

Baugrundbüro Dr. Frauendorf
Altes Dorf 18 • 06258 Schkopau, OT Knapendorf

Land Sachsen–Anhalt
c/o Gemeinde Schkopau
Schulstraße 18
06258 Schkopau

DR. MATTHIAS FRAUENDORF

Tel.: (03461) 72 23 86
Fax: (03461) 72 31 18
baugrund-frauendorf@t-online.de

Raiffeisenbank Saale–Unstrut e.G.
Bankleitzahl 800 636 48
Konto–Nr. 807 675 800
IBAN DE26 8006 3648 0807 6758 00
BIC GENODEF1NMB

Finanzamt Merseburg
Steuer–Nr.: 112 / 220 / 01295

Knapendorf, den 05. Juni 2021

Geo- und abfalltechnisches Gutachten

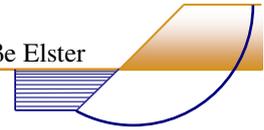
für das Bauvorhaben

L183, Neubau Radweg zwischen Burgliebenau und Lochau

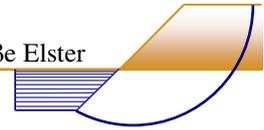
Bauabschnitt: Freie Strecke zwischen Burgliebenau und Brücke über die Weiße Elster

Bericht-Nr.: TS 41024M

Bearbeiter: Dr. M. Frauendorf



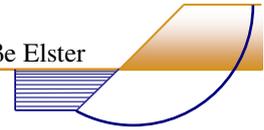
<u>Inhalt:</u>	<u>Seite</u>
Anlagenverzeichnis	3
Unterlagenverzeichnis	4
1. Vorgang	5
2. Örtliche Gegebenheiten und Besonderheiten	6
3. Erkundungsergebnisse	7
3.1 Bodenschichtung	8
3.1.1 Verkehrsflächenbefestigung Straßentrasse	8
3.1.2 Verkehrsflächenbefestigung Gehwege und Bushaltestellen	9
3.1.3 Nebenbereiche und Anschlussgelände	9
3.2 Organoleptik / Umwelttechnische Bewertung der Erdstoffe	11
3.3 Wasserverhältnisse	11
4. Laborergebnisse	13
4.1 Geotechnische Kennzeichnung der Erdstoffe	13
4.2 Verwertungstechnische Deklaration des Ausbausphaltes	13
4.3 Betonaggressivität des Grundwassers (DIN 4030:2008-06)	14
4.4 Abfalltechnische Deklaration der Erdstoffe	14
4.4.1 Sachstand zum Untersuchungserfordernis	14
4.4.2 Laborergebnisse mit verwertungs- und abfalltechnischer Bewertung	15
4.4.2.1 ... Mutterboden / Oberboden (BBodSchV (1999_09/2017))	15
4.4.2.2 ... mineralische Erdstoffe (LAGA M20 (2004, TR Boden))	17
5. Geotechnisches Baugrundmodell	19
5.1 Bodenmechanische Kennziffern nach Schichten	19
5.2 Ausgrenzung der Homogenbereiche	19
6. Fachtechnische Schlussfolgerungen und Ausführungsempfehlungen	22
6.1 ... für die Dammverbreiterung	22
6.1.1 Untergrund- und Dammverformungen	22
6.1.2 Dammbau	23
6.2 ... für die Gründung der Durchlassverbreiterung	24
6.2.1 Gründungsart und -tiefe	24
6.2.2 Bemessungsgrundlagen	24
6.2.2.1 ... für / bei Streifenfundamentgründungen	24
6.2.2.2 ... für / bei Plattengründungen	25
6.3 ... für die Versickerung im südlichen Trassenabschnitt	26
6.3.1 Standorterfordernisse	26
6.3.2 Standortbezogene Schlussfolgerungen	26
6.3.3 Anlagentechnische Ausführungsoptionen	27



7. Technische und technologische Hinweise und Empfehlungen zu den Erdarbeiten	28
7.1 Befahrbarkeit des unbefestigten Erdplanes	28
7.2 Ausführung des Bodenaushubes	28
7.3 Herstellung der Aushubsohle	28
7.4 Sicherung der Aushubsohlen vor Tragfähigkeitsverlust	29
7.5 Herstellung der Dammschüttung	29
7.6 Verdichtungsanforderungen	30
7.7 Wasserhaltung	30
8. Schlussbemerkungen	30

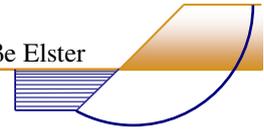
Anlagenverzeichnis

- 1.1 Zusammenstellung der Baugrunderkundungen
- 1.2 Kopie des Schreibens des Landkreises vom 11.03.2021 zum Kampfmittelverdacht
- 2 Lageplan der Sondieransatzpunkte, Maßstab 1 : 1.000
- 3 Bohrprofile der Sondierungen (DIN 4023:2006-02 bzw. DIN EN ISO 14688:2013-12) in idealisierten Baugrund-Prinzipschnitten
- 4 Ergebnisse der erdstoffphysikalischen Laboruntersuchungen
- 5 Ergebnisse der verwertungs- und abfalltechnischen Deklaration des Ausbausphaltes nach RuVA-StB 01/05
- 6 Ergebnisse zur Betonaggressivität des Grundwassers (DIN 4030:2008-06)
- 7 Ergebnisse der verwertungstechnischen Deklaration des Mutterbodens / Oberbodens nach BBodSchV (1999_08/2015)
- 8 Ergebnisse der abfalltechnischen Deklaration des potentiellen Bodenaushubes nach LAGA M20 2004, TR Boden
- 9 Ergebnisse geotechnischer Berechnungen



Unterlagenverzeichnis

- /1/ LA Geologie + Bergwesen Sachsen/A.: Geologische Karte von Sachsen-Anhalt, Blatt 4638 (Merseburg-Ost, Stand 1904 / 06), M 1 : 25.000
- /2/ LA Geologie + Bergwesen Sachsen/A. (Digitalportal): relevante Aufschlüsse der Landesbohrdatenbank, Stand 05/2021
- /3/ LVerGeo Sachsen/A., Digitalportal: Topographische Karte M 1 : 10.000, Auszug
- /4/ LHW Sachsen/A., Geofachdatenserver: Hochwassergefahrenkarten, (Stand 05/2021)
- /5/ LHW Sachsen/A., GLD-Serviceportal: Grundwasser-Hydroisohypsenkarten aus Optimierung des Landesmessnetzes für NGW, MGW und HGW (Stand 05/2021)
- /6/ Ministerien für Landwirtschaft und Umwelt (MLU) sowie für Wirtschaft und Arbeit (MW) LSA: Runderlass zur Überwachung der Entsorgung in Sachsen-Anhalt, Schreiben vom 17.05.2009, Aktenzeichen 44-3430
- /7/ Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie LSA, Kompetenznetzwerk Mitteldeutsche Entsorgungswirtschaft (Halle/S.) und Landesarbeitsgemeinschaft der IHK-LSA (Hrsg): "Leitfaden zur Wiederverwertung und Verwertung von mineralischen Abfällen in Sachsen-Anhalt", Modul "Regelungen für die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen", Ausgabe 12/2018
- /8/ Ing.-Büro F. Scholz (Halle/S.): Lageplan mit Angabe / Vorgabe der benötigten Aufschlusspunkte und Kommentar zum jeweiligen Informationsbedarf, digitalisiert (*.pdf), per Mail vom 13.09.2020
- /9/ Gemeindeverwaltung Schkopau (Schkopau): Auftrag / Vertragsunterlage, Briefpost vom 22.02.2021
- /10/ Ing.-Büro F. Scholz (Halle/S.): Vermessungspläne und Projektpläne, digitalisiert (*.dwg, *.dxf, *.pdf), per Mail am 25.02. und 11.03.2021
- /11/ LK Saalekreis (Merseburg), Dezernat III: Stellungnahme zum Kampfmittelverdacht im Bereich der Baustrecke, AZ 38.22.01-278/21 vom 11.03.2021
- /12/ Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse und Laboruntersuchungen



1. Vorgang

Zwischen den zur Gemeinde Schkopau gehörenden historischen Ortschaften Burgliebenau und Lochau ist entlang der Landesstraße L183 der Neubau eines straßenbegleitenden Rad- Gehweges geplant. Die Planung erfolgt durch das Ing.-Büro Falk Scholz (Halle/S.).

Nach dem uns bekannten Planungsstand (vgl. Unterlagen /8/ und /10/) und mündlichen Informationen vom Planungsbüro ist das Bauvorhaben wie folgt zu skizzieren:

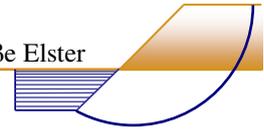
- ⇒ Das südliche Ende der Baustrecke bildet die am östlichen Ortsrand von Burgliebenau liegende Kreuzung Wallendorfer Straße / L183, das nördliche Bauende ist das südliche Widerlager der Brücke über die Weiße Elster.
- ⇒ Die Verkehrsstrasse verläuft im südlichen Abschnitt annähernd geländegleich. In nördlicher Richtung steigt die Straßenachse sukzessive an und es entwickelt sich daraus zunehmend eine Dammlage. Am nördlichen Bauende erreicht die Dammhöhe bis zu 4,0 m.
- ⇒ Der Radweg wird auf der Westseite der bestehenden Verkehrsstrasse angeordnet und 2,50 m breit ausgebildet. Er wird von der Verkehrsstrasse durch einen 1,75 m breiten Grünstreifen getrennt. Auf der Ostseite des Radweges wird ein 0,75 m breiten Grünstreifen den seitlichen Trassenabschluss bilden. Die Gesamtbreite des Radweges inkl. der beiden Grünstreifen beträgt 5,0 m.
- ⇒ Der Anbau des Radweges mit den begleitenden Grünstreifen erfordert eine Verbreiterung der Bestandstrasse. In den in Dammlage verlaufenden Trassenabschnitten sind entsprechende Dammverbreiterungen vorzunehmen.
- ⇒ Im Südabschnitt des Radweges¹ ist zur geordneten Ableitung des Niederschlagswassers der Bau eine Versickerungsmulde geplant. In den übrigen Abschnitten wird das Niederschlagswasser über die Böschung in das natürliche Gelände abfließen.

Weitere Einzelheiten zum Bauvorhaben sind uns nicht bekannt.

Um Planungssicherheit für die Baumaßnahmen zu erhalten, sind eine Baugrunderkundung und Laboruntersuchungen durchzuführen. Auf der Grundlage der Ergebnisse ist ein kombiniertes geo- und abfalltechnisches Gutachten zu erarbeiten. Die Lage der Aufschlüsse sowie der Erkundungsumfang für das Gutachten ist vom Planungsbüro in Anlehnung an die RiliGeoB 2018 vorgegeben worden. Aufgrund der Lage von Medienleitungen oder Freigabeverweigerung bei der kampfmitteltechnischen Bohrpunktfreimessung waren vereinzelt Lageverschiebungen der Aufschlusspunkte erforderlich.

Unser Büro wurde im Auftrag der Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt (LSBB-LSA) von der Gemeinde Schkopau mit der Durchführung der erforderlichen Arbeiten beauftragt (Unterlage /9/).

¹ beginnend nördlich der Bushaltestelle bis zur Einmündung des Weges "An der alte Elster"



2. Örtliche Gegebenheiten und Besonderheiten

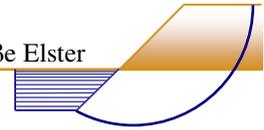
Lage: Die Baustrecke liegt nordöstlich der Ortschaft Burgliebenau und quert den an dieser Stelle ca. 500 breiten Auwaldgürtel der Weißen Elster. Sie beginnt am östlichen Ortsrand von Burgliebenau an der Kreuzung Wallendorfer Straße / L183. Davon ausgehend verläuft die Baustrecke in nördliche Richtung. Sie quert das alte Elsterbett und endet vor dem Hochwasserdamm der neuen Flutrinne der "Weißen Elster". Das nördliche Bauende bildet das südliche Widerlager der Brücke über diese Flutrinne.

Topographie: Die Verkehrsstrasse verläuft im südlichen Abschnitt annähernd geländegleich. Das Straßenachsenniveau liegt bei ca. NHN = 84,75 m. In nördlicher Richtung steigt die Straßenachse sukzessive an und es entwickelt sich daraus zunehmend eine Dammlage der Verkehrsstrasse. Am nördlichen Bauende liegt die Straßenachse bei ca. NHN = 88,80 m und erreicht die Dammhöhe bis zu 4,0 m.

Geologie: Die Baustrecke befindet sich am Nordrand des Vereinigungsbereiches der Urstromtäler der "Saale" und der "Weißen Elster". Nach örtlichen Erfahrungen und Angaben in geologischen Karten (Unterlagen /1/ und /2/) sowie unter Berücksichtigung der geomorphologischen Position des Grundstückes sind in natürlicher Regel-Bodenschichtung ab OKG bindige Erdstoffe zu erwarten. Geogenetisch handelt es sich dabei um holozäne Auelehme. Diese haben sich in der natürlichen Regelschichtung auf (post)glazialen Schwemmsanden und diese wiederum auf glazialen Flusskiesen abgesetzt. Im Liegenden dieser quartären Lockergesteine folgen im Betrachtungsgebiet mächtige tertiäre Beckenbildungen, in die in unterschiedlicher Tiefenlage und wechselnder Mächtigkeit Braunkohleschichten eingeschaltet sind.

Geomorphologie: Die Verkehrsstrasse durchquert das Auegebiet des Hauptvorfluters "Weiße Elster". Die Geländeoberfläche des Auegebietes ist flachwellig bewegt. Einige im Näherungsbereich der Trasse vorhandene Rinnen und Senkenstrukturen sind als Totarme des Fließgewässers zu interpretieren. Diese sind teils geologisch bzw. auf natürlichem Wege durch Flusslaufänderungen, in der jüngsten Vergangenheit auch durch tiefgreifende anthropogene Eingriffe entstanden.

Historie: Nach Recherchen in historischen Karten und sonstigen Unterlagen wurde die Bestandstrasse bzw. der Untersuchungsabschnitt der L163 erst in den 1960er Jahren im Zuge der Erschließung des Tagebaues Merseburg-Ost und der damit einhergehenden Umverlegung und Kanalisierung der Weißen Elster errichtet. Das stark mäandrierend verlaufende natürliche Elsterbett wurde dabei von der fließenden Welle abgeschnitten und die neue Gewässerrinne an den Nordrand des Ursromtals bzw. des Auegebietes verlegt.



Gewässer: Die hydrologisch bzw. hydraulisch aktive Rinnenstruktur des Fließgewässers "Weiße Elster" schließt nördlich an die nördliche Baugrenze an. Hydrologisch handelt es sich bei der "Weißen Elster" um einen Zentralvorfluter.

Abgesehen davon sind beiderseits der Baustrecke nur flache Rinnenstrukturen erkennbar, bei denen es sich i.d.R. um fossile und rezente Totarme des natürlichen Fließgewässers handelt. Sie weisen nur vereinzelt in Tiefbereichen offene Wasserflächen auf, die hydrologisch als zutage tretendes Grundwasser zu interpretieren sind. Durch den fehlenden Anschluss an die fließende Welle des Hauptvorfluters sind diese freien Wasserflächen als Stillgewässer zu klassifizieren.

Altlastenverdacht: Nach den augenscheinlichen Gegebenheiten im Näherungsbereich des Baufeldes und den Informationen, die aus den uns vorliegenden historischen Karten und Recherchen zu ziehen sind, erscheint es sehr unwahrscheinlich, dass auf / in den von Bestandssituation und der geplanten Baumaßnahme beanspruchten Flächen anthropogen bedingte Schadstoffbelastungen vorliegen.

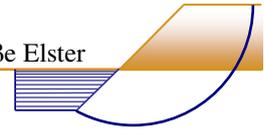
Altbergbau: Nach örtlichen Erfahrungen und Angaben in historischen Karten und Unterlagen ist bekannt, dass östlich der Baustrecke in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts Braunkohle im Tagebauverfahren abgebaut wurde. Die Abbaufelder erreichten die Baufelder nicht. Es kann daher ausgeschlossen werden, dass im Näherungsbereich der Baustrecke ein altbergbaulich bedingtes Baugrundrisiko vorliegt.

Kampfmittelverdacht: Nach den von uns bei der zuständigen Behörde eingeholten Informationen ist der südliche Abschnitt der Baustrecke als Kampfmittelverdachtsfläche registriert. Das behördliche Schreiben (Unterlage /11/) ist als Anlage 1.2 anhängig.

Erdbebenrisiko: Die Verkehrsstrasse liegt außerhalb der in der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (*Erdbebenzonenkarte, ehemals DIN 4149:2005-04*) definierten Erdbebenzonen (Erdbebenzone 0). Eine Berücksichtigung von Zusatzkräften aus der Erdbebenbelastung ist daher bei der Tragwerksplanung nicht erforderlich.

3. Erkundungsergebnisse

Zur Erkundung des Baugrundes wurden an den vorgegebenen Aufschlusspunkten –oder in deren Näherungsbereich– insgesamt 19 Sondierungen ausgeführt. Meist erfolgten diese als Rammkernsondierungen (Sondendurchmesser 60 / 40 / 36 mm), an schwer zugänglichen Stellen oder bei unklarer Lage von Leitungen auch mittels händischer Bohrungen. Bei den in der Straßenbefestigung (Asphalt) angeordneten Aufschlüssen erfolgte die Durchfahrung der bituminösen Deckschichten mittels Kernbohrungen (Bohrdurchmesser 150 mm). Alle Aufschlüsse wurden so angeordnet, dass nach den vorliegenden Schachtscheinunterlagen / Bestandsplänen keine Medienleitungen gefährdet wurden und keine erheblichen verkehrstechnischen Beeinträchtigungen entstanden.



Für die Erkundung waren Aufschlusstiefen von $t = 1,0$ bis $3,0$ m unter OKG geplant. Bei den händisch ausgeführten Sondierungen konnte die für diese Aufschlüsse avisierte Zielteufe von $t = 1,0$ m aufgrund zu großer Bohrwiderstände oftmals nicht realisiert werden.

