
E-Mail [thueringen@gba-group.de](mailto:thueringen@gba-group.de)  
[www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)

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                                              |
|---------------------|----------|----------|------------------------------------------------------|
| Benzo(g,h,i)perylen | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>    |
| Summe PAK (16)      | mg/kg TM | n.n.     | berechnet <sub>81</sub>                              |
| Eluat               |          |          | DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> <sub>81</sub>   |
| Phenolindex         | µg/L     | <10      | DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> <sub>81</sub> |

Untersuchungslabor: <sub>81</sub>ThuinSt Krauthausen

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 05.06.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Ariffadhillah

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

BIGUS GmbH  
Frau Jeschke  
Schwanseestraße 113 a

99427 Weimar



## Prüfbericht-Nr.: 2024PK06032 / 1

unsere Auftragsnummer 24K02119 / 002

**Probeneingang** 24.05.2024  
**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Asphalt  
**Projekt** 007727-3\_Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,02 und B 64

**Probenbezeichnung** 52/1 + 58/1

**Prüfbeginn / -ende** 24.05.2024 - 05.06.2024

**Probemenge** 1,6 kg

| Parameter             | Einheit  | Messwert | Methode                                |
|-----------------------|----------|----------|----------------------------------------|
| RuVA-StB 01           |          |          |                                        |
| Backenbrechen         |          |          | DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 81     |
| PAK                   |          |          |                                        |
| Naphthalin            | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Acenaphthylen         | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Acenaphthen           | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Fluoren               | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Phenanthren           | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Anthracen             | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Fluoranthren          | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Pyren                 | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benz(a)anthracen      | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Chrysen               | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(b)fluoranthren  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(k)fluoranthren  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(a)pyren         | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Dibenz(a,h)anthracen  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 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 ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage ([www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK06032 / 1

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH  
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen  
Telefon +49 36926 71009-0  
Fax +49 36926 71009-9  
E-Mail [thueringen@gba-group.de](mailto:thueringen@gba-group.de)  
[www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)

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                                              |
|---------------------|----------|----------|------------------------------------------------------|
| Benzo(g,h,i)perylen | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>    |
| Summe PAK (16)      | mg/kg TM | n.n.     | berechnet <sub>81</sub>                              |
| Eluat               |          |          | DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> <sub>81</sub>   |
| Phenolindex         | µg/L     | <10      | DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> <sub>81</sub> |

Untersuchungslabor: <sub>81</sub>ThuinSt Krauthausen

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 05.06.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Ariffadhillah

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

BIGUS GmbH  
Frau Jeschke  
Schwanseestraße 113 a

99427 Weimar



## Prüfbericht-Nr.: 2024PK06033 / 1

unsere Auftragsnummer 24K02119 / 003

**Probeneingang** 24.05.2024  
**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Asphalt  
**Projekt** 007727-3\_Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,02 und B 64

**Probenbezeichnung** 54/1

**Prüfbeginn / -ende** 24.05.2024 - 05.06.2024

**Probemenge** 1,6 kg

| Parameter             | Einheit  | Messwert | Methode                                |
|-----------------------|----------|----------|----------------------------------------|
| RuVA-StB 01           |          |          |                                        |
| Backenbrechen         |          |          | DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 81     |
| PAK                   |          |          |                                        |
| Naphthalin            | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Acenaphthylen         | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Acenaphthen           | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Fluoren               | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Phenanthren           | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Anthracen             | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Fluoranthren          | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Pyren                 | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benz(a)anthracen      | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Chrysen               | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(b)fluoranthren  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(k)fluoranthren  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(a)pyren         | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Dibenz(a,h)anthracen  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 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 ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage ([www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK06033 / 1

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH  
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen  
Telefon +49 36926 71009-0  
Fax +49 36926 71009-9  
E-Mail [thueringen@gba-group.de](mailto:thueringen@gba-group.de)  
[www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)

