

Büro für Geotechnik P.Neundorf GmbH · Ziegelstraße 2 · 04838 Eilenburg

Zweckverband zur Trinkwasserversorgung und
Abwasserbeseitigung Torgau-Westelbien
Am Wasserturm 1

04860 Torgau

Eilenburg, den 03.05.2024
Ne/p

- Geotechnischer Bericht - (Hauptuntersuchung nach DIN 4020)

Projekt: **Erneuerung der Ortsversorgungsleitung Trinkwasser
Mehderitzsch – Torgau, OA Mehderitzsch bis Bushaltestelle
B182 Weißnig**

Teilprojekt: **Unterirdische Rohrverlegung zur Querung einer ehemaligen
Bahnstrecke Bereich Bushaltestelle B182 Weißnig**

Bauherr: **Zweckverband zur Trinkwasserversorgung und
Abwasserbeseitigung Torgau-Westelbien
Am Wasserturm 1**

04860 Torgau

Planung:

Projekt-Nr.: **24/5625**

Bearbeiter: **Dipl.-Ing. P. Neundorf**

1. Vorbemerkung

Das Ingenieurbüro plant im Auftrag des Zweckverbandes zur Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung Torgau-Westelbien die Erneuerung der Ortsversorgungsleitung Trinkwasser Mehderitzsch – Torgau vom Ortsausgang Mehderitzsch bis zur Bushaltestelle B182 Weßnig.

Im Zuge der Leitungstrasse sind im Bereich der Bushaltestelle B182 Weßnig die ehemaligen Gleisanlagen der Bahnstrecke Torgau – Belgern zu unterqueren.

Für die weitere Planung der Leitungsverlegung im Bereich der Gleisunterquerung war die Durchführung einer Baugrunderkundung und die Ausarbeitung des vorliegenden Geotechnischen Berichtes erforderlich.

2. Örtliche Verhältnisse und geplante Baumaßnahme

Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich um die Neuverlegung einer Trinkwasserleitung im Bereich nordwestlich der Ortschaft Mehderitzsch. Die Leitung soll mit einer Dimension von GGG DN 200 in den Untergrund eingebracht werden. Im Bereich der Bushaltestelle B182 Weßnig und somit zwischen den Ortschaften Weßnig und Bennewitz quert die Trasse die ehemalige Trasse der Bahnstrecke Torgau – Belgern.

Das Gelände nordwestlich der Ortschaft Mehderitzsch liegt auf der Terrasse westlich der Elbeniederung und liegt auf geodätischen Höhen um 89 m ü.NHN.

Die in diesem Bereich verlaufende ehemalige Bahnstrecke ist außer Betrieb. Es handelte sich um eine eingleisige Strecke, die ungefähr in Höhe der umliegenden Geländeoberkante bzw. geringfügig darüber verlief. Die Gleisanlagen wurden überwiegend entfernt. Das Gleisbett ist rudimentär noch vorhanden.

Die Querung befindet sich westlich der Bundesstraße B182 und unmittelbar nördlich der Verbindungsstraße nach Bennewitz innerhalb eines Waldstreifens. An der Westseite des Waldstreifens erstrecken sich Ackerflächen.

Die Verlegung der Trinkwasserleitung GGG DN 200 soll in einem Stahlschutzrohr (ca. DN 400) erfolgen. Das Schutzrohr soll hierbei in einem offenen Graben oder in einem grabenlosen steuerbaren Verlegeverfahren (vorzugsweise Mikrotunnelbau mit Schneckenförderung) verlegt werden.

Die Länge der Verlege- / Vortriebsstrecke soll ca. 15 m betragen. Die Rohrsohle soll ca. 2,2 m unter der Schwellenoberkante liegen. Die Überdeckung der Leitung beträgt somit ca. 1,8 m.

Eine analoge Querung soll unter der Bundesstraße B 182 mit einer Vortriebslänge von ca. 22 m vorgenommen werden.

Die Lage der Gleisquerung ist dem Lageplänen, M = 1 : 25.000, auf der Anlage 01 und 1 : 750 auf der Anlage 03 zu entnehmen.

3. Baugrunderkundung (Anlagen 02 und 03)

Zur Erkundung des Untergrundes und zur Abschätzung der Tragfähigkeit des Baugrundes im Bereich der geplanten Gleisquerung wurden am 28.02.2024 im Bereich der geplanten Bahnunterquerung insgesamt zwei Rammkernsondierungen (RKS 1 und 2) sowie eine Rammsondierung mit der mittelschweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 (DPM I) durchgeführt. Das Abteufen der Sondierungen erfolgte bis in Tiefen von 3,9 bis 4,0 m unter Geländeoberkante. Alle Aufschlüsse kamen vor Erreichen der geplanten Endteufen zum Stehen.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen sind in Form von Schichtenprofilen, die Rammsondierung in Form eines Rammdiagrammes auf der Anlage 02 dargestellt.

Die Sondieransatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Aus dem Lageplan, M = 1 : 750 auf der Anlage 03, ist die Lage der Ansatzpunkte ersichtlich. Als höhenmäßiger Bezugspunkt wurde die Oberkante eines Trinkwasser-Bauwerkes unmittelbar südlich der Bahnquerung mit einer lokalen Höhenkote von

$$\pm 0,00 \text{ m}$$

angenommen.

4. Geologische Situation

Das Baugelände liegt im Randbereich der diluvialen Hochebene unmittelbar westlich der Elbaue.

Aus der Erläuterung zur geologischen Karte geht folgende grundsätzliche geologische Situation hervor:

Auf den sehr mächtigen tertiären im Untergrund (Sande, Tone, Braunkohleflöze) liegen die Saale-Grundmoräne (lokal) sowie eiszeitliche Talsande, welche sich mit Geschiebelehmsschichten mit wechselnder Dicke abwechseln, auf.

Die obersten Bodenzonen können durch menschliche Tätigkeit verändert worden sein. Hier ist mit künstlichen Auffüllungen zu rechnen, die bei der Profilierung von Verkehrswegen und Verlegung von Erschließungsleitungen eingebaut oder umgelagert wurden.

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden lediglich die oberen Schichten der genannten geologischen Folge (Auffüllungen / Mutterboden / Diluvium) vorgefunden.

5. Bodenaufbau und Beurteilung des Untergrundes

5.1. Mutterboden (Schicht 0)

Im Bereich der Rammkernsondierung RKS 1 wurde an der Geländeoberkante **Mutterboden** (Ackerboden) erbohrt. Die Dicke des Ackerbodens beträgt ca. 30 cm. Der Übergang zu den darunter anstehenden Mineralböden ist teilweise fließend.

5.2. Auffüllungen (Schicht 1)

In der Rammkernsondierung RKS 2 sind von der Geländeoberkante aus **Auffüllungen** aufgeschlossen worden. Es handelt sich hierbei vermutlich um Massen, die im Zuge der Profilierung der Bahntrasse bzw. bei der Verlegung bahnbegleitender Leitungen oder Gräben eingebaut wurden.

Diese Auffüllungen bestehen aus **Mutterboden, Sand, Schluff, Kies und Wurzeln**.

Die Unterkante der Auffüllungen reicht in der genannten Rammkernsondierung bis in eine Tiefe von 0,8 m unter Gelände. Auch in weiteren Bereichen der Trasse sind aufgefüllte Böden möglich.

Entsprechend des Bohrfortschrittes besitzen die Auffüllungen eine lockere bis mitteldichte Lagerung bzw. eine steife Konsistenz.

5.3. Talsande / Geschiebelehm (Schicht 2)

Bis zur Endteufe beider Rammkernsondierungen von 4,0 m stehen im Untergrund **Wechselagerungen** von **Talsanden und Geschiebelehm** an.

Der Geschiebelehm wird durch **stark sandigen, tonigen Schluff** gebildet. Er wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen in steifer Konsistenz angetroffen.

Die Talsande besitzen stark variierende Kornverteilungen zwischen **schluffigem Fein- bis Mittelsand** und **stark sandigem, schluffigem Kies**.

Entsprechen des Bohrfortschrittes besitzen die Sande und Kiese eine mitteldichte und mit zunehmender Tiefe eine mitteldichte bis dichte Lagerung. Die dicht gelagerten Böden stehen ab einer Tiefe von ca. 3,0 ... 3,3 m unter Gelände an. Beide Rammkernsondierungen kamen in Tiefen von jeweils 4,0 m unter geländeinnerhalb dicht gelagerter Sande zum Stehen.

Die Geschiebelehmböden mit Sandschichten wurden in beiden Rammkernsondierungen in Tiefen zwischen ca. 1,0 m und ca. 2,0 m angetroffen.

Teilweise ist eine Feinschichtung vorhanden. In den Geschiebelehm können vereinzelt Steine eingelagert sein. Innerhalb der Rammkernsondierungen wurden keine Steine vorgefunden.

Die in der Rammsondierung DPM I unterhalb des Mutterbodens bis in eine Tiefe von ca. 3,2 m gemessenen Rammwiderstände von

$$n_{10} = 2 \text{ bis } 20$$

weisen eine überwiegend mitteldichte Lagerung der Talsande und somit eine gute Tragfähigkeit nach. Unterhalb der genannten Tiefe steigen die Rammwiderstände auf Werte von

$$n_{10} = 35 \text{ bis } > 250$$

an. Die hier anstehenden Sandböden sind dicht gelagert und besitzen somit eine sehr gute Tragfähigkeit

Auch die Rammsondierung DPM I kam in einer Tiefe von 3,90 m unter Gelände bei fehlendem Bohrfortschritt innerhalb der dicht gelagerten Sande zum Stehen.

5.4. Schichtenmodell

Es ergibt sich nach den Aufschlüssen somit folgendes idealisiertes Schichtenprofil für die Querungsstelle:

Tabelle 1 – idealisiertes Schichtenprofil Bereich Bahnquerung Bushaltestelle B 182 Weßnig

Schicht	Tiefe [m]		Böden	Lagerung / Konsistenz
	Oberkante	Unterkante		
0	0,0	0,3	Mutterboden	locker
1	0,0	0,8	Auffüllungen (Mutterboden, Sand, Schluff, Kies, Wurzeln)	locker bis mitteldicht
2	0,3 ... 0,8	> 4,0	Talsande / Geschiebelehm (wechselnd schluffige Sande und Kiese / Schluff, stark sandig, tonig)	mitteldicht bis dicht / steif

Die Konsistenz gilt für den Zeitpunkt der Untersuchungen. Bei Wasserezutritt ist mit Konsistenzwechseln der bindigen Böden zu rechnen.