Eine Übersicht der an jedem Erkundungspunkt realisierten Aufschlusstiefe enthält die Anlage 1.1. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 2 dargestellt.

Detaillierte Angaben zu Bodenhauptart, Beimengungen, Beschaffenheit und Farbe sind den Bohrprofilen (Anlagen 3.1 und 3.2) zu entnehmen. Die Ergebnisse sind entsprechend DIN 4023:2006-02 bzw. DIN EN ISO 14688:2013-12 dargestellt. Die Teufenangaben an den Bohrprofilen beziehen sich auf OK-Bohransatzpunkt. Die Absoluthöhen der Bohransatzpunkte wurden durch Einmessung auf im Vermessungsplan mit Höhen versehene markante Geländepunkte ermittelt.

Zur Visualisierung der örtlichen Gegebenheiten wurden die Bohrprofile in den o.g. Anlagen 3.1 und 3.2 nach dem Prinzip eines Längsschnittes höhengerecht nebeneinander gestellt. Die Abstände zwischen den Bohrprofilen waren dabei aufgrund der extremen Abstandsunterschiede jedoch nicht maßstabsgerecht darstellbar. Bei den in den o.g. Anlagen erarbeiteten Schnitten handelt es sich somit um idealisierte Baugrund-**Prinzip**schnitte ohne Längenmaßstab.

3.1 Bodenschichtung

3.1.1 Verkehrsflächenbefestigung Straßentrasse

Nach den in der Fahrbahn der Straße L 183 ausgeführten Aufschlüssen (BS 5, BS 17, BS 18) schätzen wir ein, dass die **Straßenflächenbefestigung** abschnittsweise wechselnd wie folgt aufgebaut ist.

- ⇒ südlicher und mittlerer Trassenabschnitt bis Brückenrampe (vgl. BS 5):
 - ↳ Asphaltdecke (A) mit $d \approx 0,30$ bis $0,35$ m
 - ↳ auf ungebundenen Tragschichten aus feinanteilarmen Kiessanden ([GU]).
- ⇒ nördlichster Abschnitt² (Brückenrampe, vgl. BS 17 + BS 18):
 - ↳ Asphaltdecke mit $d \approx 0,17 \pm 0,02$ m (BS 17) bzw. $d \approx 0,11 \pm 0,02$ m (BS 18)
 - ↳ auf ungebundenen Tragschichten aus Porphyrschotter ([GI], [GW])

Die UK der Verkehrsflächenbefestigung bzw. ungebundenen Tragschichten wurde relativ einheitlich bei $0,65 \pm 0,05$ m unter OK-Fahrbahn erkundet.



² Abschnitt mit augenscheinlich neuer Asphaltdecke



3.1.2 Verkehrsflächenbefestigung Gehwege und Bushaltestellen

Nach den in den befestigten Nebenbereichen der Straße L 183 ausgeführten Aufschlüssen (BS 1, BS 2, BS 3, BS 4) schätzen wir ein, dass bei den *Nebenanlagenbefestigungen* das

Betonsteinpflaster (A)

auf ungebundenen Tragschichten aus

feinanteilarmen Brechkorngemischen ([GI], [GU])

gebettet ist. Die Gesamtmächtigkeit der Nebenanlagenbefestigung wurde mit $d \approx 0,4$ bis $0,6$ m erkundet. Die Regelmächtigkeit schätzen wir auf $d \approx 0,55 \pm 0,05$ m.

3.1.3 Nebenbereiche und Anschlussgelände

(1) Bei den neben dem Straßenkörper in der Bankette angeordneten Aufschlüssen (BS 6, BS 10, BS 13, BS 14) wurden –im Südabschnitt teils unter eine geringmächtigen, nachfolgend vernachlässigten Mutterbodenauflage ([Mu]) aus bindigen Erdstoffen– gemischtkörnige Erdstoffe aufgeschlossen, die einen nichtbindigen Charakter trugen. Bautechnisch handelt es sich um die *Bankettbaustoffe*. Geotechnisch waren diese relativ einheitlich als

(stark) schluffige sandige Kiese ([GU])*

anzusprechen. Die Schicht–UK dieser Erdstoffe wurde bei $t = 0,80 \pm 0,1$ m unter OKG nachgewiesen. Nach dem Sondierfortschritt kann davon ausgegangen werden, dass sie eine mindestens mitteldichte Lagerung aufweisen.

(2) In den in mehr oder weniger starker Dammlage verlaufenden Trassenabschnitten wurden unter den o.g. Bankettbaustoffen die *Dammaustoffe* erkundet. Nach visueller–taktilem Bodenan sprache handelt es sich dabei i.d.R. um

feinanteilarme Kiessande ([GU], [SU]).

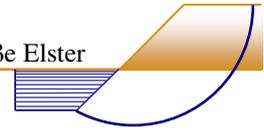
Nur lokal (vgl. BS 15) scheinen diese auch einen höheren Feinanteil aufzuweisen und sind dann als

(stark) schluffige Kiessande ([GU], [SU*])*

zu klassifizieren.

⇒ Aus den Sondierfortschritten und unter Berücksichtigung der bautechnischen Funktion kann davon ausgegangen werden, dass die Dammaustoffe eine (mindestens) mitteldichte Lagerung aufweisen ($D_{Pr} \geq 98\%$).

⇒ Nach den Aufschlussresultaten liegt die Basis der Dammaustoffe relativ einheitlich zwischen $NHN = 83,5$ und $84,0$ m.



- (3) Im südlichen Abschnitt direkt unter den Verkehrsflächenbefestigungen, in allen anderen Abschnitten unter den Dammbaustoffen, stehen i.d.R. bindige natürlich gewachsene feinkörnige Erdstoffe an. Geogenetisch handelt es sich dabei um die in Auegebieten typischerweise eine geschlossene bindige Deckschicht bildenden **holozänen Auelehme**. Erdstoffphysikalisch zeigten diese eine abschnittsweise stark wechselnde Zusammensetzung (Fazies).

Nach den Aufschlussergebnissen schätzen wir ein, dass die Auelehme im südlichen und mittleren Trassenabschnitt größtenteils einen nur geringen Sandanteil und eine hohe Plastizität besitzen und dann in die Bodengruppen

mittel- bis ausgeprägt plastische Tone (TM, TA)

einzuordnen sind. Zum Erkundungszeitpunkt besaßen diese eine steife bis halbfeste Konsistenz.

Im nördlichen Abschnitt waren die Auelehme auch anzutreffen, scheinen dort jedoch eine reduzierte Mächtigkeit aufzuweisen und lagern eher als Deckschicht auf sandigen Fazies der Auelehme. Letztere waren als

stark tonig-schluffige Feinmittelsande (SU, ST*)*

zu klassifizieren, die gleichfalls eine steife bis halbfeste Konsistenz besaßen.

⇒ Die Schichtbasis der Auelehme wurde nur an einigen tief geführten Aufschlüssen erkundet. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass sie i.d.R. bei $\text{NHN} = 82,50 \text{ m} \pm 0,5 \text{ m}$ liegt.

⇒ Nach dem Aufschlussergebnis von BS 9a schätzen wir ein, dass im Näherungsbereich des alten natürlichen Gewässerbettes der "Weißen Elster" die Auelehme austreichen.

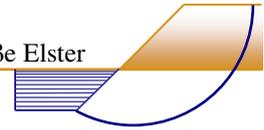
- (4) In der natürlichen Regelschichtung lagern die o.g. **holozänen Auelehme** auf **postglazialen Schwemmsanden**. Erdstoffphysikalisch wurden diese im Untersuchungsbereich als nichtbindige relativ weit gestufte Erdstoffgemische erkundet, die als

(schwach) schluffige, kiesige Mittelgrobsande (SU, SU)*

zu klassifizieren waren. Die Grobkörnigkeit der Schwemmsande ist relativ untypisch für diese geogenetische Einheit und als bereichsspezifische Besonderheit anzusehen. Sie wurde in unserem Büro auch bei anderen Baumaßnahmen festgestellt, die im Näherungsbereich der Trasse fachtechnisch betreut wurden.

⇒ Nach den Aufschlussergebnissen von BS 8 und BS 9a schätzen wir ein, dass die Schichtbasis im mittleren und nördlichen Trassenabschnitt bei ca. $\text{NHN} = 81,5 \pm 05 \text{ m}$ liegt.

⇒ Im südlichen Trassenschnitt scheinen die Schwemmsande auf einem Rücken aufsteigender Kiessande (Schicht (5)) auszustreichen.



⇒ Die postglazialen Schwemmsande weisen aufgrund ihrer Geogenese erfahrungsgemäß eine **mitteldichte Lagerung** auf. Dies bestätigt sich indirekt in den überwiegend mittleren bis schweren Sondierfortschritten und geringen Kernstauchungen.

(5) Im Liegenden der Schwemmsande, im südlichen Trassenabschnitt direkt unter den Auelehmen, folgen die in dieser Schichtposition zu erwartenden **(post)glazialen Flusskiese** der "Weißen Elster". Nach der visuell-taktilen Bodensprache mit Klassifizierung als

feinanteilarme sandige Kiese (GW, GI, GU³, GX³)

weisen sie die für diese geogenetische Einheit typische Kornzusammensetzung auf. Baugrundsichten dieser geogenetischen Einheit sind mindestens mitteldicht, i.d.R. sogar dicht gelagert. Die Schicht-UK der Flusskiese wurde mit den realisierten Aufschlusstiefen nicht erreicht bzw. nachgewiesen, d.h. sie liegt bei NHN < 80 m.

3.2 Organoleptik / Umwelttechnische Bewertung der Erdstoffe

An den erbohrten Erdstoffen wurden

keine organoleptischen oder visuell-taktilen Auffälligkeiten

festgestellt. Dennoch wurden abstimmungsgemäß vorsorglich von repräsentativen Bodenmischproben umwelttechnische Deklarationsanalysen nach BBodSchV (1999_08/2015) und LAGA M20 (2004) durchgeführt. Bezüglich der Ergebnisse und umwelttechnischen Bewertung verweisen wir auf die Ausführungen unter Pkt. 4.4.2.

3.3 Wasserverhältnisse

Die Auelehme weisen eine sehr eingeschränkte / geringe Durchlässigkeit auf. Daher ist in Nässeperioden / nach Starkniederschlägen mit

temporärem Stauwasser ab OKG

zu rechnen, welches sich in lokalen Senken / Mulden sammeln wird.

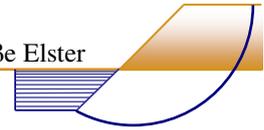
Bei den Aufschlussarbeiten wurde bei den entsprechend tief geführten Aufschlüssen BS 1 und BS 9a freies Bodenwasser zwischen NHN = 81,5 und 82,0 m angeschnitten. Es handelt sich dabei hydrogeologisch um

Grundwasser,

wobei die glazialen Flusskiese (*und bei höheren Grundwasserständen die (post)glazialen Schwemmsande*) als Grundwasserleiter in Erscheinung treten.

Unter natürlichen hydrogeologischen Gegebenheiten besteht in Niederungsgebieten zwischen der fließenden Welle des Vorfluters (hier der "Weißen Elster") und dem Grundwasser i.d.R. eine hydraulische Korrespondenz. Diese ist in Vorfluternähe am stärksten ausgeprägt und verringert sich

³ bei der Erkundung nicht nachgewiesen, erfahrungsgemäß aber auch verbreitet



mit zunehmender Entfernung. Folglich erfährt in Hochwassersituationen der "Weißen Elster" das Grundwasser eine Wasserzufuhr und es

steigt der Grundwasserspiegel bzw. dessen hydraulische Druckhöhe bis OKG oder darüber hinaus an.

Im Bereich hydraulischer Fenster (z.B. Altgerinne, Totarme) kann das Grundwasser dann quellig ggf. auch über OKG ansteigen und dadurch eine indirekte (Über)Flutung des umliegenden Geländes verursachen.

In Bezug zur Hochwasserwelle wird der hochwasserbedingte Anstieg des Grundwasserspiegels bzw. dessen hydraulischer Druckhöhe immer zeitverzögert verlaufen und zudem aufgrund hydraulischer Druckverluste in der Kornmatrix des Grundwasserleiters immer unterhalb der Hochwasserstände des Fließgewässers liegen.

Unter den örtlichen Gegebenheiten ist das natürliche Gerinne der "Weißen Elster" durch die Umverlegung von der fließenden Welle abgekoppelt. Wahrscheinlich ist zudem das neue (kanalisierte) Flussbett der "Weißen Elster" auch (teil)abgedichtet worden, so dass die vorstehend skizzierte hochwasserbedingte Korrespondenz Flusswasser / Grundwasser nicht mehr oder nur noch in stark abgeschwächter Form besteht.

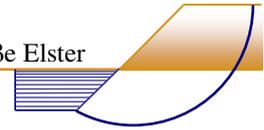
Darüber hinaus besteht die weitere standörtliche Besonderheit, dass der Wasserstand des Wallendorfer Sees durch eine Steuerung der Zu- und Abläufe des regionalen Vorfluters "Luppe" einem kontrollierten Hydroregimes unterliegt, welches nur geringe Schwankungen zulässt.

Aufgrund der beiden o.g. standörtlichen Besonderheiten ist ein regelmäßiger Grundwasseranstieg bis an und wesentlich über UK Auelehme hinaus unwahrscheinlich. Der bei der Erkundung ermittelte Grundwasserstand (*ca. NHN = 81,5 bis 82,0 m*) ist somit als Regel- bzw. Normalgrundwasserstand zu betrachten. Dessen jährliche und überjährliche Schwankungsamplitude dürfte 0,50 m nicht wesentlich übersteigen.

Für den Fall einer evtl. doch gegebenen hydraulischen Korrespondenz zwischen Flusswasserstand der kanalisiert "Weißen Elster" und dem Grundwasser kann bei Hochwasserereignissen mit lang anhaltendem Hochwasserscheitel ein darüber hinaus gehender Anstieg des Grundwassers bzw. dessen hydraulischer Druckhöhe nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Für diese hydrogeologisch ungünstigsten Gegebenheiten sollte vorsorglich der

Bemessungsgrundwasserstand bei NHN \approx 84,5 m

angenommen werden.



Abgesehen von diesem Sachstand besteht in Niederungsgebieten zentraler Hauptvorfluter grundsätzlich ein *potentielles Überflutungsrisiko*. Für den hier zu betrachtenden Trassenabschnitt besteht nach Angaben des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW–LSA) eine Überflutungsgefahr jedoch nur latent bei Extrem-Hochwasserereignissen mit sehr niedriger Wahrscheinlichkeit (200 jähriges Ereignis).⁴ Demnach besteht für das im Regelfall planungstechnisch maßgebende

Hochwasser HQ100
keine Überflutungsgefahr.

4. Laborergebnisse

4.1 Geotechnische Kennzeichnung der Erdstoffe

Zur Beurteilung der bodenmechanischen Eigenschaften der hier bautechnisch relevanten Baugrundsichten wurden erdstoffphysikalische Laboruntersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Anlage 4 dokumentiert und die darin angegebenen maßgebenden Kennwerte in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1 Laborergebnisse

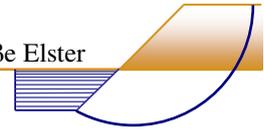
Pr.–Nr.	Tiefe [m] u. OKG	Geogenese	Bodengruppe DIN 18196	Boden- gruppe DIN 4022	FA [%]	U (d60/d10) [-]	w _n [%]	w _L [%]	w _P [%]	I _p [%]	I _c [-]
MPB 1 (10/2+11/2)	0,3 – 1,7	Dammbaustoffe	Feinmittelkies + Mittelgrobsand, fs', u'	GU / SU	10,2	≈ 33	–	–	–	–	–
MPB 2 (13/2+14/2)	0,7 – 3,8	Dammbaustoffe	Mittelgrobsand + Feinmittelkies, fs', u'	SU / GU	9,8	25,6	–	–	–	–	–
MPB 3 (8/2+12/3+16/1)	0,0 – > 2,0	holozäne Auelehme	Ton, (mittel- bis) ausgeprägt plastisch	TM /TA	–	–	22,9	50,4	26,3	24,1	1,14
MPB 4 (10/3+12/2)	0,3 – > 2,0	holozäne Auelehme	Ton, ausgeprägt plastisch	TA	–	–	21,6	53,9	28,8	25,1	1,29
MPB 5 (8/3+9a/2)	2,0 – > 3,0	postglaziale Schwemmsande	Mittelgrobsand, fmg, fs, u - u'	SU / SU*	15,2	> 40	–	–	–	–	–
Pr. 1/4	1,3 – > 3,0	glaziale Flusskiese	Feinmittelkies, mgs*, u – u', fs'	GW / GU	5,9	18,3	–	–	–	–	–
Pr. 9a/3	2,4 – > 4,0	glaziale Flusskiese	Mittelgrobkies, fg, mgs,	GW	3,7	39,8	–	–	–	–	–

Es zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung der Laborergebnisse mit der visuell–taktile Bodenansprache, wobei Folgendes besonders hervorzuheben ist:

4.2 Verwertungstechnische Deklaration des Ausbausphaltes

Zur verwertungstechnischen Deklaration des Ausbausphaltes wurden die bei den Aufschlüssen BS5 und BS 17 gewonnenen Asphaltkerne als Einzelproben untersucht. Die Untersuchung wurde

⁴ Digitalportal des LHW, dort Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten



vom *Baulabor Fienstedt GmbH (Salzatal OT Wils)* durchgeführt. Sie erfolgte nach den Vorschriften der RuVA-StB 01 (Ausgabe 2005).

Die Ergebnisse enthält der Untersuchungsbericht 21.0040 /1557 vom 20.04.2021 (Anlage 5). Danach kann davon ausgegangen werden, dass das Asphaltausbaumaterial

keine teer- / pechhaltigen Bestandteile

in umwelt- oder verwertungstechnisch relevanter Konzentration enthält. Das anfallende Asphaltausbaumaterial ist deshalb in die

Verwertungsklasse A

der RuVA–StB 01 (Ausgabe 2005) einzustufen. Damit sind alle in dieser Richtlinie angegebenen Verwertungsverfahren anwendbar.