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                                              |
|---------------------|----------|----------|------------------------------------------------------|
| Benzo(g,h,i)perylen | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>    |
| Summe PAK (16)      | mg/kg TM | n.n.     | berechnet <sub>81</sub>                              |
| Eluat               |          |          | DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> <sub>81</sub>   |
| Phenolindex         | µg/L     | <10      | DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> <sub>81</sub> |

Untersuchungslabor: <sub>81</sub>ThuinSt Krauthausen

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 05.06.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Ariffadhillah

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

BIGUS GmbH  
Frau Jeschke  
Schwanseestraße 113 a

99427 Weimar



## Prüfbericht-Nr.: 2024PK06034 / 1

unsere Auftragsnummer 24K02119 / 004

**Probeneingang** 24.05.2024  
**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Asphalt  
**Projekt** 007727-3\_Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,02 und B 64

**Probenbezeichnung** 55/1

**Prüfbeginn / -ende** 24.05.2024 - 05.06.2024

**Probemenge** 1,6 kg

| Parameter             | Einheit  | Messwert | Methode                                |
|-----------------------|----------|----------|----------------------------------------|
| RuVA-StB 01           |          |          |                                        |
| Backenbrechen         |          |          | DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 81     |
| PAK                   |          |          |                                        |
| Naphthalin            | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Acenaphthylen         | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Acenaphthen           | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Fluoren               | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Phenanthren           | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Anthracen             | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Fluoranthren          | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Pyren                 | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benz(a)anthracen      | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Chrysen               | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(b)fluoranthren  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(k)fluoranthren  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(a)pyren         | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Dibenz(a,h)anthracen  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 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 ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage ([www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK06034 / 1

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH  
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen  
Telefon +49 36926 71009-0  
Fax +49 36926 71009-9  
E-Mail [thueringen@gba-group.de](mailto:thueringen@gba-group.de)  
[www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)

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                                              |
|---------------------|----------|----------|------------------------------------------------------|
| Benzo(g,h,i)perylen | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>    |
| Summe PAK (16)      | mg/kg TM | n.n.     | berechnet <sub>81</sub>                              |
| Eluat               |          |          | DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> <sub>81</sub>   |
| Phenolindex         | µg/L     | <10      | DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> <sub>81</sub> |

Untersuchungslabor: <sub>81</sub>ThuinSt Krauthausen

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 05.06.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Ariffadhillah

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH · Kielforstweg 2 · 99819 Krauthausen

BIGUS GmbH  
Frau Jeschke  
Schwanseestraße 113 a

99427 Weimar



## Prüfbericht-Nr.: 2024PK06035 / 1

unsere Auftragsnummer 24K02119 / 005

**Probeneingang** 24.05.2024  
**Probenehmer** durch den Auftraggeber

**Material** Asphalt  
**Projekt** 007727-3\_Neuwarendorf, BÜSTRA km 23,02 und B 64

**Probenbezeichnung** 59/1

**Prüfbeginn / -ende** 24.05.2024 - 05.06.2024

**Probemenge** 1,6 kg

| Parameter             | Einheit  | Messwert | Methode                                |
|-----------------------|----------|----------|----------------------------------------|
| RuVA-StB 01           |          |          |                                        |
| Backenbrechen         |          |          | DIN 19747: 2009-07 <sup>a</sup> 81     |
| PAK                   |          |          |                                        |
| Naphthalin            | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Acenaphthylen         | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Acenaphthen           | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Fluoren               | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Phenanthren           | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Anthracen             | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Fluoranthren          | mg/kg TM | 0,5      | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Pyren                 | mg/kg TM | 0,6      | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benz(a)anthracen      | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Chrysen               | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(b)fluoranthren  | mg/kg TM | 0,6      | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(k)fluoranthren  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Benzo(a)pyren         | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 81 |
| Dibenz(a,h)anthracen  | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 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 ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage ([www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2024PK06035 / 1

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH  
Kielforstweg 2, 99819 Krauthausen  
Telefon +49 36926 71009-0  
Fax +49 36926 71009-9  
E-Mail [thueringen@gba-group.de](mailto:thueringen@gba-group.de)  
[www.gba-group.com](http://www.gba-group.com)

