

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

Herr Benjamin Herzfeld
Oelzschauser Straße 1

04683 Belgershain

Eilenburg, den 23.09.2025
Ne/p

- geotechnischer Bericht -

(Voruntersuchung nach DIN 4020 für den Bebauungsplan /
Hauptuntersuchung nach DIN 4020 für die Mehrzweckhalle)

Projekt: **Wohnen mit Pferdehaltung in Belgershain an der
Oelzschauser Straße, Flurstücke 119 und 120**

Teilprojekt: **Bebauung und Erschließung des Geländes**

Bauherr: **Herr Benjamin Herzfeld
Oelzschauser Straße 1**

04683 Belgershain

Planung: **Büro Knoblich GmbH Landschaftsarchitekten
Zur Mulde 25**

04838 Zschepplin

Projekt-Nr.: **25/5865**

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

1. Vorbemerkung

Das Büro Knoblich GmbH Landschaftsarchitekten, Zschepplin, plant im Auftrag des Bauherren, Herr Benjamin Herzfeld, die Erschließung und Bebauung der Flächen in Belgershain, Oelzschauer Straße, Flurstücke 119 und 120. Im Zuge der Erschließung des Geländes sollen Baufelder für Einfamilienhäuser vorbereitet werden.

Für die Erschließung des Geländes, die Errichtung von Gebäuden und die Versickerung von Niederschlags- und gereinigtem Abwasser und war die Durchführung einer Baugrunderkundung und die Ausarbeitung eines generellen Baugrundgutachtens (geotechnischer Bericht) erforderlich. Diese Untersuchung entspricht einer Voruntersuchung.

Für eine Mehrzweckhalle liegen bereits konkretere Pläne vor. Für dieses Bauvorhaben sollten detaillierte Angaben hinsichtlich der Gebäudegründung und Regenwasserversickerung gemacht werden.

2. Örtliche Verhältnisse und geplante Baumaßnahme

Das Baugelände befindet sich am südlichen Rand der Ortschaft Belgershain. Es wird an der Nord-West-Seite durch die Oelzschauer Straße und an der Nord-Ost-Seite durch ein bebautes Grundstück begrenzt. An den weiteren Seiten liegen als Grünflächen genutzte Areale.

Die maximalen Abmessungen des Grundstückes betragen ca. 40 x 230 m.

Die Geländeoberkante ist im Bereich des Grundstückes sehr leicht nach Südosten geneigt. Sie liegt auf geodätischen Höhen zwischen ca. 146,4 m ü.NHN und ca. 148,5 m ü.NHN.

Die Lage des Geländes ist auf der Übersicht, M = 1 : 25.000 auf der Anlage 01 eingezeichnet.

Das Baugrundstück ist derzeit im nordöstlichen Teil mit einem Einfamilienhaus bebaut. Weiterhin befinden sich in diesem Bereich ein Carport, zwei Schuppen, ein Roundpen und ein Paddocktrail.

Der gesamte östliche und südliche Grundstücksbereich wird als Grünfläche (Reitplatz / Weide) genutzt.

Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich um die Erschließung des Geländes zu Wohnzwecken mit Pferdehaltung. In weiteren Bauphasen sollen eine Mehrzweckhalle, eine Mistplatte, ein Teich, ein Reitplatz und eine Grillhütte entstehen.

Für die bestehenden und geplanten Bauten soll ein Bebauungsplan erarbeitet werden.

Im nordwestlichen Grundstücksbereich soll eine Mehrzweckhalle mit Abmessungen von ca. 8 x 20 m hergestellt werden.

Das auf den Dachflächen der geplanten Halle und der weiteren Gebäude anfallende Niederschlagswasser soll bei Möglichkeit im Untergrund versickert werden.

Für die Versickerung der Niederschläge von den derzeit bestehenden Gebäuden und befestigten Verkehrsflächen wurde durch unser Ingenieurbüro im Jahr 2021 eine Baugrunduntersuchung durchgeführt und mit Datum vom 08.07.2021 ein hydrogeologisches Gutachten mit Bemessung der Versickerungsanlage vorgelegt.