Nahezu alle sichtbaren Körner besitzen eine runde bis gedrungene Kornform.

Zusammenfassend sind die Baugrundverhältnisse im Bereich der Geländeoberfläche durch Mutterboden und Auffüllungen als sehr gering tragfähig und teilweise stark aufweichungsgefährdet zu bezeichnen.

Unterhalb dieser Bodenzone liegen gut tragfähige Kies- und Sandböden in Wechsellagerung mit Geschiebelehm Böden mit mäßiger bis guter Tragfähigkeit vor.

6. Organoleptische Ansprache

Von den während der Baugrunderkundung angetroffenen Böden und Auffüllungen wurde eine organoleptische Ansprache (Aussehen, Farbe, Geruch, Beschaffenheit) durchgeführt.

Hierbei wurden an den gewachsenen Böden keine Anzeichen einer chemischen Verunreinigung festgestellt. Alle gewachsenen Böden (Talsande / Geschiebelehm) besitzen durchgängig eine braune bis graue Farbe.

Die Auffüllungen mit Fremdbestandteilen (Humus) sind mit dunkelbrauner bis dunkelgrauer Farbe gefördert worden. Anzeichen einer speziellen chemischen Verunreinigung wurden auch hier nicht angetroffen.

Ausgewählte Proben wurden einer chemischen Untersuchung zugeführt (siehe Kapitel 10).

7. Grund- und Schichtenwasser

Während der Durchführung der Feldarbeiten am 28.02.2024 wurde in beiden Rammkernsondierungen das Grundwasser angeschnitten.

Als Wasser tragende Schichten fungieren die Talsande. Der Geschiebelehm eignet sich aufgrund seines bindigen Charakters nicht zur Wasserführung.

Der Anschnitt des Grundwassers erfolgte jeweils in Tiefen von 2,0 m unter Gelände an der Unterkante der Geschiebelehmschicht. Nach Beendigung der Bohrarbeiten wurde ein Ansteigen des Wasserspiegels innerhalb der Bohrlöcher festgestellt. Das Grundwasser stand somit in gespanntem Zustand an.

In den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen wurden nach Beendigung der Arbeiten die Ruhewasserspiegel in Tiefen von 1,40 m bzw. 1,60 m unter Gelände, entsprechend lokaler Höhenkoten von -1,80 m bzw. -1,88 m (bezogen auf den gewählten Festpunkt) eingemessen.

In Nähe zu den Querungen existieren keine langjährig beobachteten Grundwassermessstellen.

Nach Angaben des Internetauftrittes des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (www.umwelt.sachsen.de) verläuft das Grundwassergefälle in östliche bis nordöstliche Richtung (zur Elbaue).

Der **mittlere Grundwasserstand** ist nach dieser Quelle im Bereich der geplanten Querung auf folgender geodätischer Höhe zu erwarten:

Querung Bushaltestelle Weißnig B 182 81,5 m ü.NHN (ca. 7,5 m unter Gelände)

Bei der im Bereich der Querung vorgefundenen Wasserführung handelt es sich demnach vermutlich um einen oberen „schwebenden“ Grundwasserleiter.

Der Ruhewasserstand des Grundwasserleiters unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen.

Nach den Daten aus weiter entfernten Messstellen lagen zum Zeitpunkt der Untersuchungen Grundwasserstände im Bereich des mittleren Hochwassers vor. Mit einem weiteren Ansteigen des Grundwassers ist demnach nur noch in begrenztem Maß zu rechnen.

Anhand der vorliegenden Daten können für die Querungsstelle folgende charakteristischen Grundwasserstände für den **oberen Grundwasserleiter** angesetzt werden:

Querung Bushaltestelle Weißnig B 182

Höchster Grundwasserstand: **ca. 0,3 m unter Gelände**

**Mittlerer
höchster Grundwasserstand:** **ca. 0,8 m unter Gelände**

Die geplante Rohrleitung liegt demnach an dieser Querung dauerhaft im Grundwasser. Allgemein ist bei Erdarbeiten unterhalb des Grundwasserspiegels mit einem mäßigen bis starken Wasserzutritt zu den Baugruben und Gräben zu rechnen.

Bei Annäherung an die Unterkante der Geschiebelehmschicht besteht die Gefahr des hydraulischen Grundbruchs.

Nach starken Niederschlägen und in der Tauwetterperiode können sich auf den bindigen Schichten versickernde Niederschläge aufstauen. Der Bemessungswasserstand für die aufstauenden Sickerwasser ist an der Geländeoberkante anzusetzen. Ein solches aufstauendes Sickerwasser wurde in der Rammkernsondierung RKS 1 in einer Tiefe von 1,0 m unter Gelände angeschnitten.

8. Bodenmechanische Kennwerte und Bodencharakteristik

Den auf der Baustelle angetroffenen Bodenarten können nachstehende bodenmechanischen, charakteristischen Kennwerte und Bodenklassen zugeordnet werden:

Tabelle 2
 Bodenkennwerte und
 Bodencharakteristik

	B O D E N A R T E N	
	Schicht 1	Schicht 2
	Auffüllung (Mutterboden, Sand, Schluff, Kies)	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)
Bezeichnung	B O D E N K E N N W E R T E	
Wichte des feuchten Bodens γ	18-21 kN/m ³	21 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'	8-11 kN/m ³	11 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel φ	27,5° – 32,5°	27,5°
Kohäsion c'	5 - 0 kN/m ²	3 - 8 kN/m ²
Steifemodul E_s	5 – 40 MN/m ²	20 - 15 MN/m ²
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k	1 x 10 ⁻⁸ – 1 x 10 ⁻⁴ m/s	1 x 10 ⁻⁶ – 1 x 10 ⁻⁸ m/s
Bodengruppe	OH / UL / SU* / GU* / SU / GU	TL / TM
Frostempfindlichkeitsklasse	F3 – F2	F3
Setzungsempfindlichkeit	sehr groß bis mäßig	mäßig
Verdichtbarkeit	gering bis gut	mäßig bis gering
Bodenklasse (VOB 2012)	4 – 3	4

Bodenklasse 3 - leicht lösbare Bodenarten -

Bodenklasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten –

Tabelle 2 (Fortsetzung)
 Bodenkennwerte und
 Bodencharakteristik

	B O D E N A R T E N	
	Schicht 2	Schicht 2
	Sande / Kiese, nicht bis schwach schluffig	Sande / Kiese schluffig bis stark schluffig
Bezeichnung	B O D E N K E N N W E R T E	
Wichte des feuchten Bodens γ	21 - 22 kN/m ³	21 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'	11 - 12 kN/m ³	11 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel φ	32,5 - 35,0°	35,0°
Kohäsion c'	0 kN/m ²	2 - 5 kN/m ²
Steifemodul E_s	60 - 80 MN/m ²	30 - 40 MN/m ²
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k	1 x 10 ⁻³ – 1 x 10 ⁻⁵ m/s	1 x 10 ⁻⁵ – 1 x 10 ⁻⁶ m/s
Bodengruppe	SU / SE / SW / GU / GI	SU / GU / SU* / GU*
Frostempfindlichkeitsklasse	F1	F2 / F3
Setzungsempfindlichkeit	gering	mäßig - gering
Verdichtbarkeit	gut	mäßig
Bodenklasse (VOB 2012)	3	3 / 4

Bodenklasse 3 - leicht lösbare Bodenarten - Bodenklasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten –

Der an der Geländeoberkante anstehende Mutterboden (Schicht 0) bzw. stark mutterbodenhaltige Auffüllungen sind vor Beginn der Baumaßnahme von allen aufzugrabenden Flächen abzuschieben und fachgerecht zwischenzulagern. Dieser Mutterboden gehört der Bodenklasse 1 - Oberboden - an.

Die Auffüllungen im Bereich des Baugeländes schwanken in ihrer Zusammensetzung. Die angegebenen Werte geben die Bandbreite der Auffüllungen wieder, wobei die ersten Werte den bindigen, humosen Auffüllungen und die zweiten Werte den sandig – kiesigen Auffüllungen zuzuordnen sind.

Bei Zutritt von Wasser und falscher Behandlung können die bindigen Auffüllungen, der Geschiebelehm und die stark schluffigen Sande / Kiese eine breiige Konsistenz annehmen. Sie gehören dann der Bodenklasse 2 - fließende Bodenarten an.

Ein Ausfließen von Böden mit Schlämmkornanteilen unter 15 Gewichts-% (z.B. enggestufte Sande) ist kein Kriterium für fließende Bodenarten.

9. Vorschläge für die Herstellung der Bahnunterquerungen

9.1. grabenlose Rohrverlegung

Die Unterquerung des Gleiskörpers soll für die neu zu verlegende Trinkwasserleitung DN 200 in Form eines Schutzrohres aus Stahl DN 400 in einem grabenlosen Verlegeverfahren hergestellt werden.

Bei dem über den Querungsbereich verlaufenden, rudimentären Gleiskörper liegt keine feste Fahrbahn vor.

Die geplante Länge der Vortriebsstrecken beträgt maximal ca. 22 m. Die Oberkante der Vortriebsstrecke soll nach Angaben des planenden Ingenieurbüros ungefähr 1,80 m unterhalb der Schwellenoberkante der bestehenden Bahntrasse und somit auf einer lokalen Höhenkote von ca. -1,9 m (bezogen auf den Festpunkt) liegen. Die geplante Tiefenlage der Vortriebsstrecke ist in der Anlage 02 eingetragen.

Bei der angegebenen Verlegetiefe liegen die Vortriebsstrecken im Bereich der Gleisanlagen innerhalb des Geschiebelehms und an der Oberkante der Talsande mit mitteldichter Lagerung.

Das vereinzelte Vorkommen von Steinen in der Vortriebsstrecke ist nicht gänzlich auszuschließen.