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                                              |
|---------------------|----------|----------|------------------------------------------------------|
| Benzo(g,h,i)perylen | mg/kg TM | <0,5     | DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> <sub>81</sub>    |
| Summe PAK (16)      | mg/kg TM | 1,7      | berechnet <sub>81</sub>                              |
| Eluat               |          |          | DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> <sub>81</sub>   |
| Phenolindex         | µg/L     | <10      | DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> <sub>81</sub> |

Untersuchungslabor: <sub>81</sub>ThuinSt Krauthausen

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Krauthausen, 05.06.2024

*Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.*

Ariffadhillah

## **Anlage 3.2**

### **Tabelle zur Auswertung der Asphaltuntersuchungen**

Tab. A3-1: Übersicht zur abfalltechnischen Untersuchung nach RuVA-StB 01

| Parameter                    | Einheit | RuVA-StB 01    |                                       |                                             | AS 1<br>Asphalt<br>KRB 50/1+51/1<br>(B64) | AS 2<br>Asphalt<br>KRB 52/1+58/1<br>(RW) | AS 3<br>Asphalt<br>KRB 54/1<br>(AH) | AS 4<br>Asphalt<br>KRB 55/1<br>(NS) | AS 5<br>Asphalt<br>KRB 59/1 (B64) |  |
|------------------------------|---------|----------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
|                              |         | Ausbauasphalt  | teer-/pechhaltiger<br>Straßenaufbruch | gefährl.<br>pechhaltiger<br>Straßenaufbruch |                                           |                                          |                                     |                                     |                                   |  |
| PAK <sub>15</sub>            | mg/kg   | ≤ 25           | > 25                                  | < 1 000                                     | n.n.                                      | n.n.                                     | n.n.                                | n.n.                                | 1,7                               |  |
| Benzo(a)pyren                | mg/kg   | -              | -                                     | -                                           | < 0,5                                     | < 0,5                                    | < 0,5                               | < 0,5                               | < 0,5                             |  |
| Phenolindex                  | mg/l    | ≤ 0,1          |                                       | < 0,1                                       | < 0,01                                    | < 0,01                                   | < 0,01                              | < 0,01                              | < 0,01                            |  |
| Art des Straßenausbaustoffes |         |                |                                       |                                             |                                           |                                          |                                     |                                     |                                   |  |
| Verwertungsklasse            |         | A              | B                                     | C                                           | A                                         | A                                        | A                                   | A                                   | A                                 |  |
| Verwertungsverfahren         |         | 4.1 (4.2, 4.3) | 4.2*                                  | 4.2*                                        | 4.1                                       | 4.1                                      | 4.1                                 | 4.1                                 | 4.1                               |  |
| Zuordnung nach RuVA-StB 01   |         |                |                                       |                                             | Ausbauasphalt                             |                                          |                                     |                                     |                                   |  |

| Parameter                    | Einheit | RuVA-StB 01    |                                       |                                             |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------|---------|----------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
|                              |         | Ausbauasphalt  | teer-/pechhaltiger<br>Straßenaufbruch | gefährl.<br>pechhaltiger<br>Straßenaufbruch |  |  |  |  |  |  |
| PAK <sub>15</sub>            | mg/kg   | ≤ 25           | > 25                                  | < 1 000                                     |  |  |  |  |  |  |
| Benzo(a)pyren                | mg/kg   | -              | -                                     | -                                           |  |  |  |  |  |  |
| Phenolindex                  | mg/l    | ≤ 0,1          |                                       | < 0,1                                       |  |  |  |  |  |  |
| Art des Straßenausbaustoffes |         |                |                                       |                                             |  |  |  |  |  |  |
| Verwertungsklasse            |         | A              | B                                     | C                                           |  |  |  |  |  |  |
| Verwertungsverfahren         |         | 4.1 (4.2, 4.3) | 4.2*                                  | 4.2*                                        |  |  |  |  |  |  |
| Zuordnung nach RuVA-StB 01   |         |                |                                       |                                             |  |  |  |  |  |  |

Indizes:

**Verwertungsverfahren nach:**

4.1 Heißmischverfahren

4.2 Kaltmischverfahren mit Bindemittel

4.3 Kaltverarbeitung ohne Bindemittel

\*) Die Verwertung im Kaltmischverfahren mit Bindemittel ist für die Verwertungsklassen B und C nur zulässig, wenn im Rahmen der Eignungsprüfung nachgewiesen wird, dass durch die Bindung mit Bindemittel im Eluat des Probekörpers folgende Grenzwerte eingehalten werden:

a) in Verwertungsklasse B: PAK nach EPA ≤ 0,03 mg/l, ein Nachweis des Phenolindex ist nicht erforderlich oder

b) in Verwertungsklasse C: PAK nach EPA ≤ 0,03 mg/l und der Phenolindex ≤ 0,01 mg/l

n.n. nicht nachgewiesen

AH Autohaus

B64 Bundesstraße B64

NS Nebenstraße

RW Radweg

# **Anlage 4**

## **Homogenbereiche nach VOB/C (ATV)**

Tab. A4-1: Eigenschaften und Kennwerte von Homogenbereich B1

| Eigenschaften und Kennwerte nach VOB/C<br>Boden nach DIN 18300, 18301 und 18304          | Homogenbereich B1                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ortsübliche Bezeichnung                                                                  | grob- bis gemischtkörnige Auffüllungen des Straßen- und Wegebbaus                             |
| Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 17892-4                                | siehe Abb. A4-1                                                                               |
| Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1                     | Steine $\approx 3\%$<br>Blöcke $\approx 0\%$<br>große Blöcke $\approx 0\%$                    |
| Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 und DIN 18137-3                                   | $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$                                                                     |
| Feuchtdichte nach DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2                                     | $\rho \approx 1,9 - 2,1 \text{ t/m}^3$ , i. M. $2,0 \text{ t/m}^3$                            |
| undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2              | $c_{u,k} \approx 0 \text{ kN/m}^2$                                                            |
| Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1                                                     | $w_n \approx 5 \text{ bis } 12\%$                                                             |
| Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1                                        | ohne Plastizität                                                                              |
| bezogene Lagerungsdichte: Bezeichnung nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126 | mitteldicht, dicht                                                                            |
| organischer Anteil nach DIN 18128                                                        | $< 1\%$                                                                                       |
| Abrasivität nach NF P18-579 (LCPC-Abrasivity-Coefficient)                                | kaum bis schwach abrasiv, LAK $\approx 50 - 150 \text{ g/t}$                                  |
| Bodengruppen nach DIN 18196                                                              | GW, GU                                                                                        |
| umweltrelevante Analysen und Bewertung                                                   | analysiert LAGA Z2 und $> Z2$ ; Deponieklasse DK 0; Verwertung ist der Entsorgung vorzuziehen |