Sofern im Rahmen der Baumaßnahme der Straßenoberbau aufgenommen werden muss, empfehlen wir für den dann anfallenden Ausbauasphalt eine

Verwertung im Heißmischverfahren,

weil dies die hochwertigste Verwertungsoption ist.

4.3 Betonaggressivität des Grundwassers (DIN 4030:2008-06)

Zur Analyse der Betonaggressivität wurde bei dem zum Dauerpegel ausgebauten Aufschluss BS 9a eine Wasserprobe gezogen und diese im Labor untersucht. Die Analyse erfolgte nach den Vorschriften der DIN/DEV, insbesondere der DIN 4030:2008-06, durch das Labor *Analytikum Umweltlabor GmbH (Merseburg)*. Die Laborergebnisse enthält der als Anlage 6 anhängige Laborbericht 2021PM01866/1 vom 14.04.2021.

Auf der Grundlage der Untersuchungen und den Grenzwerten der o.g. DIN ist das Grundwasser wegen seines Sulfatgehaltes (730 mg/l) in die

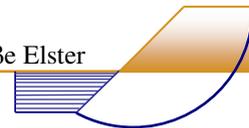
Betonangriffsklasse XA2

einzuordnen. Dies bedeutet, dass bei allen im Grundwasserkontakt liegenden Betonteilen die für die o.g. Expositionsklasse erforderlichen Vorkehrungen zur Sicherung gegen wasserzutrittsbedingte Betonschäden vorzunehmen sind.

4.4 Abfalltechnische Deklaration der Erdstoffe

4.4.1 Sachstand zum Untersuchungserfordernis

Die fachgerechte Verwertung und Entsorgung der bei Baumaßnahmen anfallenden Erdstoffe und Baustoffgemische erfordert nach den gesetzlichen Regelungen eine umwelt- und verwertungstechnische Deklaration.



Für Mutterboden / Oberboden erfolgt die Deklaration und Bewertung i.d.R. auf die in Anhang 2, Pkt. 4 der BBodSchV (1999_09/2017) festgesetzten Parameter und Vorsorgegrenzwerte, für die übrigen Erdstoffe und Baustoffgemische i.d.R. in einer ersten Stufe nach den technischen Regeln der LAGA M20 2004, TR Boden oder TR Bauschutt.

Bei nicht spezifiziertem Altlastenverdacht können die LAGA-Analysen nach dem Mindestuntersuchungsprogramm für Boden (Tab. II. 1.2-1) erfolgen. Werden bei der LAGA-Deklaration bei mindestens einem Parameter die Grenzwerte Z2 überschritten, ist i.d.R. eine Entsorgung auf Deponien vorzunehmen. Dies erfordert dann für die entsprechenden Proben Zusatzanalysen nach dem in der DepV 2009 (10/2011) vorgegebenen Parameterspektrum.

4.4.2 Laborergebnisse mit verwertungs- und abfalltechnischer Bewertung

Im Rahmen dieser Erkundung erfolgte die Deklaration als Volldeklaration für alle Erdstoffgemische, für die die Vermutung besteht, dass sie in größeren Mengen anfallen und dabei eine entsorgungstechnische Relevanz besitzen. Bei dieser Maßnahme besteht diese Vermutung sowohl für den Mutterboden / Oberboden als für auch alle darunter folgenden Baugrundsichten.

Für die deklarationstechnischen Untersuchungen wurden von Probenmaterial der o.g. Schichten Einzelproben so ausgewählt und Mischproben so zusammengestellt, dass davon ausgegangen werden kann, dass sie repräsentativ sind für die jeweilige Boden- bzw. Baugrundsicht.

Die abfalltechnischen Analysen der Einzel- und Mischproben wurden durch das akkreditierte Labor "Analytikum Umweltlabor GmbH" (Merseburg) vorgenommen.

4.4.2.1 ... Mutterboden / Oberboden (BBodSchV (1999_09/2017))

4.4.2.1.1 Laborergebnisse

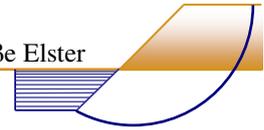
Die Laborergebnisse enthält der als Anlage 7 anhängige Prüfbericht 2021PM01874/1 vom 15.04.2021. Die nachfolgende Tabelle 2 ist als zusammenfassende Übersicht der Probenrepräsentanz mit Probenschlüssel und den Parametern mit Grenzwertüberschreitung zu verstehen.

Tabelle 2 Probenschlüssel und Ergebnisse für Mutterboden / Oberboden

Probenbezeichnung	Geogenese (Lage)	organoleptische / visuell-taktile Auffälligkeiten?	Parameter mit Überschreitung der Vorsorge- bzw. Prüfwerte nach Anhang 2, Pkt. 4 der BBodSchV (1999_09/2017)
MPL1 (7/1+8/1)	Mutter- / Oberboden (südlicher Trassenabschnitt)	nein	⇒ Vorsorgewert gehalten ⇒ 70 % Grenze der Vorsorgewerte nur bei PAK und B(a)P überschritten
MPL2 (11/1+15/1)	Mutter- / Oberboden (nördlicher Trassenabschnitt)	nein	⇒ Vorsorgewert gehalten ⇒ 70 % Grenze der Vorsorgewerte bei keinem Parameter überschritten

4.4.2.1.2 Abfalltechnische Schlussfolgerungen / Verwertungsempfehlungen

(1) Der Humusgehalt beträgt < 8 %. Damit kann die Bewertung der Proben nach den Tabellenwerten der BBodSchV (1999_09/2017), Anhang 2, Punkte 4.1 und 4.2 vorgenommen werden.



- (2) Bei den untersuchten Proben wurden die Vorsorge- und Prüfwerte nach BBodSchV (1999_08/2015), Anhang 2, Punkt 4.1 und 4.2 gehalten. Daraus folgt, dass der bei dieser Baumaßnahme anfallende Mutterboden / Oberboden im Rahmen dieser oder anderer Baumaßnahmen
- ⇒ ohne die Besorgnis des Entstehens von Bodenverunreinigungen **auf vorhandenem Oberboden abgelagert**,
 - ⇒ **in oder unter die durchwurzelbare Schicht eingebracht** oder
 - ⇒ direkt **als durchwurzelbare Bodenschicht genutzt** werden kann.
- (3) Für die Verbringung auf landwirtschaftliche Nutzflächen dürfen nach §12, Abs. 4 der o.g. Verordnung die Gehalte der Prüfparameter maximal 70 % der Vorsorgewerte erreichen. Dieses Kriterium ist bei der Probe MPL1, dort den Prüfparametern PAK und Benzo(a)pyren nicht eingehalten.
- Daraus folgt, dass für den Mutterboden / Oberboden eine **Verbringung auf landwirtschaftliche Nutzflächen** oder auf Flächen, für die eine landwirtschaftliche Folgenutzung geplant ist, **unzulässig** ist.
- (4) Aufgrund der vorstehend skizzierten Verwertungsoptionen und –beschränkungen sollte vorzugsweise bei dem Mutterboden / Oberboden eine

Verwertung im Rahmen der Baumaßnahme

vorgenommen werden. Wir empfehlen eine Verwertung als Böschungsabdeckung.

4.4.2.1.3 Abfallschlüssel

Mutterboden / Oberboden ist nach den Regelungen des BBodSchG (1998_09/2017) sowie der LAGA M20 (2004) ein besonderes Schutzgut und unterliegt nicht den umwelt-, verwertungs- und abfalltechnischen Regelungen der LAGA M20 (2004) und der AVV 2001 (2017). Zudem ist der Bauherr nach §202 BauGB verpflichtet, ihn in seinem nutzbaren Zustand zu erhalten und vor seiner Vernichtung oder auch vor seiner Vergeudung zu schützen.

Aus den vorstehenden Gründen ist dem Oberboden / Mutterboden in den Regelungen der EAV⁵ und der AVV⁶ 2001 (2017)

kein Abfallschlüssel

zugeordnet.

⁵ EAV – Europäische Abfallverordnung

⁶ AVV – Abfallverzeichnisverordnung = nationale (bundesdeutsche) Umsetzungsverordnung der EAV



4.4.2.2 ... mineralische Erdstoffe (LAGA M20 (2004, TR Boden))

4.4.2.2.1 Laborergebnisse

Die Laborergebnisse für die zu entsorgenden mineralischen Erdstoffe enthält der als Anlage 8 anhängige Prüfbericht 2021PM001888/1 vom 14.04.2021. Die nachfolgende Tabelle 3 enthält eine zusammenfassende Übersicht der Probenrepräsentanz / des Probenschlüssels und der abfalltechnischen Klassifizierung nach den Zuordnungswerten / Einbauklassen der Tabellen II.1.2–2 bis II.1.2–5 der LAGA M20 2004, TR Boden.

Tabelle 3 Probenzuordnung und Erdstoffklassifizierung nach LAGA M20 2004

Probenbezeichnung	Geogenese	organoleptische / visuell-taktile Auffälligkeiten?	umwelttechn. Klassifizierung (LAGA)	Grenzwertüberschreitung Z0 / Z0* maßgebende / (sonstige)
Pr. 6/2	Bankette (nichtbindige Erdstoffe)	nein ⁷	Z0	- / (-)
Pr. 10/1	Bankette (nichtbindige Erdstoffe)	nein ⁷	Z0	- / (-)
Pr. 13/1	Bankette (nichtbindige Erdstoffe)	nein ⁷	Z0	- / (-)
Pr. 14/1	Bankette (nichtbindige Erdstoffe)	nein ⁷	Z0	- / (-)
MPL1 (13/2+14/2)	Dammschüttung (nichtbindige Erdstoffe)	nein	Z0	- / (-)
MPL2 (17/3+18/3)	Dammschüttung (nichtbindige Erdstoffe)	nein	Z0	- / (-)
MPL3 (6/3+8/2+10/3 +12/2+16/1)	holozäne Auelehme	nein	Z1 (Z0)⁸	TOC / (-)

4.4.2.2.2 Abfalltechnische Schlussfolgerungen / Verwertungsempfehlungen

4.4.2.2.2.1 ... für das Bankettmaterial und die Dammschüttung

Bei den die o.g. Erdstoffgruppen repräsentierenden Proben wurde

bei keinem Parameter eine Grenzwertüberschreitung Z0/Z0*

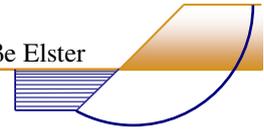
ermittelt. Daraus folgt, dass die Aushubmassen der o.g. Erdstoffgruppen bzw. Bodenschichten

***allein aus umwelttechnischer Sicht
 uneingeschränkt verwertet / entsorgt***

werden können. Die Verwertung kann dabei abfalltechnisch gleichwertig im Rahmen dieser oder anderer im näheren Umfeld liegenden Baumaßnahmen erfolgen. Technische Sicherungsmaßnahmen zum Schutz des umgebenden oder unterliegenden Erdreiches bzw. Baugrundes oder des Grundwassers werden nicht erforderlich.

⁷ abgesehen von vereinzelten Fremdstoffbeimengungen

⁸ bei Vernachlässigung der Grenzwertüberschreitung TOC (vgl. Begründung unter Pkt. 4.4.2.2.2.2)



4.4.2.2.2.2 ... für die holozänen Auelehme

Bei der die o.g. Erdstoffgruppe repräsentierenden Probe wurde eine Grenzwertüberschreitung Z0/Z0* nur bei dem Parameter TOC ermittelt.

Zu diesem grenzwertüberschreitenden Parameter ist festzustellen, dass der ermittelte Gehalt natürlich bedingt ist, es sich somit um eine geogen bedingte Hintergrundbelastung handelt und nicht um eine Belastung durch Beimengungen organischer Kunststoffe oder Abfälle. Abgesehen davon ist natürliches organisches Material kein Schadstoff im umwelt-oder abfalltechnischen Sinne. Daher ist es fachtechnisch abzulehnen, allein aufgrund dieser formalen Grenzwertüberschreitung für den Kolluvialboden eine Einstufung Z1 oder Z1.2 vorzunehmen. Folglich sollte es –zumindest mit Zustimmung der örtlichen Abfallbehörden– möglich und zulässig sein, die Auelehme in die Zuordnungsklasse Z0 einzustufen. Wir gehen bei der nachfolgenden abfalltechnischen Bewertung davon aus, dass der Entsorger und die Behörden dieser Argumentation folgen.

Aus den vorstehenden Ausführungen folgt, dass die Auelehme allein aus umwelttechnischer Sicht im Rahmen dieser oder anderer im näheren Umfeld liegenden Baumaßnahmen uneingeschränkt verwertet oder auf Erdstoffdeponien entsorgt werden können.

Allerdings gilt für diese Erdstoffe auch, dass wegen ihrer sehr ungünstigen geotechnischen Eigenschaften ein Wiedereinbau / eine Verwertung in geotechnisch belasteten Bereichen ausgeschlossen ist. Damit verbleiben hier nur die Optionen:

- ⇒ **Wieder- oder Weiterverwertung im Rahmen der Baumaßnahme in geotechnisch nicht belasteten Anwendungen** (dürfte im Rahmen der Baumaßnahme nicht oder nur sehr begrenzt möglich sein, evtl. Arbeitsraumverfüllungen).
- ⇒ **Entsorgung auf Erdstoffdeponien oder in Abgrabungen**, die auch perspektivisch keine geotechnische Belastung erfahren werden.
- ⇒ **Entsorgung auf eine(r) Abfalldeponie**. Diese Option sollte jedoch nur realisiert werden, wenn die beiden vorgenannten Verwertungs- / Entsorgungswege aufgrund behördlicher Einwände nicht realisierbar sind.

4.4.2.2.3 Abfallschlüssel

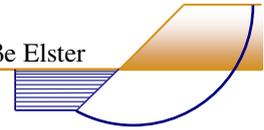
Nach den Regelungen der EAV⁹ und AVV¹⁰ 2001 (2017) sind die bei dieser Baumaßnahme anfallenden Aushubmassen kein gefährlicher Abfall. Entsorgungstechnisch kann daher allen mineralischen Erdstoffen der

Abfallschlüssel 17 05 04

zugeordnet werden.

⁹ EAV – Europäische Abfallverordnung

¹⁰ AVV – Abfallverzeichnisverordnung = nationale (bundesdeutsche) Umsetzungsverordnung der EAV



5. Geotechnisches Baugrundmodell

5.1 Bodenmechanische Kennziffern nach Schichten

Auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse und von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Baumaßnahmen werden für die unter Pkt. 3.1 ausgewiesenen Schichten die bodenmechanischen Kennziffern nach Tabelle 4 angegeben:

Tabelle 4 Bodenmechanische Kennziffern

Tiefe ¹¹ von - bis [m]	Bodengruppe DIN 18196 (2006-06)	Boden- klasse DIN 18300 (2012-09)	Wichte Auftrieb γ' [kN/m ³]	Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steife- modul E_s [MN/m ²]	K-Wert k_r [m/s]	Frost- empfind- lichkeit
---	---------------------------------------	--	---	---	---------------------------------------	--	---	--------------------------	--------------------------------

Schichten (1) und (2)

SCHOTTER, sandig, feinanteilarm, (mittel)dicht – ungebundene Tragschichten, KIES + SAND, schwach bis stark schluffig, mitteldicht Bankette und Dammbaustoffe –									
0,0 – 3,6	[GI] [GW], [GU], [GU*], [SU] ([SW], [SI], [SU*]) ¹²	3	11 – 12	20 – 21	35 – 40	0	80 – 120	10 ⁻⁴ – 10 ⁻⁵	F1, F2, F3

Schicht (3)

TON, mittel- bis ausgeprägt plastisch, steif – halbfest – holozäne Auelehme – FEINMITTELSAND, stark schluffig-tonig, vereinzelt Kiesel, steif bis halbfest									
0,0 – 4,0	TM, TA SU* (ST*)	4	9 – 10	19 – 20	22,5 – 25,0 27,5	20 – 35 5 – 10	4 – 8 8 – 12	10 ⁻¹⁰ – 10 ⁻¹¹ 0,5–5 × 10 ⁻⁸	F3

Schichten (4) und (5)

MITTELGROBSAND, kiesig, (schw.) schluffig, schwach feinsandig, mitteldicht – postglaziale Schwemmsande KIES, stark sandig, feinanteilarm, mitteldicht bis dicht und glaziale Flusskiese –									
0,5 – ≥ 4,0	SU, SU*, (SE) GI, GW, GU	3	11 – 12	20 – 21	32,5 – 37,5	0	60 – 90 90 – 150	0,5–5 × 10 ⁻⁵ 0,5–5 × 10 ⁻⁴	F1, F2, F3

5.2 Ausgrenzung der Homogenbereiche

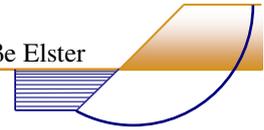
Für die im Rahmen dieser Baumaßnahme zu realisierenden Erdarbeiten (Bodenaushub und Erdstoffeinbau (DIN 18300:2016-09)) erscheint für die erkundete Baugrundsichtung (vgl. Pkt. 3.1) unter Berücksichtigung umwelttechnischer Aspekte und bautechnischer Separierungsmöglichkeiten eine Festlegung / Abgrenzung von 4 Homogenbereichen sinnvoll. Diese sind wie folgt zu charakterisieren:

Homogenbereich >H1<:

<u>Bezeichnung:</u>	(aufgefüllter) Mutterboden / Oberboden
<u>Bodengruppe:</u>	[Mu], Mu
<u>Körnung:</u>	feinkörnig, bindig, humos / organogen angereichert
<u>Kennwerte und Streubreite:</u>	entfällt
<u>Tragfähigkeit:</u>	nicht relevant
<u>Durchlässigkeit:</u>	gering / eingeschränkt

¹¹ Bezugshöhe = OKG am Bohransatzpunkt

¹² an den Aufschlussstellen nicht nachgewiesen, erfahrungsgemäß aber auch zu erwarten