3. Baugrunderkundung (Anlagen 02 und 03)

Zur genaueren Erkundung des Baugrundes auf dem Gelände wurden am 30.07.2025 insgesamt 4 Rammkernsondierungen (RKS 1, 3, 4 und 5) sowie eine Rammsondierung mit der mittelschweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 (DPM 2) durchgeführt. Das Abteufen der Sondierungen erfolgte bis in Tiefen von jeweils 5,00 m unter Geländeoberkante.

Weiterhin wurde ein Handschurf (Sch I) bis in eine Tiefe von 0,60 m unter Geländeoberkante geöffnet. Zur Untersuchung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde innerhalb des Handschurfes ein Versickerungsversuch (Vv 1) durchgeführt.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen und des Schurfes sind in Form von Schichtenprofilen, die Rammsondierung in Form eines Rammdiagrammes auf den Anlagen 02/1 und 02/2 dargestellt.

Die Sondieransatzpunkte und die Schurfstelle wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Aus dem Lageplan, M = 1 : 750, auf der Anlage 03, ist die Lage der Ansatzpunkte ersichtlich.

Als höhenmäßiger Festpunkt wurde die Oberkante des Erdgeschoßfußbodens des bestehenden Wohnhauses mit einer lokalen Höhenkote von

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

angenommen. Die Lage des Festpunktes ist ebenfalls aus dem Lageplan auf der Anlage 03 zu erkennen.

4. Bodenaufbau und Beurteilung des Untergrundes

4.1. geologische Situation

Das Grundstück befindet sich am südlichen Rand der Ortschaft Belgershain und somit innerhalb der Leipziger Tieflandsbucht.

Das Liegende wird nach den Angaben der geologischen Karte in Tiefen durch Porphyre des Rotliegenden gebildet, die mehr als 50 m unter Gelände liegen.

Auf diesem Porphyr liegen zunächst tertiäre Bildungen (Tone, Schluffe, Sande, Kiese, Braunkohle) auf. Die Oberkante der tertiären Schichten liegt in Tiefen von ca. 15 ... 20 m unter Geländeoberkante.

An eiszeitlichen Bildungen sind im Bereich des Grundstückes Wechsellagerungen von Flussschottern und Geschiebemergelschichten der Elster und Saalekaltzeit vorhanden. Diese besitzen wechselnde Mächtigkeiten. Der oberste Teil dieser Ablagerungen besteht aus dem Geschiebemergel der Saale-Grundmoräne, der durch Geschiebesande durchzogen wird.

Alle gewachsenen Böden werden durch eine Mutterbodenschicht eingehüllt.

Die oberflächennahen Bereiche können durch menschliche Tätigkeit gestört sein. Mit anthropogen beeinflussten Massen muss gerechnet werden.

Diese Auffüllungen wurden im Zuge der Oberflächenprofilierung und Befestigung sowie im Bereich von Leitungsgrabenverfüllungen und Felddrainagen eingebaut. Die Tiefe der Auffüllungen kann sehr variabel sein.

4.2. vorgefundener Baugrundaufbau

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden folgende Baugrundsichten vorgefunden:

Begrünungszone

Geschiebemergel / Geschiebesande

4.2.1. Begrünungszone (Schicht 0)

Innerhalb der Rammkernsondierung wurde bis in Tiefen zwischen 30 cm und 40 cm unter Ansatzpunkt zunächst **Mutterboden** angetroffen. Es handelt sich hierbei um die **Begrünungszone**.

Der Mutterboden wurde teilweise lokal umgelagert und mit weiteren **Mineralböden (Sand, Kies)** vermischt.

4.2.2. Geschiebemergel / Geschiebesande (Schicht 1)

Bis zur Endteufe der Rammkernsondierung sind Wechsellagerungen aus **Geschiebemergel** und **Geschiebesanden** erbohrt worden.

Der Geschiebemergel besteht aus **stark sandigem, tonigem, teils schwach kiesigem Schluff**. In den oberflächennahen Bereichen ist der Geschiebemergel entkalkt und hier als **Geschiebelehm** zu bezeichnen. Er besitzt ansonsten analoge Eigenschaften.

Er wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen in Geländenähe relativ trocken in halbfester bis fester Konsistenz angetroffen. Mit zunehmender Tiefe geht der Geschiebemergel in steife bzw. weiche bis steife Konsistenz über.