Die innerhalb der Vortriebsstrecke anstehenden Böden sind nach DIN 18319 – Rohrvortriebsarbeiten – in folgende Klassen einzuteilen:

Geschiebelehm	LBM 2 (Zusatzklasse S3)
Sande und Kiese, z.T. stark schluffig	LNE 2 / LNE 3 / LNW 2 / LNW 3 (Zusatzklasse S3)

Die angetroffenen Böden eignen sich generell für einen gesteuerten unterirdischen Vortrieb.

Die Vortriebsstrecke bei der liegt durchgängig unterhalb des ausgepegelten Grundwassers.

Die Verlegung der Rohre soll in einem steuerbaren, unterirdischen Rohrverlegeverfahren erfolgen. Bei den vorgefundenen Baugrund- und Grundwasserverhältnissen sind insbesondere der Mikrotunnelbau gemäß DWA-A125, Abschnitt 6.1.3.1. oder Pilotrohr-Vortrieb mit Bodenentnahme gemäß DWA-A125, Abschnitt 6.1.3.2.3. einsetzbar.

Da aufgrund der teilweise dichten Lagerung und des Vorhandenseins von Grobkiesen Verklemmungen der Förderschnecken bzw. des Pilotrohres nicht auszuschließen sind, ist insbesondere der Mikrotunnelbau mit Spülförderung zu empfehlen.

Der geplante Rohraußendurchmesser von max. $D_a = 406$ mm sowie die vorgesehene Vortriebslänge von maximal 22 m liegen in Dimensionen, die mit dem geplanten unterirdischen Verfahren sicher verlegt werden können. (DWA-A 125 Anhang B: Mikrotunnelbau mit Spülförderung: 350-2500 mm / 80-600 m, Pilot-Rohrvortrieb: 350 – 1200 mm / 60–100 m).

Voraussichtlich besteht durchgängig die Möglichkeit einer bedarfsweisen Hindernisberäumung in offenen Baugruben.

Falls die Möglichkeit einer derartigen Hindernisberäumung in offener Grube im Gelände der Deutschen Bahn AG nicht besteht, ist eine manuelle Beseitigung des Hindernisses in dem kleinen Rohrdurchmesser kaum möglich.

Der Vortrieb wäre dann abubrechen, die Vortriebsstrecke zu verdämmen und in einer versetzten Achse neu zu beginnen.

Die minimale Überdeckung muss bei Rohren mit einem Außendurchmesser von weniger als 1,0 m im Gleisbereich nach den Vorschriften der RIL 836 - 2008 (Modul 836.4502) folgenden Wert einhalten:

Abstand Rohrscheitel – Schwellenoberkante $h_{\bar{u}} \geq 1.500 \text{ mm}$

Bei der gewählten Überdeckung des Rohrscheitels von ca. 1,8 m unter Schwellenoberkante wird die Forderung erfüllt.

Zur Abschätzung der aus den Vortriebsarbeiten zu erwartenden Setzungen wird der Setzungsnachweis nach RIL 836 – 1999 geführt. Dieser ist als Anlage 04 beigelegt.

Nach der überschlägigen Ermittlung der Setzungen infolge Überschnitt, Bodenverlust, allgemeiner Auflockerung ist mit einer Setzung in einer Größenordnung von ca. 4,3 mm zu rechnen. Die rechnerische Länge der Setzungsmulde beträgt 4,1 ... 4,4 m.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der ermittelten Setzung um eine Setzungsprognose handelt, die nur eine begrenzte Genauigkeit besitzt.

Da ohnehin derzeit kein Gleis existiert, wäre bei einem Gleisneubau die ordnungsgemäße Lage des Gleises problemlos herzustellen.

Auf die Vorschriften der DWA, insbesondere DWA-A 125 - Rohrvortrieb und verwandte Verfahren, der RIL 836 - 2008, der DIN 18319 und der DIN EN 12889 wird verwiesen.

9.2. Start- und Zielgruben / Verlegung im offenen Graben

Zur grabenlosen Verlegung der Schutzrohre ist die Öffnung von Start und Zielgruben erforderlich. Diese Gruben liegen seitlich der Bahnstrecke in Abständen von jeweils mehreren Metern vom Schotterkörper.

Die Sohltiefe des Schutzrohres beträgt im Bereich der Bahnquerung ca. 1,9 m unter Geländeoberkante seitlich des Gleiskörpers. Die Sohlflächen der Start- und Zielbaugrube liegen nochmals ca. 50 cm tiefer und somit ca. 2,4 m unter Gelände.

Eventuell ist auch eine Verlegung der Bahnquerungen im offenen Graben möglich. Die Grabentiefe liegt dann bei Einbau einer Rohrbettung ungefähr 2,4 m unter Gelände.

Bei den angegebenen Tiefenlagen liegen die Aushub- und Grabensohlen im Bereich der Baugrundaufschlüsse in der Tiefenlage der im Untergrund anstehenden wechselnd schluffigen Kiessande mit mitteldichter bis dichter Lagerung. Lokal sind weiterhin Geschiebelehm Böden innerhalb der Gruben- bzw. Grabensohlen möglich.

Weiterhin liegen die Baugruben- und Grabensohlen unterhalb des Grundwasserspiegels. Der ausgepegelte Grundwasserstand kann im Extremfall bis mehr als 2,0 m über der Aushubsohle liegen. Da in den Wandungen und Sohlen der Baugruben und Gräben zumeist Sande und Kiese mit geringen bindigen Anteilen anstehen, ist ein starker Wasserzutritt zu den Gruben und Gräben zu erwarten.

9.2.1. Verbau

Prinzipiell können die Gruben und Gräben in geböschter Form unter einem Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ (bei Auffüllungen, Kies und Sanden) bzw. $\beta \leq 60^\circ$ (bei Geschiebelehm) angelegt werden. Unter Berücksichtigung der größeren erforderlichen Aushubmassen und des Erfordernisses eines Pressenwiderlagers werden verbaute Baugruben eine wirtschaftlichere Variante darstellen.

Zum Schutz der angrenzenden Flächen sind die Gruben daher mit einem Baugrubenverbau zu versehen. Hierzu kann bei der geplanten Tiefe z.B. ein Träger-Bohl-Verbau oder Gleitschienenverbau verwendet werden.

Beim Einsatz von Spundwänden ist aufgrund der teilweise dichten Lagerung der Kiessande mit Rammschwierigkeiten zu rechnen. Hier wären eventuell Auflockerungsbohrungen vorzunehmen.

Für die genannten Arten der Baugrubenöffnung ist jeweils eine Wasserhaltung erforderlich.

Soll ein „wasserdichter“ Verbau installiert werden, ist aufgrund der tief reichenden Sande und Kiese zum Spundwandverbau eine zusätzliche Sohlabdichtung (z.B. durch Düsenstrahlverfahren oder eine auftriebssichere Betonsohle) erforderlich.

Das Pressenwiderlager in der Startgrube ist gesondert entsprechend der statischen Erfordernisse herzustellen.

Die Empfehlungen der DIN-Norm 4124 - Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau - sind zu beachten. Eine eventuelle Zwischenlagerung von Aushubmaterial hat in einem Abstand von mindestens 0,6 m vom Grabenrand zu erfolgen.

9.2.2. Erdarbeiten / Rohrbettung

Der Aushub des Rohrgrabens sowie der Startgruben hat zur Vermeidung von Auflockerungen in der Grabensohle mit einem zahnlosen Greiferlöffel bzw. Tieflöffel zu erfolgen.

In den Bereichen, in denen die Rohrsohlen innerhalb von Kies- und Sandböden bzw. bindiger Böden mit zumindest steifer Konsistenz liegen, sind keine besonderen Maßnahmen für die Rohrverlegung erforderlich. Liegen bindige Böden mit weicher Konsistenz in Höhe der Grabensohlen vor, sind diese bis in eine Tiefe von maximal 30 cm unter geplanter Grabensohle auszuheben und durch Kiessand zu ersetzen.

Es wird empfohlen, die Aushubsohlen aktenkundig abzunehmen. Danach ist sofort mit dem Einbringen des Bodenaustauschmaterials bzw. der Rohrverlegung zu beginnen.

Die Rohre sind in ein Sandbett aus Kiessand o.ä. zu verlegen. Das Sandbett ist ausreichend zu verdichten.

9.2.3. Wasserhaltung

Soll keine „wasserdichte“ Baugrubenumschließung mit Sohlabdichtung hergestellt werden, wird für die Öffnung der Start- und Zielgruben bzw. der Leitungsgräben eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich. Diese ist mittels Filterlanzen in den Randbereichen der Gruben / Gräben vorzunehmen.

Es wird empfohlen, für die konkreten Baugrubenabmessungen eine detaillierte Berechnung der Wasserhaltungsmaßnahmen durchzuführen.

Eine grobe Abschätzung der Wasserhaltung führt für eine Start- und Zielgrube je nach Wasserdurchlässigkeit und Grundwasserstand zu einer zu hebenden Wassermenge von ca. $Q = 20 \dots 40 \text{ m}^3/\text{h}$.

Für eine genauere Bemessung der Anlagen sind zusätzliche Untersuchungen (zumindest Ableitung der Wasserdurchlässigkeit aus Kornverteilungskurven) erforderlich.

9.2.4. Baugrubenverfüllung

Die Verfüllung der Baugruben / Leitungsgräben hat lagenweise (max. 30 cm) und unter Verdichtung mit einer mittelschweren Rüttelplatte zu erfolgen.

Als Verfüllmaterial wird ein nichtbindiges Material (Kiessand o.ä.) empfohlen. Die ausgehobenen Kiese und Sande können für die Rückverfüllung mitverwendet werden.

Die ordnungsgemäße Verdichtung der Rohrgrabengrubenverfüllung ist im Bereich von Bauwerken und unterhalb von Verkehrsflächen durch Verdichtungskontrollen zu überprüfen. Es gelten hier die Forderungen der Deutsche Bahn AG.

Eine Wiederverwendung des Geschiebelehms und der Auffüllungen zur Verfüllung ist ebenfalls außerhalb der Bahntrasse möglich, da eine nachträgliche Setzung der Oberfläche im Zentimeterbereich in den unbefestigten Flächen unschädlich ist.