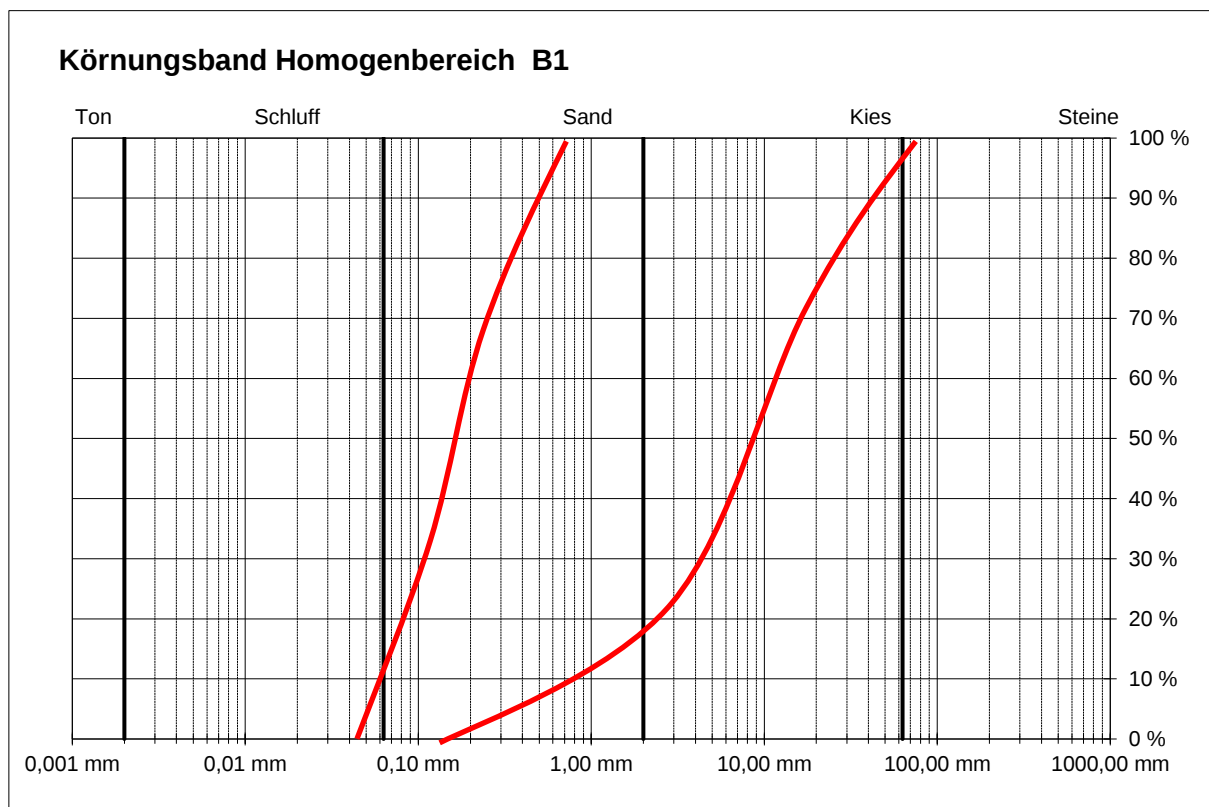


Abb. A4-1: Körnungsband Homogenbereich B1

Tab. A4-2: Eigenschaften und Kennwerte von Homogenbereich B2

| Eigenschaften und Kennwerte nach VOB/C<br>Boden nach DIN 18300, 18301 und 18304 | Homogenbereich B2                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ortsübliche Bezeichnung                                                         | Flugsande und analoge gemischtkörnige Auffüllungen                                  |
| Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123                         | siehe Abb. A4-2                                                                     |
| Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1            | Steine $\approx 0\%$<br>Blöcke $\approx 0\%$<br>große Blöcke $\approx 0\%$          |
| Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 und DIN 18137-3                          | $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$                                                           |
| Feuchtdichte nach DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2                            | $\rho \approx 1,8 - 2,0 \text{ t/m}^3$ , i. M. $1,9 \text{ t/m}^3$                  |
| undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2     | $c_{u,k} \approx 0 \text{ kN/m}^2$                                                  |
| Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1                                            | $w_n \approx 2 \text{ bis } 12\%$                                                   |
| Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1                               | ohne bis schwache Plastizität                                                       |
| Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126  | mitteldicht                                                                         |
| organischer Anteil nach DIN 18128                                               | $< 1\%$                                                                             |
| Abrasivität nach NF P18-579 (LCPC-Abrasivity-Coefficient)                       | kaum bis schwach abrasiv, LAK $\approx 50 - 150 \text{ g/t}$                        |
| Bodengruppen nach DIN 18196                                                     | SU, SE, SU*                                                                         |
| umweltrelevante Analysen und Bewertung                                          | analysiert LAGA > Z2: Deponieklasse DK 0; Verwertung ist der Entsorgung vorzuziehen |