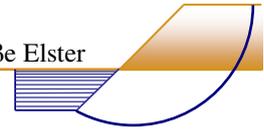
<u>Zuordnung DIN 18300:2012-09:</u>	Bodenklasse 1
<u>Deklaration nach BBodSchV:</u>	Vorsorgewert gehalten (vgl. Pkt. 4.4.2.1)
<u>Deklaration LAGA M20 (2004):</u>	nicht durchgeführt
<u>Deklaration DepV 2009 (05/2013):</u>	nicht durchgeführt
<u>Abfallschlüssel:</u>	nicht existent
<u>Bodenaushub:</u>	separierend zu allen anderen Homogenbereichen
<u>Entsorgung / Verwertung:</u>	⇒ im Rahmen der Baumaßnahme: uneingeschränkt verwertbar als Mutterboden ⇒ in anderen Baumaßnahmen: Verwertbarkeit als Mutterboden möglich, nicht zulässig ist jedoch Verbringung auf landwirtschaftliche Nutzflächen

Homogenbereich >H2<:

<u>Bezeichnung:</u>	mineralische Erdstoffe, nichtbindig, aufgefüllt (<i>ungeb. Tragschichten, Bankettmaterial und Dammbaustoffe</i>)
<u>Bodengruppe(n):</u>	[SI], [SW], [SU], [SU*], [GW], [GI], [GU], [GU*]
<u>Körnung:</u>	grob- bis gemischtkörnig, nichtbindig
<u>organischer Anteil (GV):</u>	≤ 2 %
<u>Kennwerte und Streubreite:</u>	nach Tabelle 4, Schichten (1) und (2)
<u>undrainierte Scherfestigkeit (c_0):</u>	0 kN/m ²
<u>Anteil Steine / Blöcke:</u>	≤ 10 %
<u>Lagerung / Konsistenz:</u>	mitteldicht bis dicht / nicht relevant
<u>Plastizität:</u>	nicht plastisch
<u>Zuordnung DIN 18300:2012-09:</u>	Bodenklasse 3
<u>Deklaration LAGA M20(2004):</u>	Z0 (vgl. Pkt. 4.4.2.2.1)
<u>Deklaration DepV 2009 (05/2013):</u>	nicht durchgeführt
<u>Abfallschlüssel:</u>	170504
<u>Bodenaushub:</u>	wegen (sehr) guter bautechnischer Verwertbarkeit separierend zu Homogenbereichen >H1< und >H3<
<u>Verwertung / Entsorgung:</u>	⇒ Vorzugsoption: Verwertung im Rahmen der Baumaßnahme in geotechnisch belasteten Bereichen (vgl. Pkt. 4.4.2.2.2.1) ⇒ Alternativ (nur Überschussmassen): Verwertung in anderen Baumaßnahmen in geotechnisch belasteten Bereichen

Homogenbereich >H3<:

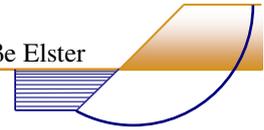
<u>Bezeichnung:</u>	mineralische Erdstoffe, bindig, aufgefüllt + gewachsen (<i>Auelehme und bindige Auffülle</i>)
<u>Bodengruppe(n):</u>	[TM], TM, TA, SU*, (ST*) ¹²
<u>Körnung:</u>	fein- bis gemischtkörnig, bindig
<u>organischer Anteil (GV):</u>	≤ 5 %



<u>Kennwerte und Streubreite:</u>	nach Tabelle 4, Schicht (3)
<u>undrainierte Scherfestigkeit (c_u):</u>	50 – 150 kN/m ²
<u>Anteil Steine / Blöcke:</u>	≤ 10 %
<u>Lagerung / Konsistenz:</u>	mitteldicht / steif bis halbfest
<u>Plastizität:</u>	leicht- bis ausgeprägt plastisch
<u>Zuordnung DIN 18300:2012-09:</u>	Bodenklasse 4
<u>Deklaration LAGA M20(2004):</u>	Z0 (vgl. Pkt. 4.4.2.2.1)
<u>Deklaration DepV 2009 (05/2013):</u>	nicht durchgeführt
<u>Abfallschlüssel:</u>	170504
<u>Bodenaushub:</u>	wegen eingeschränkter bautechnischer Verwertbarkeit separierend zu Homogenbereichen >H2< und >H4<
<u>Verwertung / Entsorgung:</u>	⇒ <u>Vorzugsoption:</u> Wiederverwertung in anderen Baumaßnahmen in geotechnisch <u>nicht</u> belasteten Bereichen (vgl. Pkt. 4.4.2.2.2) ⇒ <u>Alternativoption:</u> Entsorgung in Abgrabungen, auf Erdstoffdeponien oder in Bodenaufbereitungsanlagen

Homogenbereich >H4<:

<u>Bezeichnung:</u>	gewachsene mineralische Erdstoffe, nichtbindig <i>((post)glaziale Schwemmsande und Flusskiese)</i>
<u>Bodengruppe(n):</u>	SU, SU*, GI, GW, GU
<u>Körnung:</u>	grob- bis gemischtkörnig, nichtbindig
<u>organischer Anteil (GV):</u>	≤ 2 %
<u>Kennwerte und Streubreite:</u>	nach Tabelle 4, Schichten (4) und (5)
<u>undrainierte Scherfestigkeit (c_u):</u>	0 kN/m ²
<u>Anteil Steine / Blöcke:</u>	≤ 20 %
<u>Lagerung / Konsistenz:</u>	mitteldicht bis dicht / nicht relevant
<u>Plastizität:</u>	nicht plastisch
<u>Zuordnung DIN 18300:2012-09:</u>	Bodenklasse 3
<u>Deklaration LAGA M20(2004):</u>	nicht durchgeführt
<u>Deklaration DepV 2009 (05/2013):</u>	nicht durchgeführt
<u>Abfallschlüssel:</u>	170504
<u>Bodenaushub:</u>	wegen sehr guter bautechnischer Verwertbarkeit separierend zu Homogenbereich >H3<
<u>Verwertung / Entsorgung:</u>	⇒ <u>Vorzugsoption:</u> Verwertung im Rahmen dieser oder anderer Baumaßnahmen in geotechnisch belasteten Bereichen ⇒ <u>Alternativoption:</u> Entsorgung auf Erdstoffdeponie



6. Fachtechnische Schlussfolgerungen und Ausführungsempfehlungen

Wir gehen davon aus, dass die Dammverbreiterung analog zum Bestandsdamm mit nichtbindigen Erd- oder Baustoffen erfolgt. Für diese Annahme sind die nachfolgenden Ausführungen gültig.

6.1 ... für die Dammverbreiterung

Für die Dammverbreiterung kann aufgrund von Erfahrungen, unter Verweis auf die Bestandssituation und ohne besondere Nachweise festgestellt werden:

- (1) Die anstehenden Baugrundsichten weisen eine ausreichende Standsicherheit gegenüber Grund- und Böschungsbruch auf.
- (2) Auch im Bereich der größten Dammhöhe von $h \approx 4,0$ m ist das Setzungs- und Verschiebungspotential des Untergrundes nur sehr bzw. vernachlässigbar gering. Diese pauschale Bewertung begründet sich mit der geringen Mächtigkeit der Auelehme von $d \approx 2,0 \pm 0,5$ m, deren dauerhaft mindestens steifen Konsistenz sowie deren Lagerung auf nichtbindigen Sanden und Kiesen.

Damit ist der in der potentiellen Dammsohle anstehende

Untergrund / Baugrund ausreichend tragfähig

und es bestehen aus geotechnischer Sicht

keine Einwände / Bedenken

gegen die geplante Dammverbreiterung durch Anschüttung.

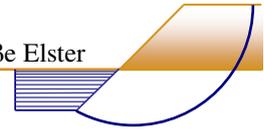
6.1.1 Untergrund- und Dammverformungen

Den geotechnisch maßgeblichen Untergrund bilden geologisch junge Auelehme auf pleistozänen Sanden und Kiesen.

Die Auelehme haben noch keine wesentliche geologische Vorbelastung erfahren. Sie weisen daher ein erhebliches Setzungspotential auf. Dies bedeutet, dass in den Bereichen, in denen sie durch die Dammschüttung belastet werden, Setzungen eintreten. Die Setzungen wachsen proportional mit der Dammhöhe.

Um eine Abschätzung des Setzungspotentials in der Dammaufstandsfläche vornehmen zu können, wurden für die geplante Baumaßnahme setzungstechnische Untersuchungen für die höchste anzunehmende Dammhöhe (Trassennordbereich) und den ungünstigsten Fall der Baugrundsichtung vorgenommen. Das Ergebnis ist in Anlage 9 dokumentiert.

Danach kann davon ausgegangen werden, dass im Verbreiterungsbereich durch die Dammauflast in der Dammaufstandsfläche Setzungen bis 2,6 cm und im Bereich der Dammschulter des Bestandsdammes Nachsetzungen von ca. 0,5 cm auftreten werden.

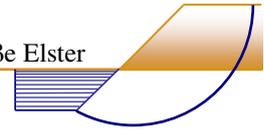


Durch bautechnische Maßnahmen ist sicherzustellen, dass die am Bestandsdamm durch die Dammverbreiterung zu erwartenden Nachsetzungen unschädlich für die bestehenden Befestigungsschichten sind oder diese im Falle des Auftretens mit geringem Aufwand saniert werden können. Die Anordnung eines Grünstreifens zwischen Fahrbahn und Radweg erscheint geeignet, diese Anforderung zu erfüllen.

Bei der Konzeption und Herstellung des Anschüttdammes sind neben den in Anlage 9.1 ausgewiesenen Setzungen in der Dammaufstandsfläche auch die Eigensetzungen der anzuschüttenden Dammbaustoffe zu berücksichtigen. Bei fachgerechter Ausführung und guter Verdichtung können diese 0,2 bis 1,0 % der Dammhöhe erreichen, d.h. bei Dammhöhen von ca. 4,0 m letztlich 1 bis 4 cm. Bei schlecht verdichteten Dämmen mit $h \approx 4,0$ m können die Eigensetzungen der aufgeschütteten Dammbaustoffe auf bis zu 3 % bzw. 12 cm ansteigen!

6.1.2 Dammbau

- (1) Zur Herstellung der **Dammaufstandsfläche** ist der Mutterboden komplett auszuräumen. In der Aushubsohle müssen die gewachsenen Auelehme flächig anstehen. Sofern bereichsweise nach dem Ausräumen des Mutterboden / Oberbodens noch Auffüllungen anstehen sollten, ist durch eine Fachgutachter festzulegen, wie mit diesen umgegangen werden soll.
- (2) Zur Sicherung einer dauerhaft scherfesten Verbindung zwischen Dammsohle und Untergrund (Gleitsicherheit des Verbreiterungsbereiches) ist eine sorgfältige **Entwässerung der Dammsohle** erforderlich. Dazu sollte die Dammsohle mit nach außen geneigtem Planum hergestellt werden.
- (3) In der Böschungsfußlinie der Dammverbreiterung empfehlen wir Einbau einer **Kiesrigole**. Die Kiesrigole muss die Auelehme vollständig durchfahren, so dass auf der Dammsohle sich aufstauendes Wasser im freien Gefälle in die unter den Auelehmen anstehenden nichtindigen Sande und Kiese entlasten kann.
- (4) Zwischen vorhandenem Dammkörper und der Dammverbreiterung ist bei der Bestandsdammböschung nach dem Abtrag des Mutterbodens / Oberbodens durch **Abtreppung** eine gleitsichere Verzahnung herzustellen. Die Stufenhöhen (h) sollten sich aus technologischen Gründen an der Mächtigkeit der Einbaulagen (d) orientieren. Wir empfehlen, eine Stufenhöhe von $h = 2d$ nicht zu überschreiten.
- (5) Die nichtbindigen **Dammbaustoffe** sind lagenweise einzubauen und nach den Regeln der ZTVE-StB 17 auf $D_{Pr} \geq 98$ % bis 100 % zu verdichten. Wir empfehlen, vorzugsweise **gut verdichtungsfähige Erdstoffe** mit Feinanteilgehalten von 5 – 20 % zu verwenden.
- (6) Die **Böschungsneigung** hängt von den verwendeten Dammbaustoffen, der Einbauweise und der Dammhöhe ab. Bei der hier zu erwartenden Verwendung nichtbindiger Baustoffe für die Dammverbreiterung empfehlen wir, die Böschung nicht steiler als 1 : 1,7 auszubilden.



6.2 ... für die Gründung der Durchlassverbreiterung

6.2.1 Gründungsart und -tiefe

Nach dem Aufschlussergebnis von BS 9a kann davon ausgegangen werden, dass in der potentiellen Gründungsebene der Bauwerksverbreiterung die kiesigen Schwemmsande oder glazialen Flusskiese anstehen. Sofern dies unerwartet nicht der Fall sein sollte, sind alle andersartigen Baugrundsichten bis zum Antreffen der o.g. Erdstoffe auszuräumen.

Die kiesigen Schwemmsande und glazialen Flusskiese sind sehr gut tragfähig. Daher kann die Gründung des Durchlassbauwerkes uneingeschränkt und ohne Zusatzmaßnahmen direkt als

Flachgründung

vorgenommen werden. Die Flachgründung kann dabei geotechnisch gleichwertig auf / mittels Streifenfundamenten oder Bodenplatte erfolgen.

6.2.2 Bemessungsgrundlagen

6.2.2.1 ...für / bei Streifenfundamentgründungen

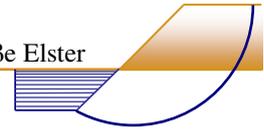
Die Bemessungswerte der Sohlwiderstände für in den kiesigen Schwemmsanden oder Flusskiesen abgesetzte *Streifenfundamente* können näherungsweise nach DIN 1054:2010-12, Tabelle A 6.1 bestimmt werden. Aufgrund der zu erwartenden Grundwasserverhältnisse ist dabei eine Minderung der Tabellenwerte um 40 % (Pkt. A 6.10.2.3 A(1) der o.g. DIN) vorzunehmen. Da zur Gewährleistung der Frostsicherheit die Gründungsohle der Fundamente bei $t \geq 1,0$ m unter OKG liegen sollte, ist von den Anforderung nach Pkt. A 6.10.2.3 A(3) lediglich noch zu gewährleisten, dass die Einbindetiefe größer ist als die Fundamentbreite ($t_F > b_F$). Sofern die Fundamente eine Horizontalbelastung erfahren, sind zudem die Ausführungen unter Pkt. A 6.10.2.4 zu beachten.

Alternativ wurden die zulässigen Bodenpressungen für mittig und vertikal belastete, in den nichtbindigen Sanden und Kiesen abgesetzte *Streifenfundamente* berechnet (Anlage 9.2). Den Berechnungen wurde eine Einbindetiefe von 1,0 m unter OKG¹³ zugrunde gelegt. Danach ergeben sich für 0,6 bis 0,8 m bereite Streifenfundamente die Bemessungswerte der Sohlwiderstände zu

$$\sigma_{R,d} = 542 \text{ bis } 604 \text{ kN/m}^2.$$

- ⇒ Es zeigt sich, dass die Bemessungswerte der Sohlwiderstände bei der zugrunde gelegten Einbindetiefe ausschließlich durch die Grundbruchsicherheit begrenzt werden. Bei größeren Einbindetiefen steigt Grundbruchsicherheit an.
- ⇒ Wir schätzen ein, dass die Bemessungswerte der Sohlwiderstände weit über den für das Sonderbauwerk benötigten Mindestwerten liegen.
- ⇒ Die Setzungen sind in jedem Fall vernachlässigbar gering. Zudem werden diese als Sofortsetzungen auftreten, d.h. sie klingen bereits in Rohbauphase weitgehend ab.

¹³ hier OKG = Gewässersohle



Anwendungshinweise:

↪ Bei der Auswertung / Nutzung von Fundamentdiagrammen ist zu beachten, dass diese stets nur die reinen lastbedingten Setzungen ausweisen / angeben. Sie berücksichtigen i.d.R. keine Anliegesetzungen, die bei der Kraftschlüssigkeitsherstellung zwischen Fundament und Baugrund im Zuge von Fundamenterstbelastungen auftreten (z.B. bei nicht sauber hergestellter / abgezogener Gründungssohle).

Die Anliegesetzungen werden entscheidend von der Bauausführungsqualität bestimmt und sind daher nicht abschätzbar. Bei guter Ausführungsgüte sind sie vernachlässigbar gering. Sie treten als Sofortsetzungen im Zuge der Bauwerksfertigstellung auf. Sie werden daher i.d.R. kaum bemerkt und sind in dieser Herstellungsphase meist unschädlich für das Bauwerk.

↪ Es ist zu beachten, dass **die im Text angegebenen Bemessungswerte nur für die jeweils genannten Fundamentbreiten und Einbindetiefen gültig** sind. Letztlich sind die tatsächlich erforderlichen Fundamentabmessungen und Sohlwiderstände vom Statiker auf der Grundlage der Fundamentdiagramme zu bestimmen!!

↪ Die o.g. bzw. im Fundamentdiagramm ausgewiesenen Bemessungswerte der Sohlwiderstände können auch für Einzelfundamente in Ansatz gebracht werden. Sie liegen dabei weit auf der sicheren Seite.

↪ Bei außermittig belasteten Fundamenten sind die Bemessungswerte der Sohlwiderstände für die Ersatzbreite gemäß DIN 1054:2010-12, dort Pkt. A 6.10.2.4 zu ermitteln.

↪ Die berechneten Bemessungswerte der Sohlwiderstände liegen tlw. über den Werten der Tabellen nach DIN 1054:2010-12. Sie gelten daher nur für die unterstellten Gründungsbedingungen! Bei anderen als den o.g. Bedingungen sind die Bemessungswerte der Sohlwiderstände nach DIN 4017:2006-03 und DIN 4019 mit den tatsächlichen Konstruktionskennwerten und statischen Größen nachzuweisen.

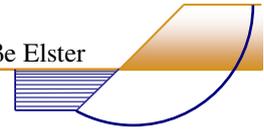
↪ Zur optimalen Gründungsbemessung sollte das Fundamentdiagramm nach Anlage 9.2 verwendet werden.