In den Geschiebelehm / Geschiebemergel sind in regelloser Folge Sandschichten (Geschiebesande) eingeschaltet. Die Kornverteilung dieser Geschiebesande variiert zwischen **stark schluffigem Fein- bis Mittelsand und kiesigem Mittel- bis Grobsand**. In die Sandböden sind teilweise weitere **Schluffschichten** eingeschaltet.

Entsprechend des Bohrfortschrittes besitzen die Sandböden eine mitteldichte Lagerung.

Lokal wurden weiterhin **Holzreste** innerhalb der Böden angetroffen.

Die Folge der Geschiebemergel- und Sandschichten ist chaotisch. Tendenziell liegen in Tiefen bis ca. 2,0 m und unterhalb 3,6 m unter Gelände überwiegend Geschiebelehm / Geschiebemergel vor. In der Region zwischen den genannten Tiefen überwiegen die Geschiebesande.

Die in der Rammsondierung DPM 2 in Tiefe des Geschiebelehms / Geschiebemergels gemessenen Rammwiderstände von

$$n_{10} = 1 \text{ bis } 6$$

weisen die überwiegend mäßige Tragfähigkeit dieses Bodens nach.

Im Bereich der mitteldicht gelagerten Sandböden steigen die Rammwiderstände auf Werte von

$$n_{10} = 9 \text{ bis } 19 \text{ (teilweise unterhalb des Grundwasserspiegels)}$$

an. Diese Rammwiderstände weisen die gute Tragfähigkeit dieses Bodens nach.

4.3. tabellarisches Baugrundmodell

Es ergibt sich nach den Aufschlüssen somit folgendes idealisiertes Schichtenprofil für den Bereich des Baugeländes:

Tabelle 1 – tabellarisches Schichtenprofil Belgershain, Oelzschauer Straße 1

Schicht	Tiefe unter GOK [m]		Böden	Lagerung / Konsistenz
	Oberkante	Unterkante		
0	0,0	0,3 ... 0,4	Mutterboden	locker - mitteldicht / weich - halbfest
1	0,3 ... 0,4	> 5,0	Geschiebelehm / Geschiebemergel (Schluff, stark sandig, tonig, z.T. schwach kiesig) Geschiebesande (nicht bis stark schluffig)	weich bis fest / mitteldicht

Allgemein sind die Baugrundverhältnisse im Bereich des Grundstückes durch Mutterbodenschichten gekennzeichnet, die durch mäßig bis gut tragfähige Wechsellagerungen aus Geschiebelehm / Geschiebemergel und Sandböden unterlagert werden.

5. organoleptische Ansprache

Während der Baugrunduntersuchung wurde eine organoleptische Ansprache (Farbe, Geruch Aussehen, Beschaffenheit) von den angetroffenen Böden durchgeführt. Hierbei wurden an den Böden keine Anzeichen einer chemischen Verunreinigung des Untergrundes vorgefunden. Die gewachsenen Böden besaßen durchgängig eine hellgraue bis dunkelgraue bzw. hellbraune bis dunkelbraune Farbe.

Zur Ermittlung einer eventuellen Schadstoffbelastung wurden chemische Untersuchungen durchgeführt (siehe Kapitel 13).

6. Grund- und Schichtenwasser

Das Gelände liegt nicht innerhalb einer Trinkwasserschutzzone oder eines Überschwemmungsgebietes.

Als oberirdische Vorflut fungiert der ca. 150 m südöstlich verlaufende „Nischegraben“.

Während der Baugrunduntersuchung am 30.07.2025 wurden in allen Rammkernsondierungen Wasser führende Horizonte angetroffen.

Als Wasser führende Schichten fungieren die Geschiebesandschichten. Der Geschiebelehm / Geschiebemergel eignet sich aufgrund des bindigen Charakters nicht zur Wasserführung. Er neigt bei Wasserzutritt zu Aufweichung.

Alle Sandschichten ab einer Tiefe von ca. 1,8 ... 2,0 m wurden wassererfüllt vorgefunden.

Nach Beendigung der Bohrarbeiten wurde ein Ansteigen des Wasserstandes in den Bohrlöchern festgestellt. Die angetroffenen Wasserführungen standen somit in gespanntem Zustand an.

Die Ruhewasserspiegel wurden letztendlich in Tiefen zwischen 1,35 m und 1,84 m unter Gelände, entsprechend lokaler Höhenkoten von -2,12 m bis -2,95 m (bezogen auf den Erdgeschossfußboden) eingemessen.