An der Geländeoberfläche ist abschließend der Mutterboden anzudecken.

10. Chemische Untersuchungen

Im Zuge der Erdarbeiten fallen Böden an, die als „Verdrängungsmassen“ einer Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt werden müssen. Für die Auffüllungen und die gewachsenen Böden kann eine chemische Belastung nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurden Bodenproben aus den Rammkernsondierungen entnommen. Von den entnommenen Bodenproben (Auffüllungen, gewachsene Böden) wurde eine Bodenprobe für eine chemische Untersuchung wie folgt ausgewählt:

Tabelle 3: Probenauswahl der Bodenproben zur chemischen Untersuchungen

Probe	Aufschluss	Tiefe [m]	Probenart
2/2	RKS 2	1,00 – 2,00	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)

Die chemischen Analysen der entnommenen Bodenprobe wurden von der LGU – Laborgesellschaft für Umweltschutz, Hartha vorgenommen. Die Probe wurde zur Vorbereitung einer Verwertung bzw. Entsorgung auf folgende Parameterliste untersucht:

- **Deklarationsanalyse nach den Vorschriften der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) - Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht**

Die Ergebnisse der Untersuchungen sowie die angewandten Verfahren sind in Form eines Analysezertifikates auf den Anlagen 05/1 bis 05/4 beigelegt.

10.1. Bewertung nach den Vorschriften der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)

Nach Inkrafttreten der Ersatzbaustoffverordnung ist ein Wiedereinbau von Böden außerhalb der Baustelle nach den Vorschriften der LAGA nicht mehr möglich. Verschiedene Entsorgungs- und Verwertungsbetriebe besitzen jedoch noch Zulassungen nach LAGA.

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse im Vergleich mit den Zuordnungswerten nach LAGA zeigen die Tabellen auf den Anlagen 06/1 und 06/2.

Nach Auswertung der Analyseergebnisse ergibt sich folgende Einstufung der Proben:

Tabelle 4: Einstufung der Probe nach LAGA - Boden

Probe	Aufschluss	Probenart	Einbauklasse	auslösende Parameter
2/2	RKS 2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	Z 0	---

Die untersuchten Aushubmassen sind somit vollständig entsprechend der Vorschriften der LAGA an geeigneter und zugelassener Entsorgungsstelle wiederzuverwerten.

Für die Auffüllungen und Böden gilt bei einer Entsorgung die **Abfallschlüsselnummer 170504 - Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen -**.

10.2. Bewertung nach Ersatzbaustoffverordnung

Die Parameter nach Ersatzbaustoffverordnung kommen zur Anwendung, wenn ein Material auf einer anderen Baustelle in ein technisches Bauwerk eingebaut werden soll.

Während die Eluatuntersuchungen für die LAGA nach einem anderen Aufschlussverfahren, als bei der Ersatzbaustoffverordnung durchgeführt werden, kann zumindest für die Feststoffparameter der jeweilige Analysewert für die Bewertung nach Ersatzbaustoffverordnung verwendet werden.

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse im Feststoff im Vergleich mit den Materialwerten nach Ersatzbaustoffverordnung zeigt die Tabelle auf der Anlage 07.

Nach Auswertung der Analyseergebnisse ergibt sich folgende Einstufung der untersuchten Probe:

Tabelle 5: Einstufung der Proben nach **Ersatzbaustoffverordnung (nur Feststoff)**

Probe	Aufschluss	Probenart	Materialklasse	auslösende Parameter
2/2	RKS 2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	BM-0	keine

Im Zuge der Untersuchungen wurden an dem untersuchten Boden keine relevanten Verunreinigungen festgestellt. Die Probe ist hinsichtlich der untersuchten Feststoffparameter nicht schadstoffbehaftet. Sie gehört vorläufig der **Materialklasse BM-0** an.

Aufgrund der sehr geringen Belastungen ergibt sich voraussichtlich eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten nach Ersatzbaustoffverordnung.

10.3 Bewertung nach Bundes-Bodenschutz-Verordnung – Vorsorgewerte für Materialien auf und in durchwurzelbaren Bodenzonen

Für das Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht gelten die Vorsorgewerte nach BBodSchV, Tabelle 1 und 2. Diese Werte gelten auch bei einer Verwendung von Aushubmaterialien unterhalb und außerhalb von durchwurzelbaren Bodenzonen jedoch außerhalb von Verfüllungen von Abgrabungen oder eines Tagebaus.

Eine Zusammenstellung der betreffenden, untersuchten Parameter mit den zugehörigen Beurteilungswerten zeigt die Tabelle auf den Anlage 08.

Ein Vergleich der einzelnen Analyse- und Beurteilungswerte ergibt folgende, Einstufung der untersuchten Böden:

Tabelle 6: Einstufung der Probe nach Bundes-Bodenschutzverordnung, Tabelle 1 und 2

Probe	Bodenart	Vorsorgewert überschritten	Kritische Parameter
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	nein	keine

Die Analyseergebnisse zeigen, dass an der Probe die Vorsorgewerte nicht überschritten wurden. Eine Verwertung des untersuchten Bodens außerhalb des Grundstückes auf oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist somit voraussichtlich möglich.

Auch eine Verwertung außerhalb des Baugrundstückes unterhalb und außerhalb von durchwurzelbaren Bodenzonen jedoch außerhalb von Verfüllungen von Abgrabungen oder eines Tagebaus ist möglich.

10.4. Bewertung nach Bundes-Bodenschutz-Verordnung – Beurteilungswerte für Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Für das Auf- oder Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht gelten die Beurteilungswerte nach Bundes-Bodenschutzverordnung, Tabelle 4.

Eine Zusammenstellung der betreffenden, untersuchten Parameter mit den zugehörigen Beurteilungswerten zeigen die Tabellen auf den Anlagen 09/1 und 09/2.

Ein Vergleich der einzelnen Analyse- und Beurteilungswerte ergibt folgende, Einstufung des untersuchten Bodens:

Tabelle 7: Einstufung der Probe nach Bundes-Bodenschutzverordnung, Tabelle 4

Probe	Bodenart	Beurteilungswert überschritten	Kritische Parameter
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	nein	keine

Die Analyseergebnisse zeigen, dass an der untersuchten Probe keine Überschreitungen der Beurteilungswerte ermittelt wurden. Das Auf- oder Einbringen dieser Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist demnach nach den vorliegenden (nicht vollständigen) Ergebnissen zulässig.

10.5. Bewertung nach Deponieverordnung

Anhand der sehr geringen Schadstoffgehalte die bei den Analysen gemessen wurden, ist nicht mit relevanten Problemen bei einer eventuellen Deponierung zu rechnen. Lediglich die in Nähe der Geländeoberkante erhöhten organischen Anteile können die Deponierung des Materials erschweren.

Falls erforderlich können noch die Eluatanalysen nach EBV bzw. Analysen hinsichtlich der Deponieverordnung durchgeführt werden. Die Proben stehen hierzu im Allgemeinen über einen Zeitraum von 6 Monaten zur Verfügung.

Für die Böden gilt bei einer Entsorgung vorläufig die **Abfallschlüsselnummer 170504 - Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen -**.

Weitere chemische Untersuchungen an Bodenproben für die Ausschreibung wurden zum derzeitigen Stand nicht ausgeführt. Aufgrund der leicht inhomogenen Zusammensetzung des Untergrundes sind auch höhere Belastungen nicht gänzlich auszuschließen.

Da die Untersuchungen an lokal entnommenen Einzelproben erfolgten, ist es erforderlich, während des Aushubes eine Haufwerksbeprobung zur Bestätigung bzw. Aktualisierung der Ergebnisse vorzunehmen. Hierbei kann sich auch eine abweichende Klassifizierung ergeben.

11. Homogenbereiche

11.1. Homogenbereiche Erdarbeiten

Im Zuge der Querung der Bahnstrecken werden Erdarbeiten erforderlich, die in den Geltungsbereich der **ATV DIN 18300 – „Erdarbeiten“** fallen. Die Gründungsherstellung wird bei der Einbindetiefe von lokal über 2,0 m der **Geotechnischen Kategorie GK 2** zugeordnet. Es ergeben sich folgende Homogenbereiche:

Tabelle 8 Homogenbereiche DIN ATV 18300 GK2	Homogenbereich AI (Schicht 0)	Homogenbereich AII (Schicht 1)	Homogenbereich AIII (Schicht 2)
Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	Auffüllung (Humus, Sand, Kies, Schluff)	Geschiebelehm / Talsande
Korngrößenverteilung	Ton: 0 – 15 % Schluff: 25 – 50 % Sand: 40 – 70 % Kies: 5 – 30 %	Ton: 0 – 25 % Schluff: 0 – 40 % Sand: 20 – 80 % Kies: 0 – 60 %	Ton: 0 – 30 % Schluff: 15 – 40 % Sand: 40 – 80 % Kies: 0 – 60 %
Anteil an großen Blöcken D > 630 mm	unwahrscheinlich	möglich (< 2 %)	möglich (< 5 %)
Anteil an Blöcken D = 200 mm – 630 mm	unwahrscheinlich	möglich (< 2 %)	0 - 5 %
Anteil an Steinen D = 63 mm – 200 mm	0 - 20 %	0 - 10 %	0 - 20 %
Trockendichte des Bodens ρ_d	1.500 – 1.700 kg/m ³	1.700 – 2.100 kg/m ³	1.900 – 2.200 kg/m ³
undrainierte Scherfestigkeit c_u	0 - 20 kN/m ²	5 - 60 kN/m ²	0 - 80 kN/m ²
Wassergehalt w_n	5 – 25 %	3 – 25 %	3 – 25 %
Konsistenzzahl I_c	0,50 – 1,20	0,50 – 1,20	0,75 – 1,25
Plastizitätszahl I_p	5 – 10 %	0 – 15 %	0 – 20 %
Wasserdurchlässigkeit k	5×10^{-6} - 5×10^{-7} m/s	1×10^{-8} – 1×10^{-4} m/s	1×10^{-8} – 1×10^{-3} m/s
Lagerungsdichte D	0,20 – 0,40	0,30 – 0,65 (Sande und Kiese)	0,45 – 1,20 (Sande und Kiese)
Organischer Anteil V_{gl}	3 - 8 %	0 – 5 %	0 – 1 %
Bodengruppe	OH	[OH] / [UL] / [SU*] / [SU] / [GU*] / [GU]	TM / TL / SU* / GU* / SU / GU / SE / SW / GI