6.2.2.2 ... für / bei Plattengründungen

Wird die Durchlassverlängerung auf einer Bodenplatte abgesetzt, die direkt oder unter Einschaltung eines Gründungspolsters in den anstehenden Kiessanden gebettet ist, und die Bodenplatte dabei nach dem **Bettungsmodulverfahren** berechnet, kann für die Bemessung ein Bettungsmodul von

$$k_s = 30 - 35 \text{ MN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden. Aufgrund des sehr homogenen Baugrundes ist nicht zu erwarten, dass schädliche Setzungsdifferenzen / Plattenverkantungen auftreten (s bzw. $\Delta s \ll 1 \text{ cm}$).



Bei einer Bemessung nach dem *Steifemodulverfahren* kann das dafür benötigte Steifemodulprofil aus Kennwerten der Tabelle 4 entwickelt werden.

6.3 ... für die Versickerung im südlichen Trassenabschnitt

6.3.1 Standorterfordernisse

Nach der für die Regenwasserbeseitigung gültigen Richtlinie DWA-A 138 (04.2005/03.2006) kann die Versickerung von Oberflächen- oder Dränwasser nur durchgeführt werden, wenn nachfolgende Standort- und Anlagenvoraussetzungen gegeben bzw. zu realisieren sind:

- (a) Im Baugrund sind Bodenschichten vorhanden, deren hydraulische Leitfähigkeit / Durchlässigkeit im Bereich von $10^{-3} \geq k_f \geq 5 \times 10^{-6}$ m/s liegt.
- (b) Die durchlässigen Schichten nach (a) sind nicht in ihrer gesamten Mächtigkeit wassergesättigt und bilden einen großräumig kontinuierlichen Speicherraum.
- (c) Die Sickeranlagen können so ausgebildet werden, dass ein ausreichender Mindestabstand der UK-Sickeranlagen von der Grund- bzw. Schichtwasseroberfläche gesichert ist (*Grundwasserflurabstand $\geq 1,5$ m bei Schächten bzw. $\geq 1,0$ m bei linienförmigen Versickerungsanlagen*).

6.3.2 Standortbezogene Schlussfolgerungen

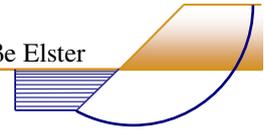
Zu den o.g. geotechnischen Mindestanforderungen ist standortbezogen festzustellen:

- ⇒ Im Bereich der geplanten Versickerungsstrecke stehen in der Sohle der Versickerungsmulde die bindigen Erdstoffe der Auelehme an. Diese weisen eine nur sehr geringe Durchlässigkeit auf, die weit unterhalb der Durchlässigkeitsmindestanforderung (a) liegt. Die unter den Auelehmen folgenden Sande und Kiese erfüllen diese Bedingung jedoch.
- ⇒ Bei den unter den Auelehmen anstehenden Sanden und Kiesen erfüllt der oberste ca. 0,50 m mächtige Schichtbereich die Bedingung (b).
- ⇒ Bezogen auf die Sohle der Versickerungsmulde¹⁴ wird die Bedingung (c) nur erfüllt, wenn die Sohle der Versickerungsanlage bei $NHN \geq 83,0$ m liegt.

Aus der vorstehenden Analyse ist zu schließen, dass im Abschnitt der geplanten Versickerungsmulde die vorgenannten Bedingungen gegeben sind, wenn die schwer / gering durchlässigen Auelehme mit Sickeranlagen oder durch Bodenaustausch durchörtert werden, d.h. die Wassereinführung / die Versickerung in die nichtbindigen Kiessande erfolgt. Diese Forderung ist hier wegen der relativ geringen Mächtigkeit der bindigen Deckschichten leicht und problemlos realisierbar. Aufgrund dieser Sachlage bestehen im Abschnitt der Versickerungsmulde

günstige Versickerungsbedingungen.

¹⁴ unsere Annahme: ca. 0,50 m unter OKG



6.3.3 Anlagentechnische Ausführungsoptionen

Die Versickerung kann mittels

kombinierter Mulden-Rigolen-Versickerung

realisiert werden. Die Auelehme müssen dabei unter der Versickerungsanlage vollständig ausgeräumt und durch ausreichend durchlässige Erdstoffe oder die Rigolenbaustoffe ersetzt werden.

Für die im Streckenabschnitt der Versickerungsmulde zu erwartenden (post)glazialen kiesigen Schwemmsande kann den versickerungstechnischen Berechnungen eine Durchlässigkeit von

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

zugrunde gelegt werden. Größere / Höhere Durchlässigkeit sollten vorsorglich nicht in Ansatz gebracht werden.

Da wir einschätzen, dass nur geringe Wassermengen zu versickern sind, sollte geprüft werden, ob es überhaupt notwendig ist, diese Versickerungsanlage auf der gesamten Muldenlänge zu bauen. U.E. sollte es ausreichend sein, die Rigolen nur punktuell herzustellen und das den Mulden zufließende Oberflächenwasser den Versickerungspunkten durch entsprechend gerichtete Sohlgefälle zuzuleiten.

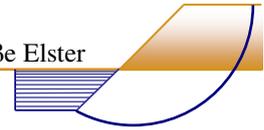
Empfehlung: Alternativ zur o.g. Regelbauweise können und sollten in der Konstruktionsposition der Rigolen ersatzweise bis UK Versickerungsmulde feinanteilarme (Wasch)Sande eingebaut werden. Diese stellen als Bodenaustausch eine hydraulische Verbindung zwischen Sohle der Versickerungsmulde und den durchlässigen Kiessanden her.

- ⇒ Der Vorteil dieser Bauweise ist, dass die Sande versickerungstechnisch als zusätzliche Sickerstrecke fungieren, d.h. die technische UK der Versickerungsanlage von der UK der Rigolen auf die Sohle der Versickerungsmulde hochgezogen und damit der Abstand UK Sickeranlage – Grundwasserspiegel wesentlich vergrößert wird.
- ⇒ Der eventuelle Nachteil dieser Bauweise wäre, dass die Sande nicht mehr als Speicherraum der Versickerungsanlage angerechnet werden dürfen.

Sofern die Versickerung in der vorstehend skizzierten Alternativbauweise vorgenommen wird, ist den anlagentechnischen Berechnungen die Durchlässigkeit der als Bodenaustausch eingebauten feinanteilarmen (Wasch)Sande zugrunde zu legen. Erfahrungsgemäß kann planungstechnisch davon ausgegangen werden, dass diese bei

$$k_f \approx 1 - 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

liegen wird.



7. Technische und technologische Hinweise und Empfehlungen zu den Erdarbeiten

7.1 Befahrbarkeit des unbefestigten Erdplanes

Die in natürlicher Bodenschichtung ab OKG anstehenden Auelehme sind i.d.R. mit erdbautypischen Fahrzeugen *nur bedingt befahrbar*. Insbesondere in Nässeperioden verschlechtert sich die Befahrbarkeit bereits nach wenigen Überfahrten mit Baufahrzeugen wesentlich. Daher sollten in Befahrungsflächen bindiger Erdstoffe Stabilisierungsmaßnahmen ergriffen werden (z.B. Einbau eines Geogitters in der Dammaufstandsfläche oder / und Einbau der untersten Einbaulage durch Vorkopfschüttung ohne Direktbefahrung der Auelehme). Bereits gestörte oder aufgeweichte Erdstoffschichten sind bis zum gewachsenen Grund auszuräumen.

7.2 Ausführung des Bodenaushubes

- ⇒ Bei den Aushubarbeiten ist ausschließlich mit Erdstoffen der *Bodenklassen¹⁵ 3 und 4* zu rechnen.
- ⇒ Um bei Aushubarbeiten unnötige Tragfähigkeitsverluste in der Aushub- / Baugrubensohle zu vermeiden, sollte der

Bodenaushub möglichst rückschreitend von OKG

ausgeführt werden. Dies gilt auch für maschinelle Nach- oder Profilierungsarbeiten der Aushubsohle. Gegebenenfalls ergibt sich daraus die Notwendigkeit oder Zweckmäßigkeit eines

abschnittweisen Bodenaushubes!

7.3 Herstellung der Aushubsohle

- ⇒ Um unnötige Sohlauflockerungen zu vermeiden, empfehlen wir die ausschließliche Verwendung einer *glatten Baggerschaufel (ohne Reißzähne)*.
- ⇒ Generell ist zu beachten, dass sowohl *Gründungs-* als auch *Aushubsohlen* stets *horizontal* herzustellen sind¹⁶. Dies bedeutet, dass eventuell erforderliche Anpassungen unterschiedlicher Baugrubensohltiefen nicht durch Schrägprofilierungen, sondern nur durch

Sohlaltreppungen

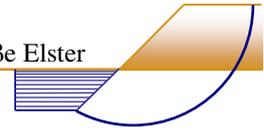
vorgenommen werden dürfen. Die Versatzhöhen einer Abtreppung sollten dabei $h \leq 0,30$ m betragen. Bei größeren Höhendifferenzen ist die Anpassung mit mehreren Abtreppungsstufen vorzunehmen, wobei der Abtreppungswinkel $\leq 45^\circ$ betragen sollte.

- ⇒ In den Aushub- bzw. Baugrubensohlen werden i.d.R. bindige Erdstoffe anstehen. Zur Sicherung der maximalen Tragfähigkeit dieser Erdstoffe darf die

Aushubsohle nur glatt abgezogen und nicht nachverdichtet

¹⁵ nach DIN 18300:2012-09

¹⁶ Aushubsohlen zählen auch dann noch als horizontal, wenn sie aus Gründen der Planumsentwässerung eine flache Neigung in Richtung der entwässerungstechnischen Anlagen (z.B. Dränagen oder Rigolen) aufweisen.



werden. Die Aushubsohle muss nach dem Abzug eine mindestens steife bis halbfeste Konsistenz aufweisen. Sohlbereiche mit zweifelhafter (lockerer) Lagerung oder weicher Konsistenz sind vorsorglich (ggf. händisch) bis zum festen / ungestörten Baugrund auszuräumen.

Nach dem glatten Abzug der Baugrubensohle ist diese ohne weitere bautechnische Einwirkung mit den vorgesehenen Dammbaustoffen zu überschütten. Die Verdichtung der untersten Lage der Schüttmassen darf erst ab einer Schichtmächtigkeit von $d \geq 0,40$ m erfolgen.

7.4 Sicherung der Aushubsohlen vor Tragfähigkeitsverlust

- ⇒ In Aushubsohlbereichen mit **bindigen Erdstoffen**: Bei diesen Erdstoffen bewirkt eine z.B. niederschlagsbedingte Durchfeuchtung / Wasseraufsättigung eine Aufweichung und Entfestigung. Damit verbunden ist unvermeidlich ein Tragfähigkeitsverlust. Daher sollte nach Fertigstellung der Aushubsohle vorsorglich generell eine **Sohlsicherung** vorgenommen werden. Bei der Baumaßnahme sollte es ausreichend sein, die Sohlsicherung allein durch Überschüttung mit ungebundenen Baustoffen in einer Mächtigkeit von $d \geq 0,30$ m vorzunehmen. Sie sollte möglichst parallel zum Aushubfortschritt und ggf. abschnittsweise erfolgen.
- ⇒ In Aushubsohlbereichen mit **nichtbindigen Erdstoffen**: Eine Verringerung oder ein Verlust der in ungestörter Lagerung sehr guten / sehr hohen Tragfähigkeit kann nur durch bautechnisch bedingte Auflockerungen eintreten (i.d.R. durch Befahrung). Diese Tragfähigkeitsminderungen lassen sich durch eine Nachverdichtung sehr leicht und vollständig zurückstellen bzw. beseitigen. Gesonderte Sicherungsmaßnahmen während eventueller Offenliegezeiten der Aushubsohle sind daher nicht erforderlich.

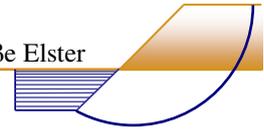
7.5 Herstellung der Dammschüttung

Als Erd- bzw. Baustoffmaterial für die hier vorzunehmende Dammverbreiterung sollten nur

*nichtbindige bis gemischtkörnige, raumstabile, weit- bis intermittierend gestufte
Erd- oder Baustoffe mit einem Feinanteilgehalt ≤ 20 %*

verwendet werden. Das Größtkorn sollte dabei 63 mm, besser 45 mm nicht überschreiten. Diese bautechnischen Eigenschaften weisen i.d.R. erdstoffbautechnisch klassifizierte Kiese und Sande, gebrochene Natursteingemische sowie Wandkiese ohne Lehmlinsen auf. Der Einbau eng gestufter Gemische ($U \leq 5$) sollte vermieden werden.

Der Einbau ist entsprechend den einschlägigen Regeln der Technik mit dynamisch wirkenden Geräten vorzunehmen. Bei Anwendung von Großgeräten (selbstfahrende Walzenzüge) empfehlen wir für die unterste Einbaulage eine Einbaulagenmächtigkeit von $d \approx 0,5$ m, für alle anderen Einbaulagen Mächtigkeiten von $d = 0,3 - 0,4$ m.



7.6 Verdichtungsanforderungen

Bei nichtbindigen, feinanteilarmen bis gemischtkörnigen Dammbaustoffen mit einem Feinanteilgehalt $\leq 25\%$ ist jede Einbaulage nachweislich auf einen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98\%$, besser $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten.

Der o.g. **Mindestverdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98\%$** bzw. 100% kann bei nichtbindigen Erd- oder Baustoffgemischen i.d.R. als erreicht betrachtet werden, wenn in Abhängigkeit vom Prüfverfahren die nachfolgenden Prüfwerte erreicht / nachgewiesen werden:

Statischer Plattendruckversuch (PDV)	$E_{v2} \geq 80 / 100 \text{ MN/m}^2$ und $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$
Dynamischer Plattendruckversuch ¹⁷ (LFG)	$E_{vd} \geq 40 / 50 \text{ MN/m}^2$

7.7 Wasserhaltung

Unter den örtlichen Gegebenheiten ist in dem aushubrelevanten Baubereich bei normalen Witterungsbedingungen kein Grund- oder Schichtwasser zu erwarten. Daher ist es ausreichend, für in Nässeperioden / bei (Stark)Niederschlagsereignissen in die Baugruben einlaufendes Oberflächenwasser eine

offene Wasserhaltung vorzuhalten.

Alternativ kann das sich in Aushubsohlvertiefungen sammelnde Oberflächenwasser auch über Sickerschächte oder Rigolen in die unter den Auelehmen anstehenden ungesättigten Kiessande abgeleitet werden.

8. Schlussbemerkungen

Bei der Bauausführung sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

Um unberechtigte Regressforderungen aufgrund von Straßenschäden abwehren zu können, sollte vor Beginn der Bauarbeiten eine Beweissicherung an der Bestandssituation durchgeführt werden.

Nach den vorliegenden Sondierergebnissen und der geologischen Gesamtübersicht sind die Erkundungsergebnisse repräsentativ für den Baustandort. Es handelt sich jedoch in jedem Fall um einzelne Punktaufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten Bodenschichtung möglich sind. Sollten beim flächenhaften Aushub während der Erdarbeiten abweichende Baugrundverhältnisse festgestellt werden, sollte unser Büro vor dem Fortgang der Arbeiten umgehend benachrichtigt werden.

bearbeitet:

M. Frauendorf
Dr. M. Frauendorf

PDF-Version eines Dokumentes – Urtext ist faksimiliert



¹⁷ Leichter Fallplattenversuch nach TPBF-StB Teil B 8.3



Urheberrechtliche Hinweise

- ⇒ *Das Gutachten und die Anlagen gelten nur in ihrer organischen Einheit. Eine nur auszugsweise Wieder- / Weitergabe, eine Veränderung und / oder eine Nutzung für ein anderes als das ausgewiesene Bauobjekt ist nicht bzw. nur nach Abstimmung mit dem Gutachter zulässig.*
- ⇒ *Eine Vervielfältigung des Gutachtens und der zugehörigen Unterlagen ohne Rücksprache mit unserem Büro ist nur zulässig, soweit es der Realisierung des Bauvorhabens dient.*
- ⇒ *Das Gutachten und die zugehörigen Unterlagen dürfen ohne vorherige Genehmigung durch unser Büro nicht veröffentlicht werden.*



Anlage 1.1

Zusammenstellung der Erkundungsergebnisse

Nr.	Aufschluss- Nr.	Aufschlussart	Tiefe [m]	Datum	Probenanzahl
1	BS 1	Rammkernsondierung	3,00	19.03.21	4
2	BS 2	Rammkernsondierung	0,37	19.03.21	2
3	BS 3	Rammkernsondierung	0,90	19.03.21	4
4	BS 4	Rammkernsondierung	0,80	19.03.21	3
5	BS 5	Rammkernsondierung	1,00	22.03.21	3
6	BS 6	Rammkernsondierung	1,00	22.03.21	3
7	BS 7	Rammkernsondierung	1,00	22.03.21	2
8	BS 8	Rammkernsondierung	3,00	22.03.21	3
9	BS 9	Rammkernsondierung	0,60	07.04.21	1
10	BS 9a	Rammkernsondierung	4,00	07.04.21	4
11	BS 10	Rammkernsondierung	2,00	07.04.21	3
12	BS 11	Rammkernsondierung	1,00	07.04.21	3
13	BS 12	Rammkernsondierung	2,00	07.04.21	3
14	BS 13	Rammkernsondierung	4,00	07.04.21	3
15	BS 14	Rammkernsondierung	4,00	08.04.21	3
16	BS 15	Rammkernsondierung	1,10	08.04.21	2
17	BS 16	Rammkernsondierung	1,20	22.03.21	2
18	BS 17	Rammkernsondierung	1,50	22.03.21	3
19	BS 18	Rammkernsondierung	1,50	22.03.21	3
Summe			33,97		54

Summe der Bohrmeter [m]	bis 5 m Tiefe	bis 10 m Tiefe	bis 20 m Tiefe	über 20 m Tiefe
BS	33,97	33,97	-	-

Landkreis Saalekreis

Der Landrat



Landkreis Saalekreis – Postfach 14 54 – 06204 Merseburg

BGB Dr. Frauendorf
Knapendorf
Altes Dorf 18
06258 Schkopau

Dezernat III

Ordnungsamt/SG Katastrophenschutz und Rettungsdienst
Gebäude: Domplatz 2, 06217 Merseburg

Bearbeiter Torsten Balzer
Telefon 03461 40-1266
Fax 03461 40-1269
E-Mail Katastrophenschutz@saalekreis.de

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom
11.03.2021

Unser Zeichen
38.22.01-278/21

Datum
11.03.2021

Kampfmittelbeseitigung; Schkopau OT Burgliebenau, L 183, Flur und Flurstücke lt. Einzelmaßnahme, Baugrunduntersuchungen

Sehr geehrter Herr Dr. Frauendorf,

entsprechend § 8 der Gefahrenabwehrverordnung zur Verhütung von Schäden durch Kampfmittel (KampfM- GAVO) vom 20. April 2015 (GVBl. LSA, Nr. 8/2015) ist der Landkreis Saalekreis als Sicherheitsbehörde für die Abwehr der von Kampfmitteln ausgehenden Gefahr zuständig.