Nach Angaben des Internetauftrittes des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (www.umwelt.sachsen.de) liegt der mittlere Grundwasserstand des Hauptgrundwasserleiters im Bereich des Baugeländes auf einer geodätischen Höhe von ca. 139 ü.NHN und somit ca. 7 ... 9 m unter der Geländeoberkante.

Somit handelt es sich bei dem angetroffenen Wasser vermutlich um ein „schwebendes“ Grundwasser. Es speist sich aus versickernden Niederschlägen welche sich auf gering wasserdurchlässigen Schichten (Geschiebelehm / Geschiebemergel) aufstauen und dem Untergrund langsam weiter zusickern.

Anhand der relativ einheitlichen Grundwasserstände ist damit zu rechnen, dass die Geschiebesande bei einem leichten Spiegelgefälle in östlicher Richtung überwiegend miteinander in hydraulischer Verbindung stehen.

Mit einem saisonalen Schwankungsbereich des oberen Grundwasserleiters ist zu rechnen. Nach den Daten einer Grundwassermessstelle im oberen Grundwasserleiter im weiteren Umfeld des Geländes lagen zum Zeitpunkt der Untersuchungen relativ niedrige Grundwasserstände im Bereich des mittleren Niedrigwassers vor.

Der Bemessungsgrundwasserstand (mittleres höchstes Grundwasser) für die Versickerung von Regenwasser wird für den Bereich der geplanten Versickerungsanlage für den **Hauptgrundwasserleiter** wie folgt festgelegt:

**Bemessungsgrundwasserstand
für Versickerungsanlagen**

140 m ü.NHN = 11,5 ... 11,9 m unter GOK

Die charakteristischen Wasserstände des **schwebenden Grundwasserleiters** werden auf folgenden Höhen festgelegt:

höchster Wasserstand schwebendes Grundwasser: **Geländeoberkante**
mittlerer höchster Wasserstand schwebendes Grundwasser: **0,9 m unter GOK**

Anhand der vorliegenden Daten ist demnach mit dem Auftreten „schwebender“ Grundwasser in allen Sandschichten zu rechnen.

Nach Niederschlägen und in der Tauwetterperiode ist mit der Bildung derartiger Schichtenwasser und Staunässehorizonte bis zur Geländeoberkante zu rechnen. Der Bemessungsgrundwasserstand des oberen Grundwasserleiters für die Gebäudeabdichtung ist an der Geländeoberkante anzusetzen.

Die schwebenden Grundwasser und aufstauenden Sickerwasser besitzen keine hydraulische Verbindung zu dem deutlich tiefer liegenden, Hauptgrundwasserleiter. Eine Gefährdung der Grundwasserqualität ist durch die große Bodenpassage bis zum Grundwasserleiter durch ein hoch adsorptionsfähiges Bodenmaterial auszuschließen.

7. Bodenmechanischer Feldversuch

Während der Baugrunduntersuchung wurde zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes innerhalb des Handschurfes (Sch I) ein Versickerungsversuch (Vv 1) durchgeführt. Hierdurch sollte der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert des anstehenden Untergrundes (Geschiebelehm) in einer Tiefe von ca. 0,60 m unter Geländeoberkante ermittelt werden.

Der Versickerungsversuch wurde mit einem Standrohr als „Open-end-test“ vorgenommen. Nach einer Bewässerung zur Bodensättigung mit einer Dauer von 30 Minuten wurde die Versuchsreihe aufgenommen. Die Messdaten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 2 – Messwerte Versickerungsversuch Vv 1 – Geschiebelehm

Zeitpunkt der Messung	Höhe des Wasserstandes Vv 1
0 min	44,3 cm
10 min	43,5 cm
20 min	42,5 cm
30 min	41,6 cm
40 min	40,7 cm
50 min	40,0 cm
60 min	39,4 cm

Bei einer Auswertung verschiedener Messabschnitte des Versickerungsversuches nach der Formel

$$k_f = \pi * r * \Delta h / 5,5 * H * \Delta t$$

r = Radius des Standrohres

H = mittlere Einstauhöhe

Δh = Differenz der Einstauhöhen

Δt = Versuchszeit

ergibt sich ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert in folgender Größenordnung:

Vv 1- Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig): $k_f = 9,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$

Die im Untergrund anstehenden **Geschiebelehm** sind nach DIN 18130, Teil 1 als „**schwach durchlässig**“ an der Grenze zu „**durchlässig**“ zu bezeichnen.