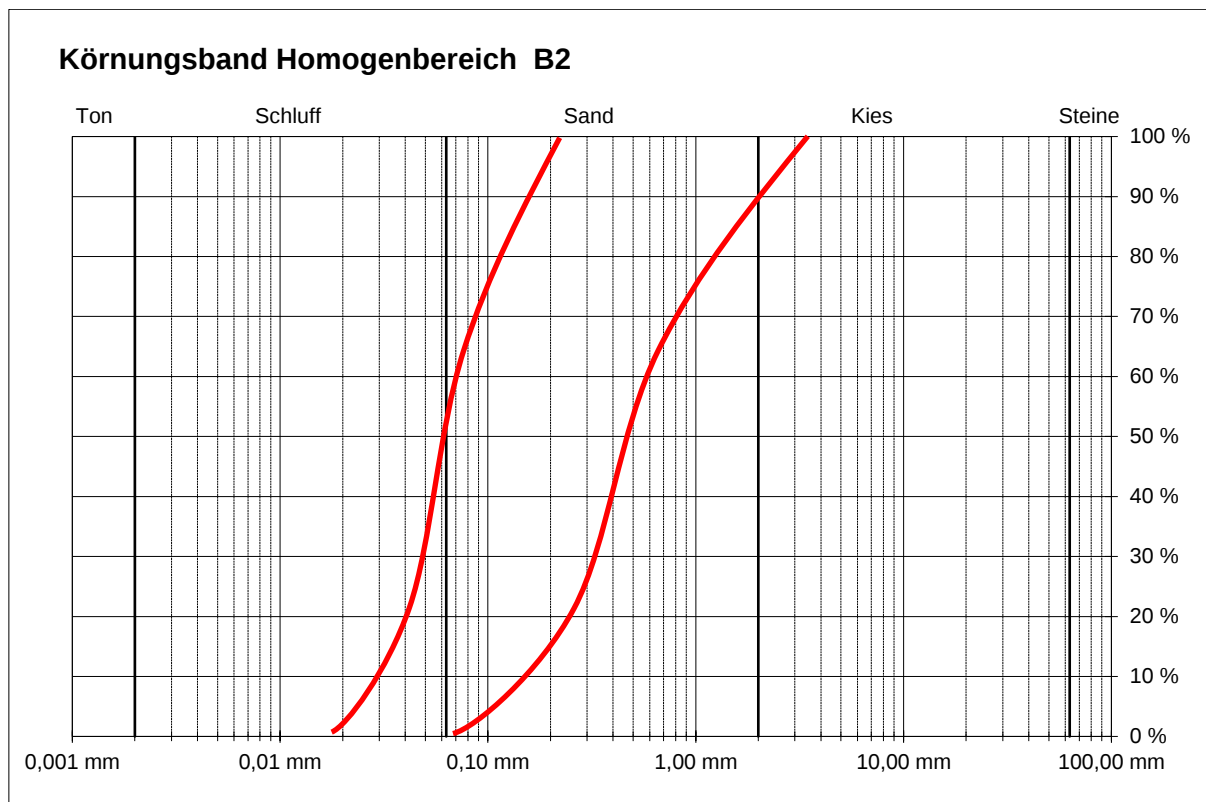


Abb. A4-2: Körnungsband Homogenbereich B2

Tab. A4-3: Eigenschaften und Kennwerte von Homogenbereich B3

| Eigenschaften und Kennwerte nach VOB/C<br>Boden nach DIN 18300, 18301 und 18304 | Homogenbereich B3                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| ortsübliche Bezeichnung                                                         | Schwemmléhm                                                                        |
| KorngröÙenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123                         | siehe Abb. A4-3                                                                    |
| Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1            | Steine $\approx 0\%$<br>Blöcke $\approx 0\%$<br>groÙe Blöcke $\approx 0\%$         |
| Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 und DIN 18137-3                          | $c'_k = 5$ bis $10 \text{ kN/m}^2$                                                 |
| Feuchtdichte nach DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2                            | $\rho \approx 1,9$ bis $2,1 \text{ t/m}^3$ , i. M. $2,0 \text{ t/m}^3$             |
| undrännerte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2     | $c_{u,k} \approx 10$ bis $20 \text{ kN/m}^2$                                       |
| Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1                                            | $w_n \approx 15$ bis $25\%$                                                        |
| Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1                               | $I_p \approx 10$ bis $20\%$ ; $I_c \approx 0,6$ bis $1,0$                          |
| Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126  | steif (lokal auch weich)                                                           |
| organischer Anteil nach DIN 18128                                               | $< 3\%$                                                                            |
| Abrasivität nach NF P18-579 (LCPC-Abrasiveity-Coefficient)                      | kaum abrasiv, LAK $\approx$ bis $50 \text{ g/t}$                                   |
| Bodengruppen nach DIN 18196                                                     | TL, TM, UL, UM                                                                     |
| umweltrelevante Analysen und Bewertung                                          | nicht analysiert; Deponieklasse DK 0;<br>Verwertung ist der Entsorgung vorzuziehen |