Mit Ihrem Antrag beim SG KR prüft der Landkreis Saalekreis die von Ihnen angefragten Flächen auf das Vorhandensein von Kampfmitteln ab.
die betreffenden Flächen der folgenden Flur und Flurstücke wurden durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Sachsen-Anhalt (KBD) anhand der **zurzeit** hier vorliegenden Unterlagen (Kampfmittelkataster) und Erkenntnisse überprüft. Erkenntnisse über eine Belastung der Flächen mit Kampfmitteln konnten anhand dieser Unterlagen **nicht** gewonnen werden, so dass davon auszugehen ist, dass bei beabsichtigten Baumaßnahmen keine Kampfmittel aufgefunden werden.

Gemarkung: Lochau
Flur: 4
Flurstücke: 79/3; 79/7; 79/8

Die folgenden Flurstücke wurden durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Sachsen-Anhalt (KBD) anhand der zurzeit hier vorliegenden Unterlagen (Kampfmittelkataster) und Erkenntnisse überprüft.

Die folgenden angefragten Flächen wurden als Kampfmittelverdachtsfläche (ehemaliges Bombenabwurfgebiet) eingestuft.

Gemarkung: Lochau Burgliebenau
Flur: 4 3
Flurstücke: 82/1; 82/3,83/2; 23/1; 20/1; 131/1 ff. bis 54/2

**Hausanschrift und
Bürgerinformation Merseburg**
Anschrift Domplatz 9
06217 Merseburg
Telefon 03461 40-0
Fax 03461 40-1155
E-Mail info@saalekreis.de

Bürgerinformation Halle
Anschrift Hansering 19, 06108 Halle (Saale)
Telefon 0345 204-3201 oder -3202
Bürgerinformation Querfurt
Anschrift Kirchplan 1, 06268 Querfurt
Telefon 034771 73797-0

Bankverbindungen
Saalesparkasse
IBAN DE36 8005 3762 3310 0057 62
BIC NOLADE21HAL

Deutsche Kreditbank AG
IBAN DE91 1203 0000 0000 8116 46
BIC BYLADEM1001



Öffnungszeiten
und weitere
Informationen
finden Sie auf
www.saalekreis.de.

Ergänzend zur Benennung der Flurstücke habe ich den Beginn der Kampfmittelverdachtsfläche in Ihrem Plan gekennzeichnet.
Die Ausbreitung der Kampfmittelverdachtsfläche setzt sich in Richtung Ortslage Burgliebenau fort.

Dies stellt gemäß § 3 Nummer 3 f des Gesetzes über die öffentliche Sicherheit und Ordnung des Landes Sachsen-Anhalt (SOG LSA) vom 20. Mai 2014 eine abstrakte Gefahr dar.

Vor Beginn von eventuellen Tiefbauarbeiten, sonstigen erdeingreifenden Maßnahmen oder Bebauungen muss im Zuge der allgemeinen Gefahrenabwehr nach § 13 SOG LSA die betreffenden Flächen auf das Vorhandensein von Kampfmitteln/Bombenblindgängern überprüft werden, um eine Gefahr für Leib oder Leben gemäß § 3 Nr. 3 d SOG LSA auszuschließen. In diesem Gebiet sind somit Funde von Kampfmitteln möglich. Dies begründet den Verdacht, dass Sie bei Tiefbauarbeiten oder sonstigen erdeingreifenden Maßnahmen auf solche Kampfmittel stoßen könnten. Ein solcher Fund würde aufgrund der Explosionsgefahr der Kampfmittel, eine konkrete Gefahr für die öffentliche Sicherheit im Sinne des § 3 Nr. 3 a SOG LSA darstellen. Sie wären somit als Ausführender der Maßnahme Zustandsstörer und gemäß der §§ 8 und 13 SOG LSA verpflichtet, die Gefahr beseitigen zu lassen.

Aufgrund personeller und technischer Einschränkungen, im Hinblick auf den zu erwartenden Leistungsumfang, durch die Beschaffenheit der Fläche, ist eine Bearbeitung durch den KBD LSA nicht möglich.

Für die Kampfmittelfreigabe können Sie nur **private Kampfmittelräumfirmen** nutzen, welche auch die entsprechende Technik dazu besitzen.

In diesem Fall ist eine **private Kampfmittelräumfirma** durch Sie selbst und auf eigene Kosten zu beauftragen jedoch nur unter der Maßgabe, wenn seitens des KBD LSA und meiner Behörde gegen die einzelnen Tätigkeiten, insbesondere hinsichtlich der Art und Weise der Ausführung sowie Ort, Zeit und Umfang, keine Bedenken bestehen.

Nach dem § 4 der KampfM- GAVO müssen die **privaten Kampfmittelräumfirmen** die Tätigkeiten beim KBD des Landes Sachsen-Anhalt **über** die Sicherheitsbehörde Landkreis Saalekreis anzeigen. Die Räumstellenanzeige ist bei der Sicherheitsbehörde per Mail unter Katastrophenschutz@Saalekreis.de einzureichen.

Der entsprechende Nachweis für die Kampfmittelfreigabe ist der Sicherheitsbehörde zu übergeben.

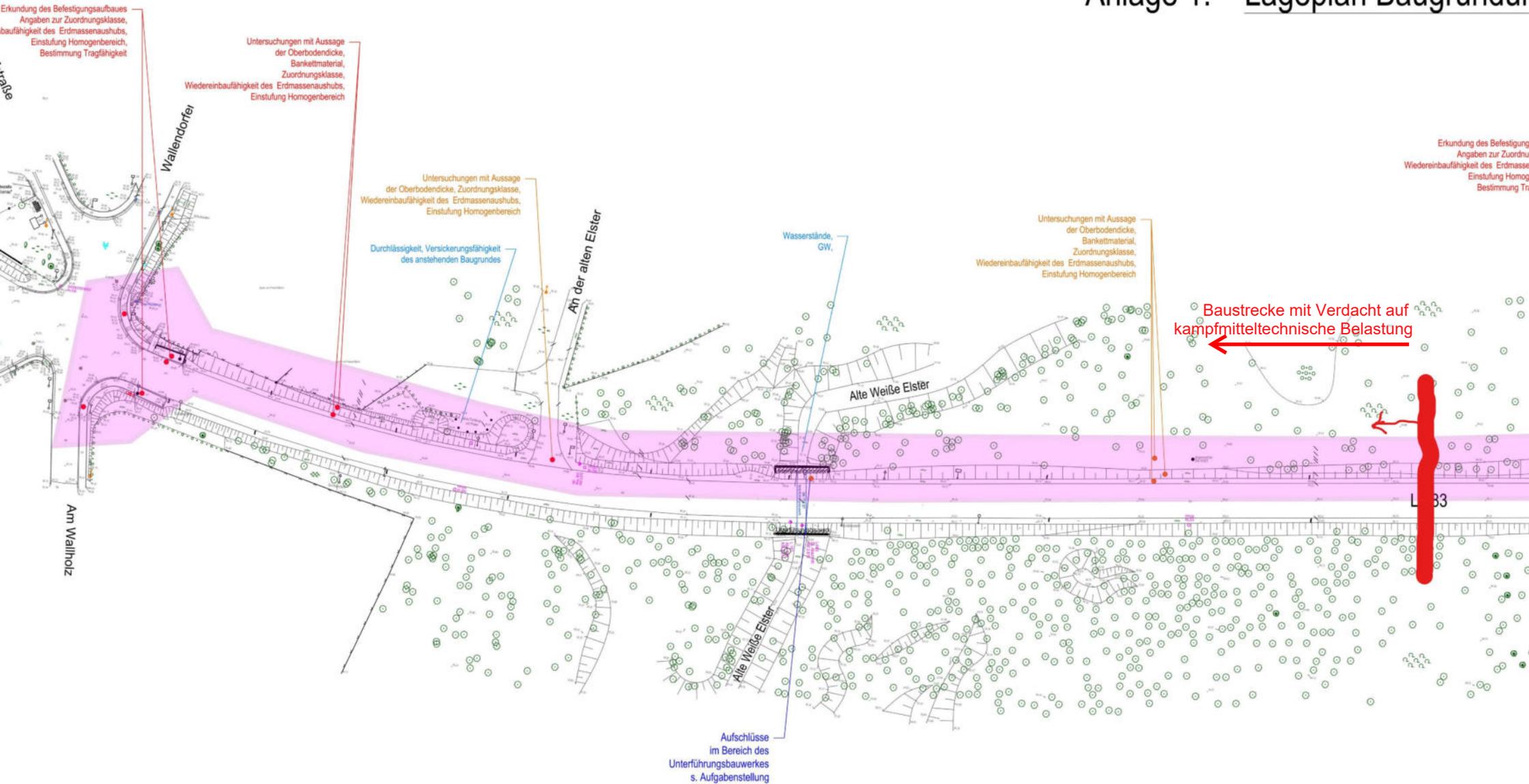
Als zuständige Sicherheitsbehörde möchte ich Sie davon unterrichten, dass **alle abweichenden** Maßnahmen mit der Sicherheitsbehörde abzustimmen sind.

Mit freundlichen Grüßen

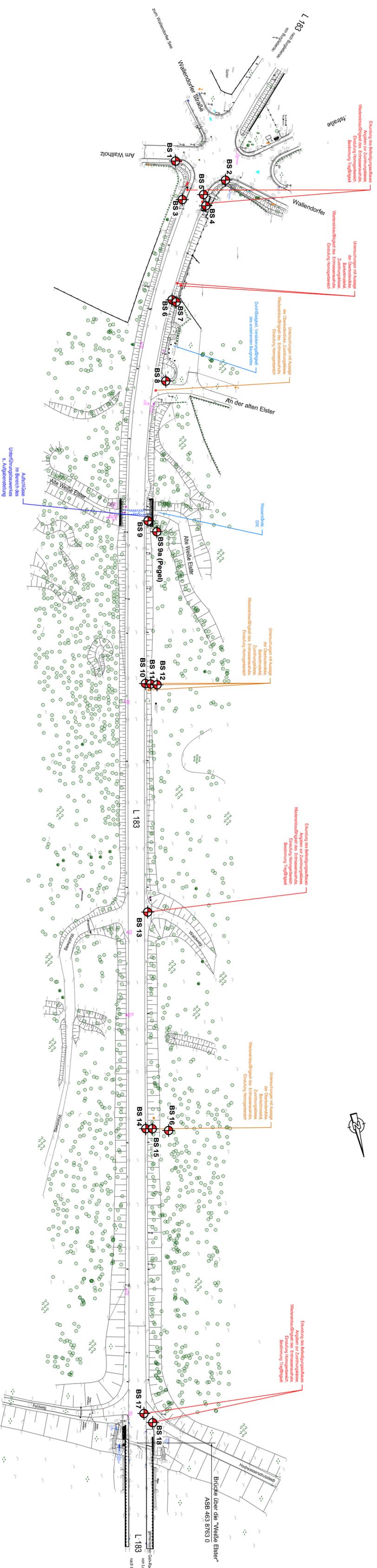
Im Auftrag

Balzer
SB Katastrophenschutz

Dieses Schreiben ist maschinell erstellt und auch ohne Unterschrift gültig.



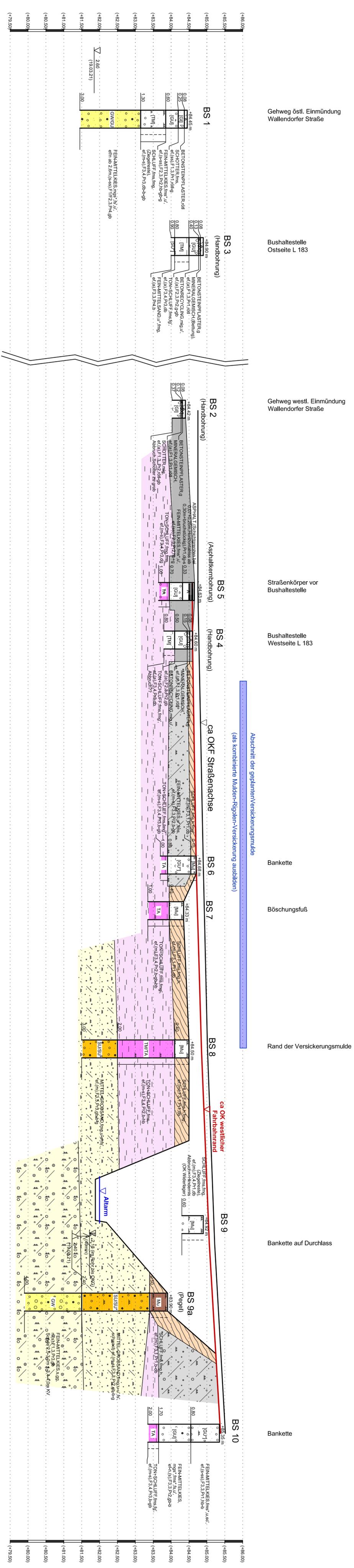
Burgliebenau



BS - ca Lage der Sondierbohrungen/ Rammkernsondierungen

Baugrundbüro Dr. Frauendorf Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau	
Alles Dorf 18, 06258 Schkopau, OT Knapendorf Tel. 03461 / 72 23 86 Fax 03461 / 72 31 18	
	
Lageplan der Sondierpunkte	
Anlage:	2
Datum:	01.06.2021
Maßstab:	1 : 1.000
Bericht-Nr.:	TS 41024M
Auftraggeber:	Gemeinde Schkopau Schulstraße 18 06258 Schkopau

Bauvorhaben: L 183, Neubau Radweg zw. Burgliebenau und Lochau



Gehweg östl. Einmündung Wallendorfer Straße

Bushaltestelle Ostseite L 183

Gehweg westl. Einmündung Wallendorfer Straße

Straßenkörper vor Bushaltestelle

Bushaltestelle Westseite L 183

Bankette

Böschungsfuß

Rand der Versickerungsrinne

Bankette auf Durchlass

Bankette

- Verkehrsfächenfestigung**
(Asphalt oder Pflaster auf Schotter)
- Oberboden/ Mutterboden, aufgefüllt oder gewachsen**
Bodenklasse 1
- Bankette und Dammschüttung**
Bodenklasse 3

- holozäne Auelehme**
Bodenklasse 4
- postglaziale Aueschwemmsande**
Bodenklasse 3
- (post)glaziale Flusskiese**
Bodenklasse 3

- Homogenbereich >H1<** Mutterboden / Oberboden
- Homogenbereich >H2<** Bankette und Dammschüttung

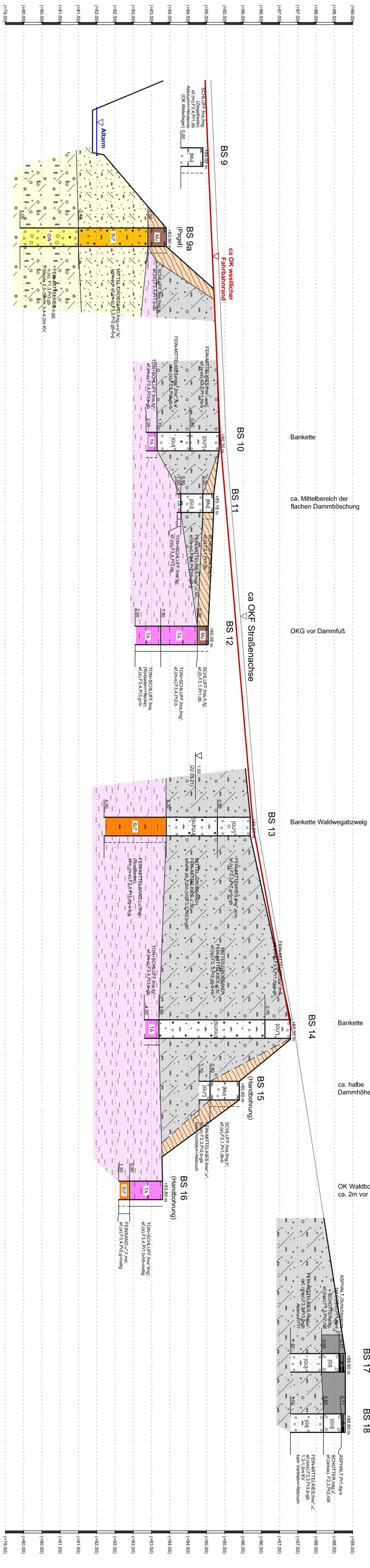
- Homogenbereich >H3<** Auelehme (hinjunge Erdstoffe)
- Homogenbereich >H4<** (post)glaziale Schwemmsande und Flusskiese

Baugrundbüro Dr. Frauendorf
 Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau
 Altes Dorf 18, 06258 Schkopau, OT Kraependorf
 Tel. 03461 / 722 23 86 Fax 03461 / 72 31 18

Bohrprofile nach DIN EN ISO 14688-1
 - im idealisierten Baugrund-Prinzipsschnitt -

Anlage:	3.1
Datum:	04.06.2021
Maßstab:	1 : 50
Bericht-Nr.:	TS 41024M
Auftraggeber:	Gemeinde Schkopau Schulstraße 18 06258 Schkopau