Erfahrungsgemäß besitzt der Geschiebelehm noch geringere Wasserdurchlässigkeiten. In Nähe zur Geländeoberkante ist die Wasserdurchlässigkeit des Geschiebelehms infolge von Durchwurzelung und Kleinorganismen etwas größer.

8. Bodenmechanische Laborversuche (Anlage 04)

Zur Bestimmung bodenmechanischer Kennwerte wurden aus den Rammkernsondierungen insgesamt 24 gestörte Bodenproben und aus dem Schurf eine Großprobe entnommen. Die Probenahmetiefen sind den Schichtenprofilen auf den Anlagen 02/1 und 02/2 zu entnehmen.

Von den gestörten Bodenproben wurden insgesamt 3 Proben für eine bodenmechanische Untersuchung ausgewählt. Es ist folgendes Programm bodenmechanischer Untersuchungen durchgeführt worden:

Tabelle 3: Programm der bodenmechanischen Untersuchungen

Probe-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Untersuchungen
1/2	RKS 1	0,80 – 1,90	Wassergehalt, Kornverteilung
3/2	RKS 3	0,70 – 1,10	Wassergehalt, Kornverteilung
3/4	RKS 3	1,90 – 3,20	Wassergehalt, Kornverteilung

Die einzelnen Ergebnisse der Laborversuche werden im Folgenden dargestellt:

8.1. Wassergehalte

Die Wassergehalte der untersuchten Proben sind in der nachfolgenden Tabelle 4 festgehalten.

Tabelle 4: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen

Probe	Aufschluss	Bodenansprache	Natürlicher Wassergehalt w_n
1/2	RKS 1	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig)	13,8 %
3/2	RKS 3	Mittel- bis Grobsand, stark kiesig, stark schluffig	4,4 %
3/4	RKS 3	Fein- bis Mittelsand, stark schluffig	13,9 % (gesättigt)

Der Geschiebelehm der Probe 1/2 besitzt einen leicht erhöhten Wassergehalt. Bei einer steifen bis halbfesten Konsistenz besitzt dieser Boden ein erhöhtes Wasserbindevermögen, welches auf die erhöhten Feinkornanteile zurückzuführen ist.

Der Sandboden der Probe 3/2 ist relativ trocken gefördert worden. Aufgrund erhöhter Schlämmkornanteile besitzt dieser Böden ein variierendes Wasserbindevermögen.

Der Sandboden der Probe 3/4 wurde unterhalb des Grundwassers entnommen und liegt somit in wassergesättigtem Zustand vor.

8.2. Kornverteilung

Die Kornverteilung der Probe 1/2 wurde mittels kombinierter Sieb- und Schlämmanalyse ermittelt. Die Bestimmung der Kornzusammensetzung der Proben 3/2 und 3/4 erfolgte mittels Siebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Form von Körnungslinien auf der Anlage 04 dargestellt. Die einzelnen Kornfraktionen und die zugehörigen Bodenarten und Bodengruppen sind der Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: Ergebnisse der Ermittlung der Kornverteilung

Probe	Schlämmkorn (Korn-Ø < 0,063 mm)	Sandkorn (Korn-Ø 0,063 bis 2,0 mm)	Kieskorn (Korn-Ø > 2,0 mm)	Bodenart	Boden- gruppe
1/2	40,6	54,2	5,2	U, s*, t, g'	TL / TM
3/2	17,9	43,8	38,3	m-gS, u*, g*	SU*
3/4	18,3	77,1	4,7	f-mS, u*	SU*

Die Probe 1/2 wurde aus dem Geschiebelehm entnommen. Diese Böden sind stark wasserempfindlich und mäßig bis gering verdichtungswillig.

Die Entnahme der Proben 3/2 und 3/4 erfolgte aus den stark schluffigen Geschiebesanden. Diese bindigen Sandböden besitzen eine hohe Wasserempfindlichkeit und mäßige Verdichtbarkeit.