11.2. Homogenbereiche Rohrvortriebsarbeiten

Die Verlegung des Schutzrohres unterhalb der Bahnstrecke soll in einem gesteuerten grabenlosen Verlegeverfahren vorgenommen werden. Diese Arbeiten fallen in den Geltungsbereich der **ATV DIN 18319 – „Rohrvortriebsarbeiten“**. Die Vortriebsstrecke wird voraussichtlich wechselnd innerhalb der Talsande und dem Geschiebelehm liegen. Für den Fall, dass Auffüllungen bis in die Vortriebsstrecke absinken wird der Homogenbereich BI aufgenommen

Tabelle 9
Homogenbereiche
DIN ATV 18319

	Homogenbereich BI (Schicht 1)	Homogenbereich BII (Schicht 2)
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung (Sand, Kies, Schluff, Humus, Ziegelreste)	Geschiebelehm / Talsande
Korngrößenverteilung	Ton: 0 – 25 % Schluff: 0 – 40 % Sand: 20 – 80 % Kies: 0 – 60 %	Ton: 0 – 30 % Schluff: 15 – 40 % Sand: 40 – 80 % Kies: 0 – 60 %
Anteil an großen Blöcken D > 630 mm	möglich (< 2 %)	möglich (< 5 %)
Anteil an Blöcken D = 200 mm – 630 mm	möglich (< 2 %)	0 - 5 %
Anteil an Steinen D = 63 mm – 200 mm	0 - 10 %	0 - 20 %
Mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	zumeist kristallin	zumeist kristallin
Trockendichte des Bodens ρ_d	1.700 – 2.100 kg/m ³	1.900 – 2.200 kg/m ³
undrainierte Scherfestigkeit c_u	5 - 60 kN/m ²	0 - 80 kN/m ²
Sensitivität	nicht sensitiv	nicht sensitiv
Wassergehalt w_n	3 – 25 %	3 – 25 %
Konsistenzzahl I_c	0,50 – 1,20	0,75 – 1,25
Plastizitätszahl I_p	0 – 15 %	0 – 20 %
Wasserdurchlässigkeit k	$1 \times 10^{-8} - 1 \times 10^{-4}$ m/s	$1 \times 10^{-8} - 1 \times 10^{-3}$ m/s
Lagerungsdichte D	0,30 – 0,65 (Sande und Kiese)	0,45 – 1,20 (Sande und Kiese)
Organischer Anteil V_{gl}	0 – 5 %	0 – 1 %
Benennung und Beschreibung organischer Böden	Humus	---
Abrasivität	schwach abrasiv bis stark abrasiv	schwach abrasiv bis stark abrasiv
Bodengruppe	[OH] / [UL] / [SU*] / [SU] / [GU*] / [GU]	TM / TL / SU* / GU* / SU / GU / SE / SW / GI

11.3. Rammarbeiten zum Einbringen der Spundwände

Eventuell werden Spundwände als Baugrubenumschließung eingerammt bzw. einvibriert werden. Diese Arbeiten fallen in den Geltungsbereich der ATV DIN 18304 – Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten.

Es ergeben sich für die im Rammungsbereich liegenden Böden nach Mutterbodenabtrag folgende Homogenbereiche:

Tabelle 10 Homogenbereiche nach DIN ATV 18304	Homogenbereich CI (Schicht 1)	Homogenbereich CII (Schicht 2)
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung (Sand, Kies, Schluff, Humus, Ziegelreste)	Geschiebelehm / Talsande
Korngrößenverteilung	Ton: 0 – 25 % Schluff: 0 – 40 % Sand: 20 – 80 % Kies: 0 – 60 %	Ton: 0 – 30 % Schluff: 15 – 40 % Sand: 40 – 80 % Kies: 0 – 60 %
Anteil an großen Blöcken D > 630 mm	möglich (< 2 %)	möglich (< 5 %)
Anteil an Blöcken D = 200 mm – 630 mm	möglich (< 2 %)	0 - 5 %
Anteil an Steinen D = 63 mm – 200 mm	0 - 10 %	0 - 20 %
Wassergehalt w_n	3 – 25 %	3 – 25 %
Konsistenzzahl I_c	0,50 – 1,20	0,75 – 1,25
Plastizitätszahl I_p	0 – 15 %	0 – 20 %
Lagerungsdichte D	0,30 – 0,65 (Sande und Kiese)	0,45 – 1,20 (Sande und Kiese)
Bodengruppe	[OH] / [UL] / [SU*] / [SU] / [GU*] / [GU]	TM / TL / SU* / GU* / SU / GU / SE / SW / GI

12. Schlussbemerkungen

Das für die Untersuchungen gewählte Aufschlussraster entspricht dem Umfang für Hauptuntersuchungen nach DIN 4020 – Geotechnische Untersuchungen für Bautechnische Zwecke – (Richtwert ca. 20 – 200 m) und lässt eine hinsichtlich der Norm DIN EN 1997-2 – Geotechnische Untersuchungen für Bautechnische Zwecke – ausreichende Beurteilung der Baugrundverhältnisse bei Linienbauwerken zu.

Die vorgefundenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sind an der Querung relativ einheitlich. Aufgrund von Diskontinuitäten und anthropogenen Einflüssen kann trotzdem kein allumfassendes Bild über die Baugrundverhältnisse vermittelt werden. Durch den punktuellen Charakter der Aufschlüsse können nur interpolierte bzw. extrapolierte Verläufe der Bodenschichtungen angegeben werden.

Bei starken Abweichungen von den hier angegebenen Verhältnissen ist unser Ingenieurbüro sofort zu informieren um eventuelle Verfahrensänderungen zu veranlassen.

Es wird empfohlen, vor Beginn der Bauarbeiten den äußeren Zustand der in unmittelbarer Trassennähe befindlichen Verkehrsflächen und Bahnanlagen durch eine bautechnische Beweissicherung feststellen zu lassen.

Es wird empfohlen, den Geotechnischen Bericht der bauausführenden Firma zur Verfügung zu stellen.

BÜRO FÜR GEOTECHNIK
Peter Neundorff GmbH
Ingenieurberatung für Grund-
bau und Bodenmechanik

9 Anlagen (beigeheftet) Die Anlage 02 ist ungeheftet beigelegt.

Verteiler: ZV zur Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung Torgau-Westelbien 1-fach
Ingenieurbüro Seidel GbR, Halle / Saale e-mail

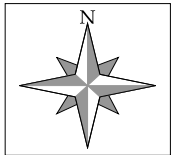
INHALTSVERZEICHNIS

1. Vorbemerkung
2. Örtliche Verhältnisse und geplante Baumaßnahme
3. Baugrunderkundung
4. Geologische Situation
5. Bodenaufbau und Beurteilung des Untergrundes
6. organoleptische Ansprache
7. Grund- und Schichtenwasser
8. Bodenmechanische Kennwerte und Bodencharakteristik
9. Vorschläge für die Herstellung der Bahnunterquerungen
10. Chemische Untersuchungen
11. Homogenbereiche
12. Schlussbemerkungen