Bauvorhaben: L 183 Neubaui Radweg zw. Burglieberau und Leichau



- Verkehrsflächenbefestigung (Asphalt oder Pflaster auf Schotter)
- Oberboden/ Mutterboden, aufgefüllt oder gewachsen
- Bodenklasse 1
- Bankette und Dammschüttung
- Bodenklasse 3

- holozäne Auelehne
- Bodenklasse 4
- postglaziale Aueschwemmsande
- Bodenklasse 3
- (post)glaziale Flussschotter
- Bodenklasse 3

- Homogenbereich >H1< Mutterboden / Oberboden
- Homogenbereich >H2< Bankette und Dammschüttung
- Homogenbereich >H3< Auelehne (bindige Erdstoffe)
- Homogenbereich >H4< (post)glaziale Schwemmsande und Flussschotter

Baugrundbüro Dr. Frauendorf	
Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau	
Alten Dorf 18, 06258 Schkopau, OT Krausendorf	
Tel. 03461 / 72 23 86 Fax 03461 / 72 31 18	
Bohrprofile nach DIN EN ISO 14688-1	
- im idealisierten Baugrund-Prinzipsschnitt -	
Anlage:	3.2
Datum:	04.06.2021
Maßstab:	1 : 50
Bericht-Nr.:	TS 41024M
Auftraggeber:	Gemeinde Schkopau Schulstraße 18 06258 Schkopau

Anschrift:
OT Wils
Harzstraße 1
06198 Salztal

Kontakt:
Tel.: 034609 20242
Fax: 034609 21139
E-Mail: info@baulabor-fienstedt.de

Bankverbindung:
Saalesparkasse Halle
IBAN: DE93 8005 3762 0388 0882 86
BIC: NOLADE21HAL

Geschäftsführer:
Norwin Richter

Handelsregister:
HRB 203748 Amtsgericht Stendal

USt-IdNr.:
DE139650926

Baulabor Fienstedt GmbH • OT Wils • Harzstraße 1 • 06198 Salztal

Baugrundbüro Dr. Frauendorf
Altes Dorf 18
06258 Schkopau OT Knapendorf

20. April 2021

Prüfbericht-Nr.: 21. 0040 / 1557

Maßnahme-Nr.: 41024

Radweg Burgliebenau - Lochau

Untersuchung Ausbausphalt auf teer-/pechhaltige Bestandteile vom 09.04.2021

BGB Dr. Frauendorf
Bericht: TS 41024M
Anlage 5

Sehr geehrter Herr Dr. Frauendorf,

am 09.04.2021 erhielten wir von der o. g. Baumaßnahme bituminöse Ausbaustücke zur Prüfung auf eine eventuelle Belastung mit teer-/pechhaltigen Bestandteilen gemäß RuVA-StB 01/05.

Dabei kamen wir zu folgenden Ergebnissen:

Bestimmung PAK und Phenolindex

Probe	21.0040-1	21.0040-2
Station	Pr. 5/1	Pr. 17/1
PAK-Gehalt [mg/kg]	<10	<10
Benzo(a)pyren [mg/kg]	<10	<10
Phenolindex [mg/l]	0,03	<0,01
Verwertungsklasse nach RuVA	A	A
Abfallschlüssel	17 03 02	17 03 02
Wiederverwertung	ja	ja

Einzelergebnisse siehe Anlage 1-2

Mit freundlichen Grüßen


Dipl.-Geol. Susann Wölfer
stellv. Prüfstellenleiterin

Anlage

Untersuchungsergebnisse

Dieser Prüfbericht wurde in 1 Exemplar(en) ausgefertigt, umfasst 1 Seite(n) und 2 Anlage(n) und darf ohne schriftliche Genehmigung der Prüfstelle nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Untersuchungsprogramm Ausbauasphalt

gemäß RuVA-StB 01 Fassung 2005

Prüfbericht-Nr:	21.0040/1557
Baumaßnahme:	Maßnahme-Nr. 41024 Radweg Burgliebenau - Lochau
Entnahmestellen:	–
Art der Probenahme:	–
Probenbezeichnung:	s. u.
Probenahmedatum:	03.2021
Probenehmer:	AG
Probenübergabedatum:	09.04.2021
Untersuchung:	PAK nach EPA , Phenolindex

Probenbezeichnung		21.0040-1
	AG:	Pr. 5/1
Parameter		
PAK nach EPA	mg/kg	< 10
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 10
Phenolindex	mg/l	0,030
Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01/05		A
Abfallschlüssel		17 03 02
Wiederverwertung		ja (Ausbauasphalt gem. TL AG-StB)

Die chemische Analytik wurde durch CLU GmbH durchgeführt.

Wils, 20.04.2021



Stempel/Unterschrift

Untersuchungsprogramm Ausbauasphalt

gemäß RuVA-StB 01 Fassung 2005

Prüfbericht-Nr:	21.0040/1557
Baumaßnahme:	Maßnahme-Nr. 41024 Radweg Burgliebenau - Lochau
Entnahmestellen:	-
Art der Probenahme:	-
Probenbezeichnung:	s. u.
Probenahmedatum:	03.2021
Probenehmer:	AG
Probenübergabedatum:	09.04.2021
Untersuchung:	PAK nach EPA , Phenolindex

Probenbezeichnung		21.0040-2
	AG:	Pr. 17/1
Parameter		
PAK nach EPA	mg/kg	< 10
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 10
Phenolindex	mg/l	<0,01
Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01/05		A
Abfallschlüssel		17 03 02
Wiederverwertung		ja (Ausbauasphalt gem. TL AG-StB)

Die chemische Analytik wurde durch CLU GmbH durchgeführt.

Wils, 20.04.2021



Stempel/Unterschrift

Baugrundbüro Dr. Frauendorf
Herr Dr. Frauendorf
Altes Dorf 18

06258 Schkopau OT Knapendorf

BGB Dr. Frauendorf
Bericht: TS 41024M
Anlage 6

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01866 / 1

Auftraggeber	Baugrundbüro Dr. Frauendorf
Eingangsdatum	09.04.2021
Projekt	BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024
Material	Wasser
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Flasche
Probenmenge	1 l
GBA-Nummer	21M01311
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Analysenbeginn / -ende	09.04.2021 - 14.04.2021
Bemerkung	Untersuchung auf Betonaggressivität
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 14.04.2021



I. A. A. Richter
Sachgebietsleiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01866 / 1

BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024

Entnahmestelle
BS 9a (Pegel)

GBA-Nummer		21M01311
Probe-Nummer		001
Material		Wasser
Probenbezeichnung		W 1
Probemenge		1 l
Probeneingang		09.04.2021
Analysenergebnisse	Einheit	
Färbung (sensorisch)		schwach braun
Trübung (sensorisch)		trüb mit Bodensatz
Geruch		muffig
pH-Wert von Wasser (Labor 20°C)		6,4
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	83
Gesamthärte	mmol/L	5,983
Carbonathärte	mmol/L	1,600
Nichtcarbonathärte	mmol/L	4,383
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Chlorid	mg/L	300
Sulfat	mg/L	730
Sulfid (gelöst)	mg/L	0,072
Calcium	mg/L	190
Magnesium	mg/L	30
Ammonium	mg/L	2,0

XA2

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

==> XA2

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01866 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Färbung (sensorisch)			DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^a §
Trübung (sensorisch)			DIN EN ISO 7027-2: 2019-06 ^a §
Geruch			DEV-B1/2: 1971 ^a §
pH-Wert von Wasser (Labor 20°C)			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a §
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a §
Gesamthärte	0,18	mmol/L	DIN 38409-6: 1986-01 ^a §
Carbonathärte	0,20	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a §
Nichtcarbonathärte	0,20	mmol/L	berechnet §
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a §
Chlorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a §
Sulfat	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a §
Sulfid (gelöst)	0,010	mg/L	DIN 38405-27: 2017-10 ^a §
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a §
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a §
Ammonium	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a §

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

Untersuchungslabor: §ANALYTIKUM (Merseburg)

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14 · 06217 Merseburg

Baugrundbüro Dr. Frauendorf
 Herr Dr. Frauendorf
 Altes Dorf 18



06258 Schkopau OT Knapendorf

BGB Dr. Frauendorf
 Bericht: TS 41024M
 Anlage 7

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01874 / 1

Auftraggeber	Baugrundbüro Dr. Frauendorf
Eingangsdatum	09.04.2021
Projekt	BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	1000 g
GBA-Nummer	21M01313
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Analysenbeginn / -ende	09.04.2021 - 15.04.2021
Bemerkung	Untersuchung nach BBodSchV, Anhg. 2 Tab. 4.1 und 4.2
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 15.04.2021



U. Richter
 i. A. A. Richter
 Sachgebietsleiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2021PM01874 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01874 / 1

BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024

 aufgefüllt
(7/11)

 aufgefüllt
(11/11)

GBA-Nummer		21M01313	21M01313
Probe-Nummer		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MuBo 1	MuBo 2
Probemenge		1000 g	1000 g
Probeneingang		09.04.2021	09.04.2021
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	88,3	87,4
pH-Wert (CaCl₂)		7,4	7,2
Humusgehalt	Masse-% TM	3,4	3,3
Blei	mg/kg TM	29	29
Cadmium	mg/kg TM	<0,40	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	28	22
Kupfer	mg/kg TM	18	17
Nickel	mg/kg TM	18	17
Quecksilber	mg/kg TM	0,20	0,14
Zink	mg/kg TM	85	80
PAK			
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,31	0,073
Anthracen	mg/kg TM	0,071	<0,050
Fluoranthen	mg/kg TM	0,68	0,22
Pyren	mg/kg TM	0,52	0,17
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,23	0,11
Chrysen	mg/kg TM	0,19	0,11
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	0,23	0,14
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	0,10	0,064
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,23 >70%	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,12	0,073
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,14	0,090
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	2,821 >70%	1,160
PCB			
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.
Aufschluss mit Königswasser			

Humusgehalt < 8%

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

==> Vorsorgewerte gehalten

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01874 / 1
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a §
pH-Wert (CaCl ₂)			DIN ISO 10390: 2005-12 ^a §
Humusgehalt	0,10	Masse-% TM	berechnet §
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Cadmium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Chrom ges.	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Kupfer	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Nickel	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Zink	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
PAK			
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
PCB			
PCB 28	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 52	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 101	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 153	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 138	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB 180	0,0050	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a §
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a §

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: §ANALYTIKUM (Merseburg)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14 · 06217 Merseburg



Baugrundbüro Dr. Frauendorf
 Herr Dr. Frauendorf

Altes Dorf 18

06258 Schkopau OT Knapendorf

BGB Dr. Frauendorf
 Bericht: TS 41024M
 Anlage 8

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01888/ 1

Auftraggeber	Baugrundbüro Dr. Frauendorf
Eingangsdatum	09.04.2021
Projekt	BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	1000 g
Auftragsnummer	21M01312
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Prüfbeginn / -ende	09.04.2021 - 15.04.2021
Bemerkung	Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tab. II.1.2-4 und -5
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 15.04.2021



i. A. A. Richter

Sachgebietsleiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 10 zu Prüfbericht-Nr.: 2021PM01888/ 1

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01888/ 1

BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024

Zuordnungswerte gem. LAGA-TR Boden, Stand: 05.11.2004

Bankette

Bankette

Bankette

Auftrag		21M01312	21M01312	21M01312
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Pr. 6/2	Pr. 10/1	Pr. 13/1
Probemenge		1000 g	1000 g	1000 g
Probeneingang		09.04.2021	09.04.2021	09.04.2021
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	94,0 ---	94,3 ---	94,8 ---
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
TOC	Masse-% TM	0,42 Z0	0,42 Z0	0,58 Z1 (Z0)
BTEX		---	---	---
Benzol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Toluol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Cumol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Styrol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
LHKW		---	---	---
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0

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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01888/ 1

BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024

Bankette

Bankette

Bankette

Auftrag		21M01312	21M01312	21M01312
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Pr. 6/2	Pr. 10/1	Pr. 13/1
PAK		---	---	---
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,13	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,41	0,066	0,097
Pyren	mg/kg TM	0,39	0,057	0,090
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,18	<0,050	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	0,16	<0,050	0,055
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	0,19	<0,050	0,061
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	0,093	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,18 Z0	<0,050 Z0	0,058 Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,13	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,15	<0,050	0,068
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	2,013 Z0	0,123 Z0	0,429 Z0
PCB		---	---	---
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 118	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n. ---	n.n. ---	n.n. ---
Arsen	mg/kg TM	6,4 Z0	3,5 Z0	4,6 Z0
Blei	mg/kg TM	12 Z0	11 Z0	12 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	16 Z0	10 Z0	12 Z0
Kupfer	mg/kg TM	7,8 Z0	7,5 Z0	8,2 Z0
Nickel	mg/kg TM	9,6 Z0	6,5 Z0	7,5 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,40 Z0	<0,40 Z0	<0,40 Z0
Zink	mg/kg TM	30 Z0	30 Z0	33 Z0
Backenbrechen		---	---	---
Mahlen		---	---	---
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---

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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01888/ 1

BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024

Bankette

Bankette

Bankette

Auftrag		21M01312	21M01312	21M01312
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Pr. 6/2	Pr. 10/1	Pr. 13/1
pH-Wert von Wasser (Labor 20°C)		7,8 Z0-Z1.1	8,2 Z0-Z1.1	8,0 Z0-Z1.1
Leitfähigkeit	µS/cm	128 Z0-Z1.1	69 Z0-Z1.1	107 Z0-Z1.1
Chlorid	mg/L	8,8 Z0-Z1.1	3,2 Z0-Z1.1	9,5 Z0-Z1.1
Sulfat	mg/L	7,2 Z0-Z1.1	1,3 Z0-Z1.1	5,8 Z0-Z1.1
Phenolindex	µg/L	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Arsen	µg/L	2,4 Z0-Z1.1	3,9 Z0-Z1.1	3,8 Z0-Z1.1
Blei	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Cadmium	µg/L	<1,0 Z0-Z1.1	<1,0 Z0-Z1.1	<1,0 Z0-Z1.1
Chrom ges.	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Kupfer	µg/L	<5,0 Z0-Z1.1	5,2 Z0-Z1.1	<5,0 Z0-Z1.1
Nickel	µg/L	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1
Quecksilber	µg/L	<0,10 Z0-Z1.1	<0,10 Z0-Z1.1	<0,10 Z0-Z1.1
Zink	µg/L	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1	<10 Z0-Z1.1
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---

==> Z0

==> Z0

==> Z0

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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01888/ 1

BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024

Zuordnungswerte gem. LAGA-TR Boden, Stand: 05.11.2004

Bankette

 Dammschüttung
(13/2+14/2)

 Dammschüttung
(17/3+18/3)

Auftrag		21M01312	21M01312	21M01312
Probe-Nr.		004	005	006
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Pr. 14/1	MPL 1	MPL 2
Probemenge		1000 g	1000 g	1000 g
Probeneingang		09.04.2021	09.04.2021	09.04.2021
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff
Trockenrückstand	Masse-%	90,4 ---	93,8 ---	95,5 ---
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	0,27 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
TOC	Masse-% TM	1,0 Z1 (Z0)	0,47 Z0	0,20 Z0
BTEX		---	---	---
Benzol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Toluol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Cumol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Styrol	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
LHKW		---	---	---
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
PAK		---	---	---
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	0,098 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	0,19 ---	0,060 ---	<0,050 ---
Pyren	mg/kg TM	0,18 ---	0,19 ---	<0,050 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,086 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Chrysen	mg/kg TM	0,090 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,11 ---	0,063 ---	<0,050 ---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,056 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,10 Z0	0,053 Z0	<0,050 Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,092 ---	0,059 ---	<0,050 ---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,12 ---	0,23 ---	<0,050 ---
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1,122 Z0	0,655 Z0	n.n. Z0

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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01888/ 1

BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024

Bankette

 Dammschüttung
 (13/2+14/2)

 Dammschüttung
 (17/3+18/3)

Auftrag		21M01312	21M01312	21M01312
Probe-Nr.		004	005	006
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Pr. 14/1	MPL 1	MPL 2
PCB		---	---	---
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 118	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. ZO	n.n. ZO	n.n. ZO
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n. ---	n.n. ---	n.n. ---
Arsen	mg/kg TM	4,0 ZO	4,1 ZO	4,4 ZO
Blei	mg/kg TM	27 ZO	6,4 ZO	5,2 ZO
Cadmium	mg/kg TM	<0,40 ZO	<0,40 ZO	<0,40 ZO
Chrom ges.	mg/kg TM	19 ZO	10 ZO	9,4 ZO
Kupfer	mg/kg TM	29 ZO	42 ZO*	5,3 ZO
Nickel	mg/kg TM	11 ZO	6,9 ZO	6,8 ZO
Quecksilber	mg/kg TM	0,13 ZO	<0,10 ZO	<0,10 ZO
Thallium	mg/kg TM	<0,40 ZO	<0,40 ZO	<0,40 ZO
Zink	mg/kg TM	100 ZO	19 ZO	17 ZO
Backenbrechen		---	---	---
Mahlen		---	---	---
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---
pH-Wert von Wasser (Labor 20°C)		7,8 ZO-Z1.1	7,8 ZO-Z1.1	8,9 ZO-Z1.1
Leitfähigkeit	µS/cm	160 ZO-Z1.1	100 ZO-Z1.1	91 ZO-Z1.1
Chlorid	mg/L	11 ZO-Z1.1	8,4 ZO-Z1.1	7,2 ZO-Z1.1
Sulfat	mg/L	17 ZO-Z1.1	3,8 ZO-Z1.1	3,1 ZO-Z1.1
Phenolindex	µg/L	<10 ZO-Z1.1	<10 ZO-Z1.1	<10 ZO-Z1.1
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 ZO-Z1.1	<5,0 ZO-Z1.1	<5,0 ZO-Z1.1
Arsen	µg/L	4,1 ZO-Z1.1	3,4 ZO-Z1.1	5,0 ZO-Z1.1
Blei	µg/L	<5,0 ZO-Z1.1	<5,0 ZO-Z1.1	<5,0 ZO-Z1.1
Cadmium	µg/L	<1,0 ZO-Z1.1	<1,0 ZO-Z1.1	<1,0 ZO-Z1.1
Chrom ges.	µg/L	<5,0 ZO-Z1.1	<5,0 ZO-Z1.1	<5,0 ZO-Z1.1
Kupfer	µg/L	13 ZO-Z1.1	<5,0 ZO-Z1.1	<5,0 ZO-Z1.1
Nickel	µg/L	<10 ZO-Z1.1	<10 ZO-Z1.1	<10 ZO-Z1.1
Quecksilber	µg/L	<0,10 ZO-Z1.1	<0,10 ZO-Z1.1	<0,10 ZO-Z1.1
Zink	µg/L	13 ZO-Z1.1	<10 ZO-Z1.1	<10 ZO-Z1.1
Eluat		---	---	---