8.3. Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

Aus den Kornverteilungskurven der Proben lassen sich nach empirischen Formeln nach „USBR“ folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte ableiten:

Tabelle 6: abgeleitete Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

Probe- Nr.	Bodenart	Wasserdurchlässigkeits- beiwert k [m/s]
1/2	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig)	$3,5 \times 10^{-9}$
3/2	Mittel- bis Grobsand, stark kiesig, stark schluffig	$1,8 \times 10^{-5}$
3/4	Fein- bis Mittelsand, stark schluffig	$1,3 \times 10^{-5}$

Der **Geschiebelehm (Probe 1/2)** besitzt eine geringe Wasserdurchlässigkeit. Er ist nach DIN 18130, Teil 1 als „**sehr schwach durchlässig**“ zu bezeichnen.

Die **stark schluffigen Sande** sind nach gleicher Vorschrift als „**durchlässig**“ zu bezeichnen.

9. Bodenmechanische Kennwerte und Bodencharakteristik

Den auf der Baustelle angetroffenen Bodenarten können anhand von Tabellen- und Erfahrungswerten nachstehende charakteristische bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassen zugeordnet werden:

Tabelle 7 Bodenkennwerte und Bodencharakteristik	B O D E N A R T E N			
	Schicht 1	Schicht 1	Schicht 1	
	Geschiebelehm / Geschiebemergel (Schluff, stark sandig, tonig, z.T. kiesig)	Geschiebesande, nicht bis schwach schluffig	Geschiebesande, schluffig bis stark schluffig	
B O D E N K E N N W E R T E				
Bezeichnung				
Wichte des feuchten Bodens γ	21 kN/m ³	21 kN/m ³	21 kN/m ³	
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'	11 kN/m ³	11 kN/m ³	11 kN/m ³	
Innerer Reibungswinkel φ	27,5°	32,5°	30,0°	
Kohäsion c'	5 kN/m ²	0 kN/m ²	2 kN/m ²	
Steifemodul E_s	15 – 18 MN/m ²	40 - 60 MN/m ²	30 - 40 MN/m ²	
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k	1 x 10 ⁻⁹ – 1 x 10 ⁻⁷ m/s	5 x 10 ⁻⁵ – 5 x 10 ⁻⁴ m/s	5 x 10 ⁻⁷ – 5 x 10 ⁻⁵ m/s	
Bodengruppe	TM / TL	SE / SU	SU / SU*	
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F1	F2 / F3	
Setzungsempfindlichkeit	mäßig	gering	mäßig	
Verdichtbarkeit	gering bis mäßig	mäßig – gut	mäßig – gering	
Bodenklasse (VOB 2012)	4	3	3 / 4	

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

Der an der Geländeoberkante anstehende Mutterboden ist während der Schachtarbeiten zu separieren und ordnungsgemäß zwischenzulagern bzw. abzutransportieren.

Bei Zutritt von Wasser und falscher Behandlung der der stark schluffigen Sande und des Geschiebelehms / Geschiebemergels können diese in breiigen bis flüssigen Zustand übergehen. Sie sind dann der Bodenklasse 2 - fließende Bodenarten - zuzurechnen.

Durch das Eintragen von Schwingungen können in weicher bis steifer Konsistenz anstehende bindige Böden ebenfalls in breiigen bis flüssigen Zustand übergehen (Bodenverflüssigung) und „Ausfließen“. Sie gehören dann ebenfalls der Bodenklasse 2 – fließende Bodenarten – an.

Insbesondere in den Geschiebelehm / Geschiebemergel können größere Steine (Gerölle) eingelagert sein.

10. Bebaubarkeit des Geländes

Innerhalb des Geländes sollen verschiedene Gebäude ohne Unterkellerung errichtet werden. Es sind somit Gründungstiefen um 1,0 m (frostfreie Einbindetiefe) zu erwarten.

Die im gesamten Grundstücksbereich unter dem Mutterboden anstehenden Geschiebelehm Böden sind mäßig für die Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet. Die Sande mit variierenden Schluffanteilen eignen sich gut für die Gebäudegründung.

Zur Errichtung nicht unterkellelter Gebäude liegen relativ gute Gründungsverhältnisse vor.