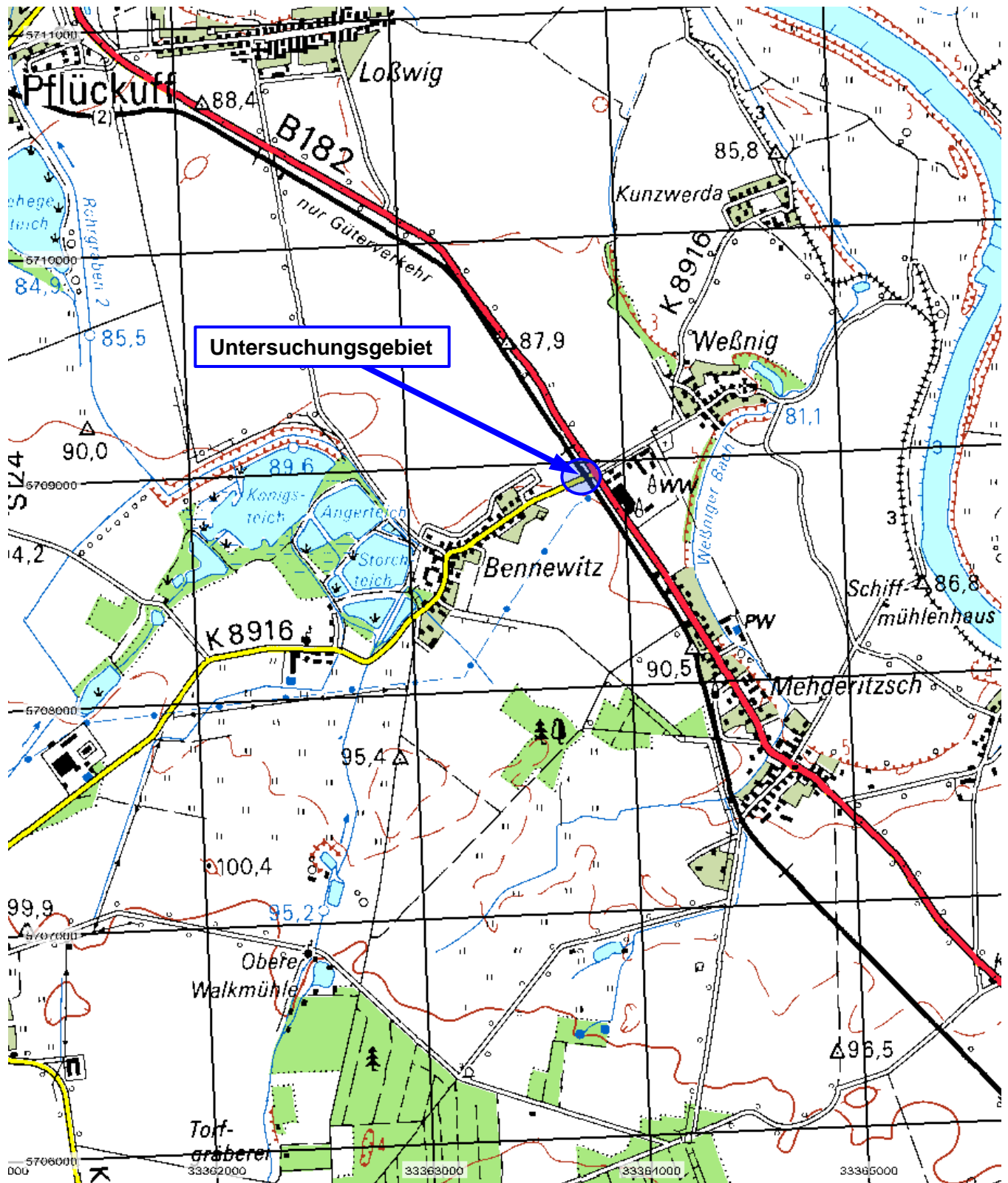
ANLAGEN

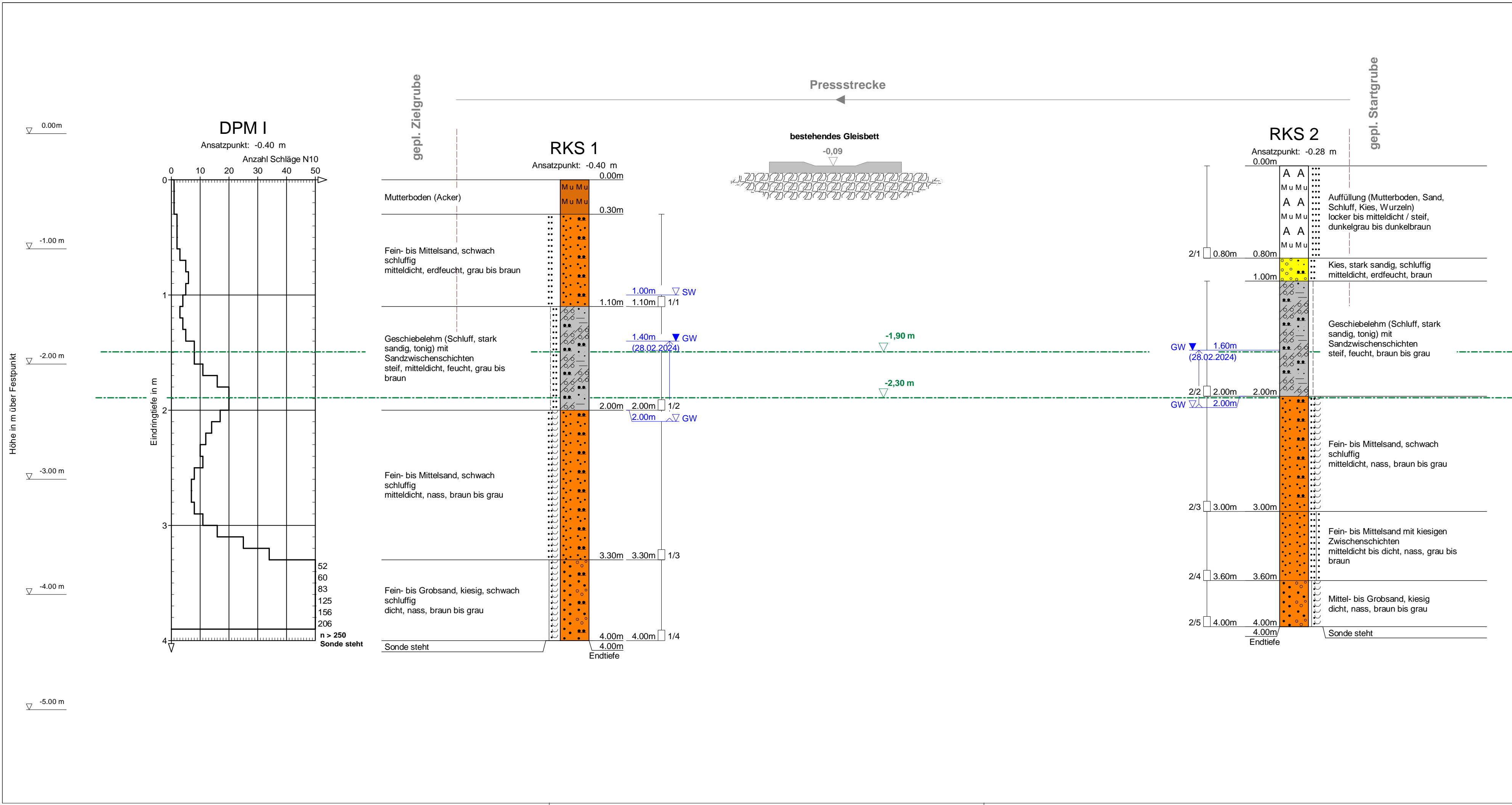
- | | |
|---------------|--|
| 01 | Übersichtslageplan, M = 1 : 25.000 |
| 02 | Baugrundaufschlüsse vom 28.02.2024 |
| 03 | Lageplan der Aufschlüsse, M = 1 : 750 |
| 04 | Setzungsnachweis nach RIL 836 – 1999 |
| 05/1 bis 05/4 | Analysenzertifikate Böden (LAGA) |
| 06/1 und 06/2 | Zusammenstellung der Analysenergebnisse Böden (LAGA) |
| 07 | Zusammenstellung der Analysenergebnisse Böden (Ersatzbaustoffverordnung) |
| 08 | Zusammenstellung der Analysenergebnisse Böden (BBodSchV-Vorsorgewerte) |
| 09/1 und 09/2 | Zusammenstellung der Analysenergebnisse Böden (BBodSchV-Beurteilungswerte) |

(Auszug aus topographischer Karte TK 50)



Übersichtslageplan M = 1 : 25.000





Legende

<div>A A</div> <div>A A</div>	Auffüllung	<div></div>	Geschiebelehm	<div></div>	Grobsand	<div></div>	Kies kiesig
<div></div>	Mittelsand	<div></div>	Mutterboden	<div></div>	sandig	<div></div>	Schluff schluffig
<div></div>	tonig						

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
<div></div> Sonderprobe	GW <div></div> GW angebohrt	<div></div> nass	<div></div> schwach verwittert
<div></div> Gestörte Probe	GW <div></div> Änderung des WSP	<div></div> breiig	<div></div> mäßig-stark verw.
<div></div> Kernprobe	GW <div></div> Ruhewasserstand	<div></div> weich	<div></div> vollständig verw.
<div></div> Wasserprobe	SW <div></div> Sickerwasser	<div></div> steif	

BÜRO FÜR GEOTECHNIK

PETER NEUNDORF GMBH
ZIEGELSTRASSE 2
04838 EILENBURG

Tel.: 03423 - 605430 Fax: 03423 - 605483 eMail: Geotechnik@T-Online.de

G E O

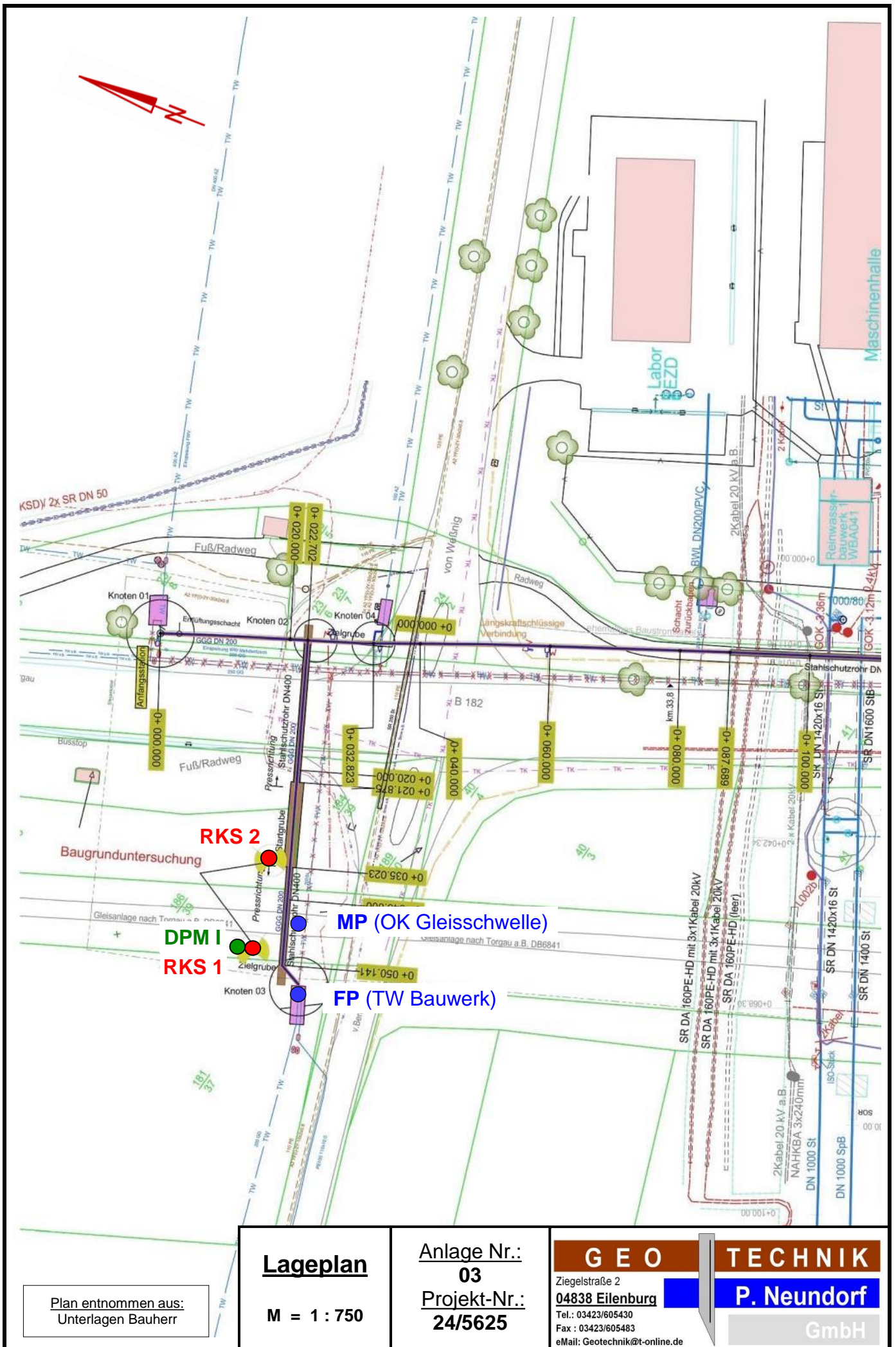
TECHNIK

P. Neundorf

GmbH

Bauherr	Zweckverband Trinkwasser und Abwasser Torgau-Westelbien
Bauort	OA Mehderitzsch Kreuzungsbereich B182 / Bushaltestelle
Bauvorhaben	Ersatzneubau einer Trinkwassertransportleitung
Blattinhalt	Baugrundaufschlüsse vom 28.02.2024