==> ZO

==> ZO*

==> ZO

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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01888/ 1

BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024

Zuordnungswerte gem. LAGA-TR Boden, Stand: 05.11.2004

Auftrag		21M01312	
Probe-Nr.		007	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		MPL 3	
Probemenge		1000 g	
Probeneingang		09.04.2021	
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	
Trockenrückstand	Masse-%	84,9	---
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TM	<100	Z0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TM	<100	Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,050	---
TOC	Masse-% TM	1,1	Z1
BTEX		---	---
Benzol	mg/kg TM	<0,050	---
Toluol	mg/kg TM	<0,050	---
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050	---
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050	---
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050	---
Cumol	mg/kg TM	<0,050	---
Styrol	mg/kg TM	<0,050	---
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n.	Z0
LHKW		---	---
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,050	---
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,050	---
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,050	---
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,050	---
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,050	---
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,050	---
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050	---
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050	---
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,050	---
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n.	Z0
PAK		---	---
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	---
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	---
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	---
Pyren	mg/kg TM	<0,050	---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	---
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	---
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	Z0

 Auelehm
 (6/3+8/2+10/3+12/2+16/1)

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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01888/ 1

BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024

Auftrag		21M01312	
Probe-Nr.		007	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		MPL 3	
PCB		---	---
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050	---
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050	---
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050	---
PCB 118	mg/kg TM	<0,0050	---
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050	---
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050	---
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050	---
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	Z0
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	---
Arsen	mg/kg TM	15	Z0
Blei	mg/kg TM	31	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,40	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	44	Z0
Kupfer	mg/kg TM	24	Z0
Nickel	mg/kg TM	40	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,21	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,40	Z0
Zink	mg/kg TM	100	Z0
Mahlen		---	---
Aufschluss mit Königswasser		---	---
pH-Wert von Wasser (Labor 20°C)		7,2	Z0-Z1.1
Leitfähigkeit	µS/cm	144	Z0-Z1.1
Chlorid	mg/L	23	Z0-Z1.1
Sulfat	mg/L	11	Z0-Z1.1
Phenolindex	µg/L	<10	Z0-Z1.1
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0-Z1.1
Arsen	µg/L	<1,0	Z0-Z1.1
Blei	µg/L	<5,0	Z0-Z1.1
Cadmium	µg/L	<1,0	Z0-Z1.1
Chrom ges.	µg/L	<5,0	Z0-Z1.1
Kupfer	µg/L	<5,0	Z0-Z1.1
Nickel	µg/L	<10	Z0-Z1.1
Quecksilber	µg/L	<0,10	Z0-Z1.1
Zink	µg/L	<10	Z0-Z1.1
Eluat		---	---

 Auelehm
 (6/3+8/2+10/3+12/2+16/1)

==> Z1 (TOC) ->Z0

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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer zur Einstufung sind zu beachten.

Prüfbericht-Nr.: 2021PM01888/ 1

BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a §
Kohlenwasserstoffe C10-C40	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a §
Kohlenwasserstoffe C10-C22	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a §
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a §
Cyanid ges.	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 11262: 2012-04 ^a §
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a §
BTEX			
Benzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Toluol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Ethylbenzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
m-/p-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
o-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Cumol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Styrol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Summe BTEX		mg/kg TM	berechnet §
LHKW			
Dichlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
1,1,1-Trichlorethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Trichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Tetrachlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Trichlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Tetrachlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
cis-1,2-Dichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
trans-1,2-Dichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
1,2-Dichlorethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a §
Summe LHKW		mg/kg TM	berechnet §
PAK			
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a §
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet §
PCB			
PCB 28	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 52	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 101	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 118	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 138	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 153	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB 180	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a §
Arsen	3,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §

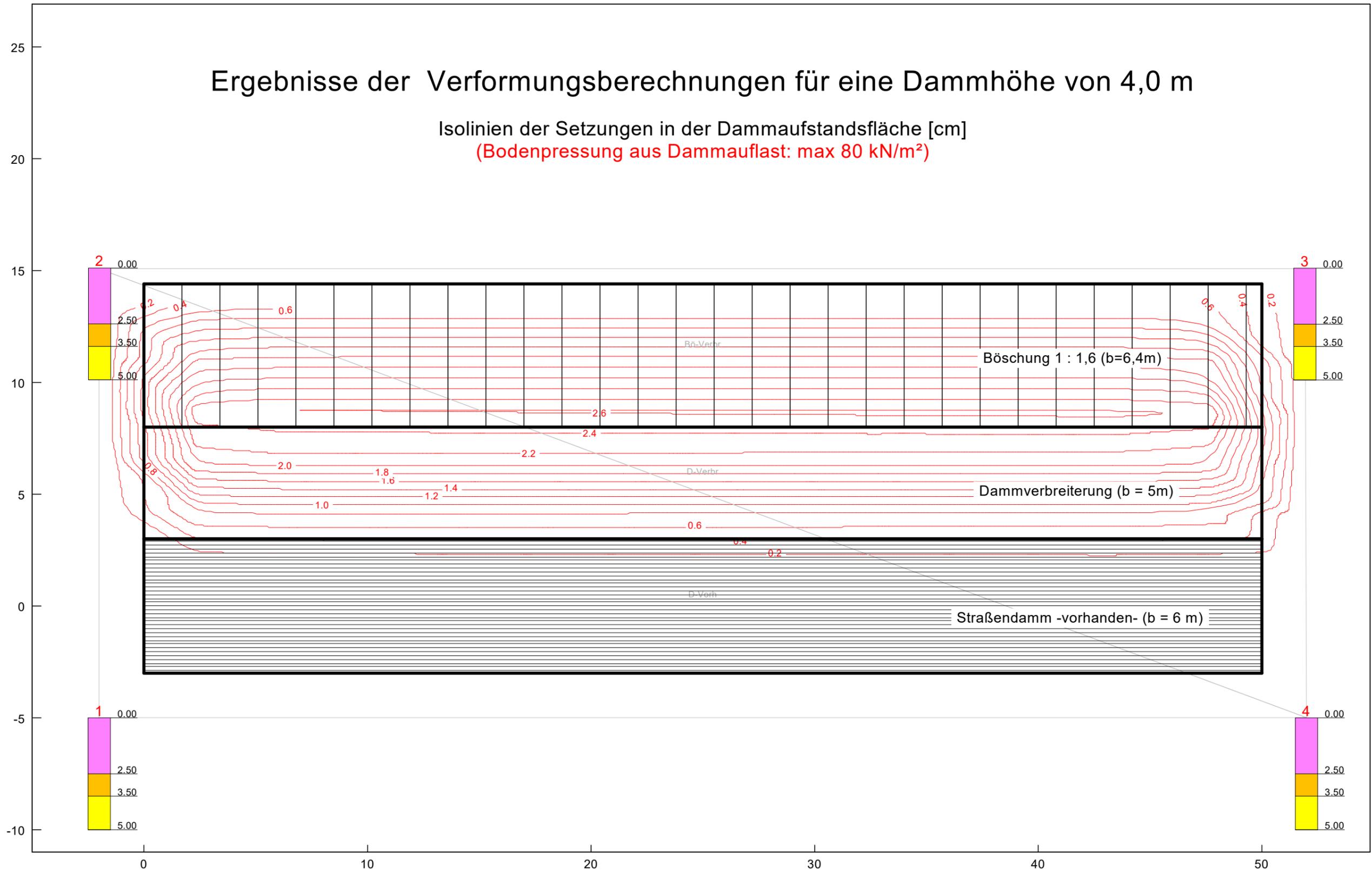
Prüfbericht-Nr.: 2021PM01888/ 1
BV: Radweg Burgliebenau - Lochau; Maßnahme-Nr.: 41024
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Cadmium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Chrom ges.	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Kupfer	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Nickel	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Thallium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Zink	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a §
Backenbrechen			ohne (Backenbrecher) §
Mahlen			DIN ISO 11464: 2006-12 ^a §
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a §
pH-Wert von Wasser (Labor 20°C)			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a §
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a §
Chlorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a §
Sulfat	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a §
Phenolindex	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a §
Cyanid ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-1: 2012-10 ^a §
Arsen	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Blei	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Cadmium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Chrom ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Kupfer	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Nickel	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Quecksilber	0,00010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a §
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a §

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: §ANALYTIKUM (Merseburg)

Ergebnisse der Verformungsberechnungen für eine Dammhöhe von 4,0 m

Isolinien der Setzungen in der Dammaufstandsfläche [cm]
 (Bodenpressung aus Dammauflast: max 80 kN/m²)



Schicht	γ [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	$E_{s(w)}$ [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.50	6.00	6.00	0.000	Schicht 1 (Auelehm)
	11.00	60.00	60.00	0.000	Schicht 2 (Schwemmsande)
	12.00	100.00	100.00	0.000	Schicht 3 (Saaleschotter)

Baugrundbüro Dr. Frauendorf
 Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau
 Straße der Freundschaft 20, 06246 Knapendorf
 Tel. 03461 / 72 23 86; Fax 03461 / 723118

Setzungsberechnung für Dammaufstandsfläche

Bericht-Nr.: TS 41024M	Anlage: 9.1
Datum: 04.06.2021	
Auftraggeber: Gemeinde Schkopau, Schulstr. 18, 06258 Schkopau	
Bauvorhaben: L183, Radweg OA Burgliebenau bis Elsterbrücke	

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 8.00 m)

$\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.000
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.000 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.000) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.350$

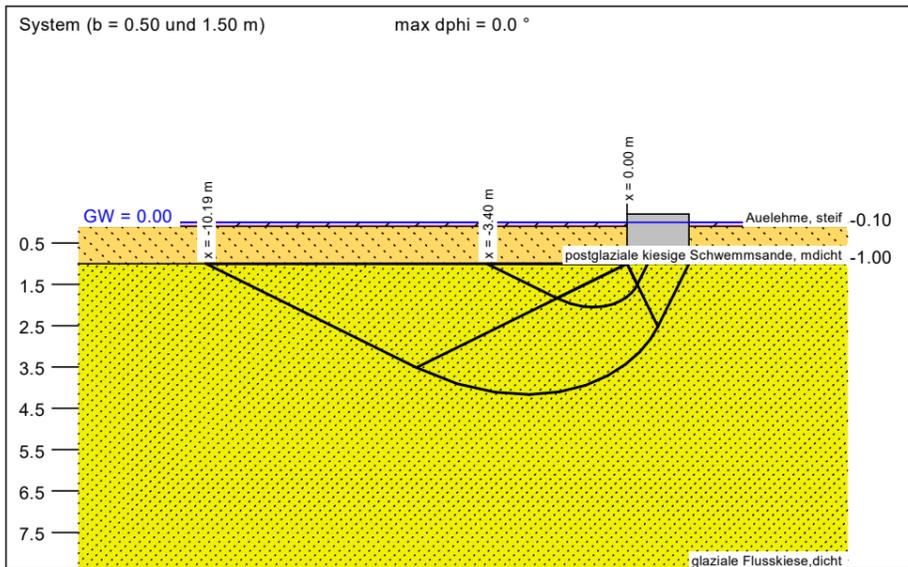
Oberkante Gelände = 0.00 m
 Gründungssohle = -1.00 m
 Grundwasser = 0.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %

— Sohldruck
 Setzungen

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	27.5	0.0	1.00	0.00	Auelehme, steif
	20.0	11.0	32.5	0.0	60.0	0.00	postglaziale kiesige Schwemmsande, mdicht
	21.0	12.0	37.5	0.0	120.0	0.00	glaziale Flusskiese, dicht

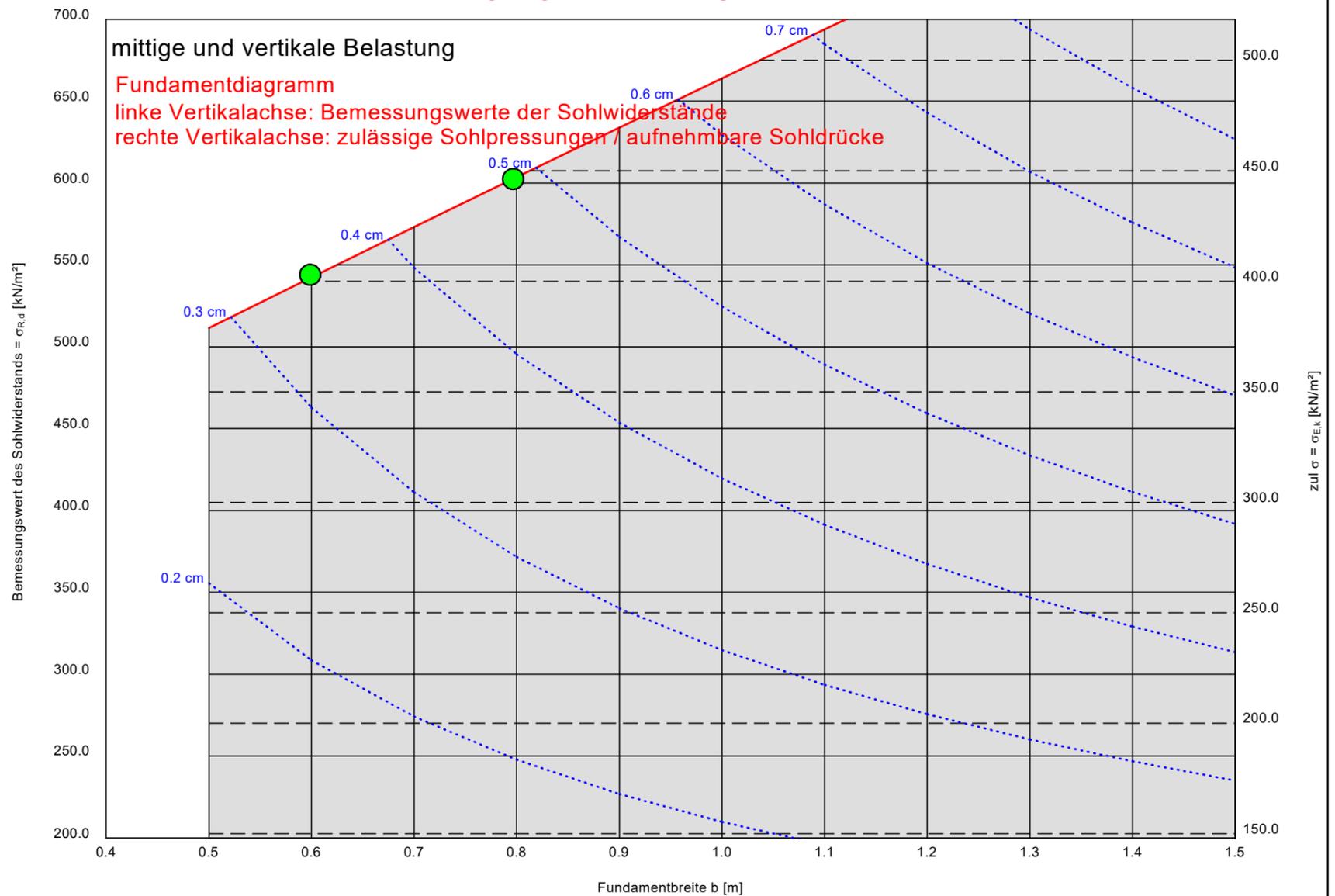
Fundamentdiagramm für Streifenfundamente

- Gründung auf / in nichtbindigen Sanden und Kiesen -
 - gültig für Gründungstiefen t >= 1,0 m unter OKG -



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{\dot{U}}$ [kN/m ²]
8.00	0.50	511.4	255.7	378.9	0.29	37.5	0.00	12.00	10.80
8.00	0.60	542.4	325.4	401.8	0.35	37.5	0.00	12.00	10.80
8.00	0.70	573.1	401.2	424.5	0.42	37.5	0.00	12.00	10.80
8.00	0.80	603.6	482.9	447.1	0.49	37.5	0.00	12.00	10.80
8.00	0.90	633.9	570.5	469.6	0.56	37.5	0.00	12.00	10.80
8.00	1.00	664.0	664.0	491.8	0.63	37.5	0.00	12.00	10.80
8.00	1.10	693.8	763.2	513.9	0.71	37.5	0.00	12.00	10.80
8.00	1.20	723.4	868.1	535.9	0.79	37.5	0.00	12.00	10.80
8.00	1.30	752.8	978.7	557.7	0.87	37.5	0.00	12.00	10.80
8.00	1.40	782.0	1094.8	579.3	0.95	37.5	0.00	12.00	10.80
8.00	1.50	811.0	1216.4	600.7	1.04	37.5	0.00	12.00	10.80

$\sigma_{E,k} = \sigma_{of,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{of,k} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{of,k} / 1.89$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.00



Baugrundbüro Dr. Frauendorf Unabhängig beratende Ingenieure für Bodenmechanik und Grundbau Altes Dorf 18, 06258 Schkopau, OT Knapendorf Tel. 03461 / 72 23 86 Fax 03461 / 72 31 18	Bericht-Nr.: TS 41024M	Anlage: 9.2
	Datum: 04.06.2021	
	Auftraggeber: Gemeinde Schkopau, Schulstr. 18, 06258 Schkopau	
	Bauvorhaben: L183, Radweg OA Burgliebenau bis Elsterbrücke	

Fundamentdiagramm
 Grundbruchsicherheit nach DIN 4017; Setzungen nach DIN 4019