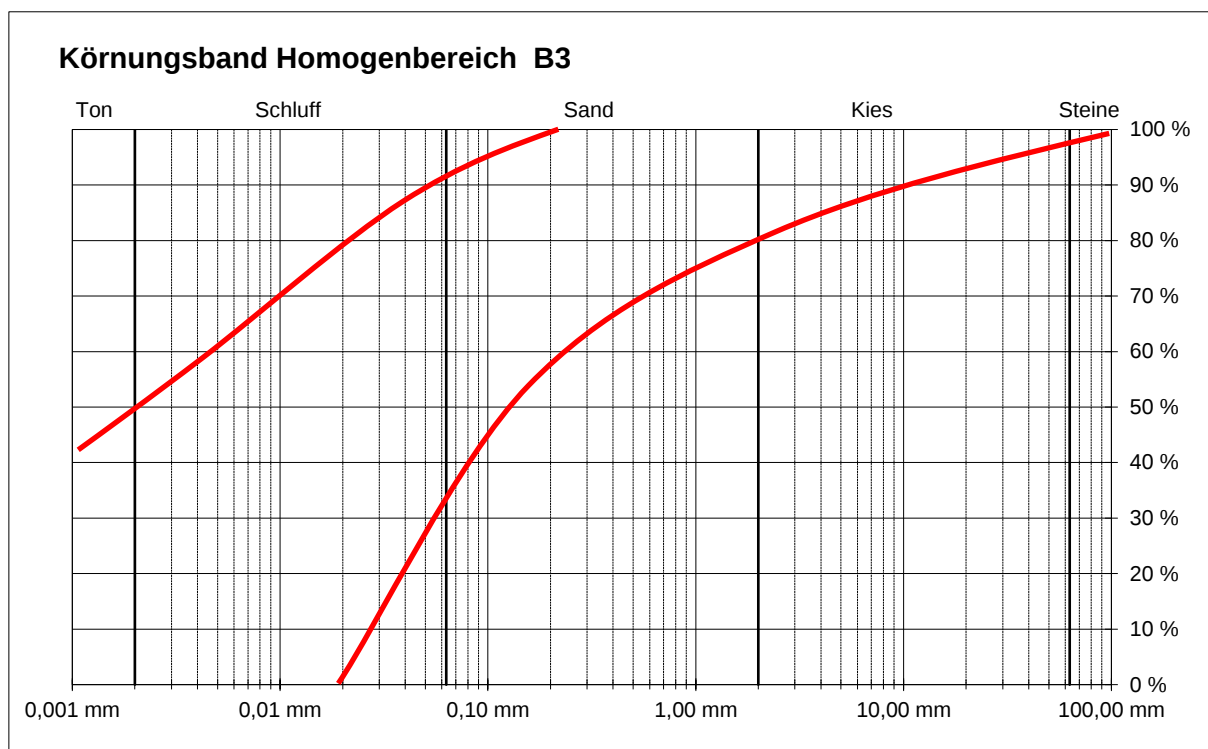


Abb. A4-3: Körnungsband Homogenbereich B3

Tab. A4-4: Eigenschaften und Kennwerte von Homogenbereich BO

| Eigenschaften und Kennwerte nach VOB/C<br>Boden nach DIN 18300, 18301 und 18304 | Homogenbereich BO                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ortsübliche Bezeichnung                                                         | Mutterboden, Oberboden, z. T. auch aufgefüllt                                             |
| Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123                         | siehe Abb. A4-4                                                                           |
| Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1            | Steine $\approx 0\%$<br>Blöcke $\approx 0\%$<br>große Blöcke $\approx 0\%$                |
| Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 und DIN 18137-3                          | $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$                                                                 |
| Feuchtdichte nach DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2                            | $\rho \approx 1,7 - 1,9 \text{ t/m}^3$ , i. M. $1,8 \text{ t/m}^3$                        |
| undrännierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2    | $c_{u,k} \approx 0 \text{ kN/m}^2$                                                        |
| Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1                                            | $w_n \approx 5$ bis $20\%$                                                                |
| Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1                               | schwache Plastizität                                                                      |
| Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126  | locker                                                                                    |
| organischer Anteil nach DIN 18128                                               | $< 10\%$                                                                                  |
| Abrasivität nach NF P18-579 (LCPC-Abrasivity-Coefficient)                       | nicht abrasiv, LAK $< 20 \text{ g/t}$                                                     |
| Bodengruppen nach DIN 18196                                                     | OH, OU                                                                                    |
| umweltrelevante Analysen und Bewertung                                          | nicht analysiert; Deponieklasse DK III, analoge Verwertung ist der Entsorgung vorzuziehen |

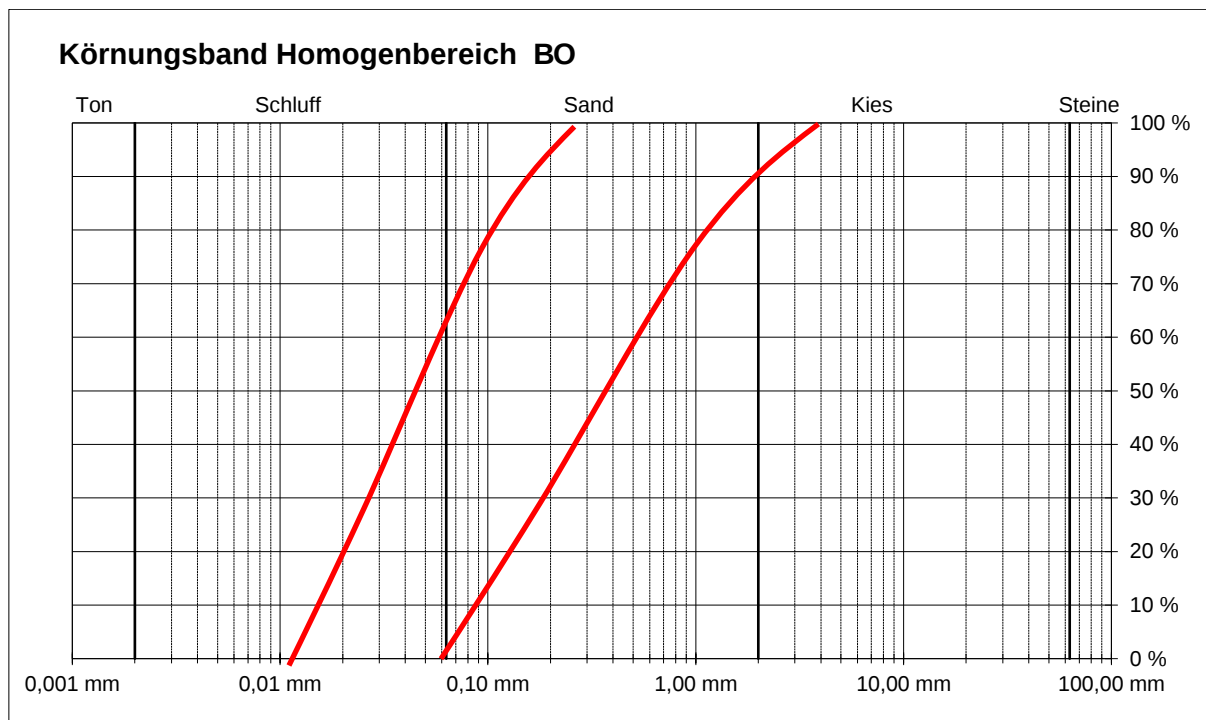


Abb. A4-4: Körnungsband Homogenbereich BO