Datum	29.02.2024	Maßstab	1:25/1:50
Bearbeiter	Dipl. -Ing. P. Neundorf	Plan - Nummer	24/5625
Gezeichnet	Schabehorn	Anlage-Nummer	02



Setzungsnachweis nach RIL 836 (1999)

(Modul 836.0700)

G E O

T E C H N I K

Ziegelstraße 2

04838 Eilenburg

Tel.: 03423/605430

Fax : 03423/605493

eMail: MCI-Geotechnik@t-online.de

P. Neundorff

GmbH

Bauvorhaben:

Unterquerung der Bahnlinie Torgau - Belgern nordwestlich von Mehderitzsch
(Bereich Bushaltestelle Weißig B 182) in geschlossener Bauweise

Anlage Nr.:

04

Projekt Nr.:

24/5625

Ausgeführt durch:

Ne

Datum:

03.05.2024

Überschlägiges Verfahren zur Bestimmung der Setzungen infolge von Überschnitt, Bodenverlust und allgemeiner Auflockerung sowie Länge der Setzungsmulde (nach Scherle)

$$s \approx \frac{D_a}{1 + 1/2 \left(\frac{h_{\bar{u}}}{D_a} \right)} \times B_k$$

$$L \approx 2 \times (D_a + h_{\bar{u}})$$

Eingangsdaten

Berechnungsergebnisse

Außendurchmesser Rohr $D_a = 0,4060 \text{ m}$

Betrag der Setzung $s = 0,3155 \text{ cm}$

Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}} = 1,8000 \text{ m}$

Länge der Setzungsmulde $L = 4,4120 \text{ m}$

Bodenkennziffer $B_k = 2,5000$

Überschlägiges Verfahren zur Bestimmung der Setzungen infolge der Verformung von biegeweichen Rohren

$$s \approx \frac{0,7 \times D_a}{0,7 \times D_a + h_{\bar{u}}} \times \Delta v_R$$

$$L \approx 2 \times (0,7 \times D_a + h_{\bar{u}})$$

Eingangsdaten

Berechnungsergebnisse

Außendurchmesser Rohr $D_a = 0,4060 \text{ m}$

Betrag der Setzung $s = 0,00111 \text{ m}$

Überdeckungshöhe $h_{\bar{u}} = 1,8000 \text{ m}$

Länge der Setzungsmulde $L = 4,1684 \text{ m}$

vertikale Rohrverformung $\Delta v_R = 0,0081 \text{ m}$

Gesamtmaß der Setzung

4,2626 mm

Az:	24- 0649 Gr
Datum:	09.04.2024
Seite:	1 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber: Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
Ziegelstraße 2, 04838 Eilenburg

Projekt: Ersatzneubau Trinkwassertransportleitung OA Mehderitzsch
Projekt-Nr.: 24/5625
Deklaration LAGA Boden * Mindestuntersuchungsprogramm

Probenummer: 24- 0649 /1

Probenehmer: Auftraggeber
Begleitperson:
Probenahmeort: Ersatzneubau Trinkwassertransportleitung OA Mehderitzsch
Probenbezeichnung: 2 / 2
Probenahmedatum: 28.02.2024
Probenahmezeit:
Probeneingang: 25.03.2024
Probenart: Mischprobe
Probenmaterial: lehmiger Boden

Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 02.04.2024 - 08.04.2024

Bewertung der Prüfergebnisse:

Anlage(n): ☒ Probenvorbereitungsprotokoll
☐ Probenahmeprotokoll

Hinweise:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.
Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.
Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

Nach DIN EN ISO/ IEC 17025; 2018 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

L G U mbH

Az: 24- 0649 Gr
 Datum: 09.04.2024
 Seite: 2 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber:
Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
Ersatzneubau Trinkwassertransportleitung OA Mehderitzsch

Probennummer:		24- 0649 /1
Probenahmeort:		Ersatzneubau Trinkwassertransportleitung OA Mehderitzsch
Probenbezeichnung:		2 / 2

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523 (C5); 2012-04		7
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27888; 1993-11	µS/cm	33,8
Chlorid	Cl ⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	< 4
Sulfat	SO ₄ ²⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	6,27
Phenolindex, nach Destillation		DIN EN ISO 14402 (H37); 1999-12	µg/l	< 10
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 2
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	5
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 3
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 0,2
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	13
Konzentrationen in der Originalsubstanz				
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 2017-01	mg/kg TM	< 0,50
Kohlenwasserstoff-Index	C ₁₀ -C ₄₀	DIN EN 14039; 2005-01	mg/kg TM	< 40
mobiler Anteil	C ₁₀ -C ₂₂	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 2019-09	mg/kg TM	< 20
Poly.Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 2006-05	mg/kg TM	< 0,80
TOC	als C	DIN EN 15936; 2012-11	Masse-%	0,1
Königswasseraufschluss		DIN EN ISO 54321; 2021-04		
Arsen	As	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	4,42
Blei	Pb	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 10
Cadmium	Cd	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 0,2
Chrom, gesamt	Cr	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	16,5
Kupfer	Cu	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	5,33
Nickel	Ni	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	8,12
Quecksilber	Hg	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	0,25
Zink	Zn	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	16,1

TM = Trockenmasse

Az: 24- 0649 Gr
 Datum: 09.04.2024
 Seite: 3 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber:
Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
Ersatzneubau Trinkwassertransportleitung OA Mehderitzsch

Probennummer:		24-	0649	/1
Probenahmeort:		Ersatzneubau Trinkwassertransportleitung OA Mehderitzsch		
Probenbezeichnung:			2 / 2	

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 2006-05; GC/MS		
Naphthalin			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05
Phenanthren			mg/kg TM	< 0,05
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoranthren			mg/kg TM	< 0,05
Pyren			mg/kg TM	< 0,05
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Chrysen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	< 0,10
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	< 0,05
Summe PAK			mg/kg TM	< 0,80

Az: 24-0649 /Gr
 Datum: 09.04.2024
 Seite: 1 von 1

Probenvorbereitungsprotokoll für Untersuchung von Abfall, RC, Bauschutt (DIN 19747; 2009-07)

Proben-Nr.:	24-	0649	/1
Probenahmeort:	Ersatzneubau Trinkwassertransportleitung OA Mehderitzsch		
Probenbezeichnung	2 / 2		
ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
Leichtflüchtige (methanolüberschichtet)	vor Ort <input type="checkbox"/>	im Labor <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>
Probenahmeprotokoll	LGU mbH <input type="checkbox"/>	Auftraggeber <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Probengefäß	Kunststoff <input checked="" type="checkbox"/>	Brauglas <input type="checkbox"/>	Edelstahl <input type="checkbox"/>
Probenbeschreibung bei Bedarf			
Maximalkorn	≤ 10 mm <input checked="" type="checkbox"/>	≤ 22,4 mm <input type="checkbox"/>	≤ 32 mm <input type="checkbox"/> ≥ 32 mm <input type="checkbox"/>
angelieferte Probenmenge	g	690	
Masse der aufzubereitenden Laborprobe	g	690	Masse-% 100
Homogenisierung	3-faches Umschaukeln <input checked="" type="checkbox"/>	Rühren <input type="checkbox"/>	maschinell <input type="checkbox"/>
Probenteilung	Kegeln/ Vierteln <input type="checkbox"/>	frakt. Schaufeln <input checked="" type="checkbox"/>	maschinell <input type="checkbox"/>
Siebung	32 mm <input type="checkbox"/>	22,4 mm <input type="checkbox"/>	10 mm <input checked="" type="checkbox"/>
Überkorn (ÜK) vorhanden?		ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>
Masse des Überkornes	g		Masse-%
Sortierung des Überkornes		ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>
Art / Menge der separierten Stoffgruppen			
natürliches Gestein (Kies, Naturstein)	g		Masse-% NUM!
Beton, Ziegel, Bauschutt, Asphalt, Schlacke	g		Masse-% NUM!
Störstoffe (Holz, Glas, Kunststoff, Gummi)	g	0	Masse-% NUM!
Schrott (nicht zerkleinerbar)	g	0	Masse-% NUM!
Zerkleinerung des ÜK und Zumischung zum Siebdurchgang		ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>
Zerkleinerungsart	Brechen <input type="checkbox"/>	Schneiden <input type="checkbox"/>	mahlen <input type="checkbox"/>
Wassergehalt bei 105 °C		Masse-%	10,11
Trockenmasse bei 105 °C		Masse-%	89,89
Rückstellprobe vorhanden	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	Masse in g 602
Untersuchungsspezifische Trocknung:	Na ₂ SO ₄ <input type="checkbox"/>	Umluft 40 °C <input type="checkbox"/>	Gefriertrocknung <input type="checkbox"/>
Analysenfeuchte bei Bedarf		Masse-%	0
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung	mahlen <input checked="" type="checkbox"/>	schneiden <input type="checkbox"/>	brechen <input checked="" type="checkbox"/>
Endfeinheit (µm)	< 150	< 2000	< 5000
Kontrollsiebung	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	

Bearbeiter*in: M.Jurczyk

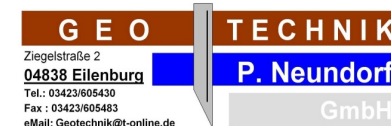
Datum:

02.04.2024

chemische Untersuchung von Bodenproben nach LAGA (Feststoffanalysen)

Projekt: Erneuerung der Ortsversorgungsleitung Trinkwasser Mehderitzsch – Torgau, OA Mehderitzsch bis Bushaltestelle B182 Weißnig

Projekt-Nr.: 24/5625



		Originalsubstanz														Einstufung
Probe-Nr.	Materialart	EOX	MKW		PAK ₁₆	Benzo(a)pyren	TOC	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	
		mg/kg	mg/kg		mg/kg	mg/kg	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
			mob. Anteil	Index												LAGA
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	< 0,50	< 20	< (40)	< 0,80	< 0,050	0,10	4,4	< 10,0	< 0,20	16,5	5,3	8,1	0,250	16,1	Z0
	Zuordnungswerte LAGA min 2004															
	Z0	Lehm / Schluff	1	100	3	0,3	0,5 (1,0) ⁵	15	70	1	60	40	50	0,5	150	
		Sand	1	100	3	0,3	0,5 (1,0) ⁵	10	40	0,4	30	20	15	0,1	60	
	Z1		3 ¹	300 (600) ²	3 (9) ³	0,9	1,5	45	210	3	180	120	150	1,5	450	
	Z2		10	1000 (2000) ²	30	3	5	150	700	10	600	400	500	5	1500	

Z0⁵⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

Z1/Z2¹⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

Z1/Z2²⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22.

Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

Z1/Z2³⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswert > 3 mg/kg und <= 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

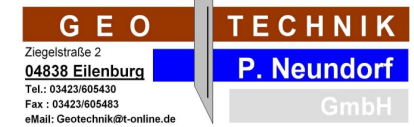
chemische Untersuchung von Bodenproben nach LAGA (Eluatanalysen)

Projekt:

Erneuerung der Ortsversorgungsleitung Trinkwasser Mehderitzsch – Torgau, OA Mehderitzsch bis Bushaltestelle B182
Weßnig

Projekt-Nr.:

24/5625



		Eluat													Einstufung
Probe Nr.	Materialart	pH-Wert	el. Leitf. µS/cm	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Phenolindex µg/l	As µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Ni µg/l	Hg µg/l	Zn µg/l	
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	7,0	34	< 4,0	6,3	< 10,0	< 2,0	5,0	< 1,0	< 3,0	< 5,0	< 5,0	< 0,200	13,0	LAGA
															Z0
	Zuordnungswerte LAGA min 2004														
	Z0	6,5 - 9,5	250	30	20	20	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150	
	Z1.1	6,5 - 9,5	250	30	20	20	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150	
	Z1.2	6 - 12	1500	50	50	40	20	80	3	25	60	20	1	200	
	Z2	5,5 - 12	2000	100 ²	200	100	60 ³	200	6	60	100	70	2	600	

Z1.1/Z1.2/Z2²⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

Z1.1/Z1.2/Z2³⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

chemische Untersuchung von Bodenproben nach **Ersatzbaustoffverordnung 2021**

Projekt:

Erneuerung der Ortsversorgungsleitung Trinkwasser Mehderitzsch - Torgau, OA Mehderitzsch bis Bushaltestelle B182 Weißnig

Projekt-Nr.:

24/5625

		Mineralische Fremdbestandteile	Materialart	Bodenart	Originalsubstanz																	Einstufung nach Ersatzbaustoffv	
Probe-Nr.	Beschreibung				EOX ¹¹ mg/kg	MKW ⁸ mg/kg	PAK ₁₆ ¹⁰ mg/kg	Benzo(a)pyren mg/kg	TOC %	LHKW mg/kg	BTEX mg/kg	PCB ₆₊₁₁₈ mg/kg	As mg/kg	Pb mg/kg	Cd mg/kg	Cr, gesamt mg/kg	Cu mg/kg	Ni mg/kg	Hg mg/kg	Tl mg/kg	Zn mg/kg		
					Vol.-%																		
						mob. Anteil	Index																
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	bis 10	BM	L	< 0,50	< 20	< (40)	< 0,80	< 0,050	0,10	nb	nb	nb	4,4	< 10,0	< 0,20	16,5	5,3	8,1	0,250	nb	16,1	BM-0
Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut																							
Sand (S)					1			3	0,3	1 ⁷		0,05	10	40	0,4	30	20	15	0,2	0,5	60		
BM-0 / BG-0 Lehm, Schluff (L)					1			3	0,3	1 ⁷		0,05	20	70	1,0	60	40	50	0,3	1,0	150		
Ton (T)					1			3	0,3	1 ⁷		0,05	20	100	1,5	100	60	70	0,3	1,0	200		
BM-0 ⁺ / BG-0 ³					1	300	(600)	6		1 ⁷		0,10	20	140	1 ⁶	120	80	100	0,6	1,0	300		
BM-F0 ⁺ / BG-F0 ⁺						300	(600)	6	5				40	140	2	120	80	100	0,6	2	300		
BM-F1 / BG-F1						300	(600)	6	5				40	140	2	120	80	100	0,6	2	300		
BM-F2 / BG-F2						300	(600)	9	5				40	140	2	120	80	100	0,6	2	300		
BM-F3 / BG-F3						1.000	(2.000)	30	5				150	700	10	600	320	350	5	7	1.200		

⁶⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

⁷⁾ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. §6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

¹⁰⁾ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe derpolyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht:

Acenaphthen, Acenaphthylen, Antracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren

¹¹⁾ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen

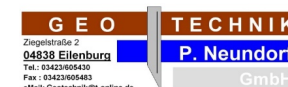
chemische Untersuchung nach BBodSchV - Tabelle 1 und 2, Vorsorgewerte

Bauvorhaben:

Erneuerung der Ortsversorgungsleitung Trinkwasser Mehderitzsch - Torgau, OA Mehderitzsch bis Bushaltestelle B182 Weißnig

Projekt-Nr.:

24/5625



Anorganische Stoffe - Feststoff -													
Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart	pH-Wert	TOC ¹ %	Arsen	Blei ³	Cadmium ⁴	Chrom gesamt	Kupfer	Nickel ⁵	Quecksilber	Thallium	Zink
					alle in mg/kg								
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L	nb	0,10	4,4	< 10,0	< 0,20	16,5	5,3	8,1	0,250	nb	16,1
Vorsorgewert nach BBodSchV													
Sand					10	40	0,4	30	20	15	0,2	0,5	60
Lehm / Schluff					20	70	1	60	40	50	0,3	1	150
Ton					20	100	1,5	100	60	70	0,3	1	200

Organische Stoffe - Feststoff -					
Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart	PCB ₆ + PCB-118 ⁸	Benzo(a)pyren	PAK ₁₆ ⁹
			mg/kg	mg/kg	mg/kg
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L	nb	< 0,05	< 0,80
Vorsorgewert nach BBodSchV					
TOC-Gehalt < 4%			0,05	0,3	3
TOC-Gehalt > 4 bis 9 % ⁷			0,10	0,5	5

Bodenart: S Sand
L Lehm / Schluff
T Ton

¹ Die Vorsorgewerte finden für Böden und Materialien mit einem nach Anlage 1 Tabelle 2 bestimmten Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 9 Masseprozent keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbarer Bodenverhältnisse abgeleitet werden.

⁷ Für Böden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 9 müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

⁸ Summe aus PCB₆ und PCB-118: Stellvertretend für die Gruppe der polychlorierten Biphenyle (PCB) werden für PCB-Gemische sechs Leit-Kongeneren nach Ballschmiter (PCB-Nummer 28, 52, 101, 138, 153, 180) sowie PCB-118 untersucht.

⁹ PAK₁₆: Stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g, h, i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a, h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1, 2, 3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

chemische Untersuchung nach BBodSchV - Tabelle 4, Anorganische Stoffe

Bauvorhaben:

Erneuerung der Ortsversorgungsleitung Trinkwasser Mehderitzsch - Torgau, OA Mehderitzsch bis Bushaltestelle B182 Weißnig

Projekt-Nr.:

24/5625



Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart	Anorganische Stoffe - Feststoff -										
			pH-Wert	TOC	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom gesamt	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Thallium	Zink
				%	alle in mg/kg								
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L	nb	0,10	4,4	< 10,0	< 0,20	16,5	5,3	8,12	0,250	nb	16,1
Vorsorgewert nach BBodSchV Tabelle 4				0,5	20	140	1	120	80	100	0,6	1	300

Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart	Anorganische Stoffe - Eluatwert -									
			Arsen	Blei	Cadmium	Chrom gesamt	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Thallium	Zink	Sulfat
			alle in µg/l									mg/l
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
Vorsorgewert nach BBodSchV Tabelle 4												
TOC-Gehalt < 0,5 %			8	23	2	10	20	20	0,1	0,2	100	250
TOC-Gehalt ≥ 0,5 %			13	43	4	19	41	31	0,1	0,3	210	250

Bodenart:
S Sand
L Lehm / Schluff
T Ton

chemische Untersuchung nach BBodSchV - Tabelle 4, Organische Stoffe

Bauvorhaben:

Erneuerung der Ortsversorgungsleitung Trinkwasser Mehderitzsch - Torgau, OA Mehderitzsch bis Bushaltestelle B182 Weißnig

Projekt-Nr.:

24/5625



Organische Stoffe - Feststoff -							
Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart	pH-Wert	TOC	PCB ₆ + PCB-118	PAK ₁₆	EOX
				%	alle in mg/kg		
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L	nb	0,10	nb	< 0,80	< 0,50
Vorsorgewert nach BBodSchV Tabelle 4				0,5	0,1	6	1

Organische Stoffe - Eluatwert -					
Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart	PCB ₆ + PCB-118	PAK ₁₅	Naphthalin und Methylnaphthaline
			alle in µg/l		
2/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L	nb	nb	nb
Vorsorgewert nach BBodSchV Tabelle 4					
TOC-Gehalt < 0,5 %			0,01	0,2	2
TOC-Gehalt ≥ 0,5 %			0,01	0,2	2

Bodenart:

S Sand

L Lehm / Schluff

T Ton