Für die Errichtung nicht unterkellelter Gebäude kann bei den vorgefundenen Verhältnissen eine

- **Gründung über Streifenfundamente unter teilweisem Austausch der Geschiebelehm Böden**

oder eine

- **flächenhafte Gründung unter teilweisem Austausch der Geschiebelehm Böden mit Frostschrüben**

empfohlen werden.

Bei beiden Varianten ist nach Mutterbodenabtrag der Geschiebelehm zumindest teilweise zu entnehmen und durch einen Bodenaustausch (Bettungs- und Tragschicht) unterhalb der Bodenplatte bzw. der Fußbodenkonstruktionen zu ersetzen.

Die Aushubsohlen sind, bei Bedarf abgetreppt, vollständig innerhalb der „gewachsenen“ Böden freizulegen.

Bis zur Unterkante der Bodenplatte / Fußbodenkonstruktion ist ein gut verdichtbares Bodenaustauschmaterial einzubauen. Es wird empfohlen, hierzu einen gut abgestuften Kiessand oder ein gut abgestuftes Betonrecyclingmaterial zu verwenden. Recyclingmaterialien mit Ziegelanteilen sollten nicht verwendet werden.

Das für den Bodenaustausch einzubauende Material muss filterstabil gegenüber dem anstehenden Untergrund sein. Die Verwendung von „Einkorngemischen“ (z.B. 8/16, 16/32, etc.) ist nicht zulässig.

Der Einbau des Bodenaustauschmaterials hat lagenweise ($d < 30 \text{ cm}$) und unter intensiver Verdichtung zu erfolgen. Für die Verdichtung der Auffüllung wird ein Verdichtungsgrad von

$$D_{Pr} \geq 98 \%$$

der einfachen Proctordichte gefordert. Die ordnungsgemäße Verdichtung ist durch Verdichtungskontrollen nachzuweisen.

Zur ordnungsgemäßen Verdichtung des Materials ist eventuell einlaufendes Niederschlags- und Sickerwasser aus den Baugruben zu entfernen.

Die Mindestdicke des Bodenaustausches unterhalb der Bodenplatten soll 30 cm nicht unterschreiten. Die genaue Dicke des Gründungspolsters ist auf die konkreten Bauvorhaben anzupassen.

Auf dem verdichteten Bodenaustausch können dann die Bodenplatten / Fußbodenkonstruktionen hergestellt werden.

Die Streifenfundamente bzw. allseitig umlaufenden Frostschränzen (Variante Bodenplatte) sind mit einer Einbindetiefe von 1,0 m unter der geplanten Geländeoberkante herzustellen. Sie sind bis in die gut tragfähigen Sande bzw. den Geschiebelehm zu führen. Eventuelle Reste von Mutterboden, Auffüllungen bzw. aufgeweichte Böden sind unter den Streifenfundamenten durch Magerbeton zu ersetzen.

Aufnehmbarer Sohldruck und Setzungen

Für den Baugrund unterhalb der Gebäude kann bei Ausführung von **Stahlbetonbodenplatten** entsprechend der vorgenannten Vorgehensweisen von einem (hinsichtlich der Begrenzung der Setzungen abgeminderten) aufnehmbaren Sohldruck von

$$\text{ca. } \sigma_{\text{zul}} = 150 \dots 180 \text{ kN/m}^2 \text{ (für nichtunterkellerte Gebäude)}$$

ausgegangen werden. Die hierbei entstehenden Setzungen werden eine Größenordnung von

$$s = 1,0 \text{ bis } 1,5 \text{ cm}$$

nicht überschreiten.

Diese Setzungen können, bei einem durch relativ biegesteife Gründungsplatten bewirktem, relativ gleichmäßigem Verlauf, von den Bauwerkskonstruktionen ohne Schaden aufgenommen werden. Mit Setzungsunterschieden in einer Größenordnung von

$$\Delta s = 0,5 \text{ bis } 1,0 \text{ cm}$$

ist zu rechnen. Diese hängen jedoch von der Biegesteifigkeit der Bodenplatten ab.

Zur Bemessung der Stahlbetonbodenplatten kann ein Bettungsmodul von

$$k_s = \text{ca. } 12 \dots 15 \text{ MN/m}^3 \text{ (für nichtunterkellerte Gebäude)}$$

verwendet werden.

Bei Übertragung der Bauwerkslasten über **Streifenfundamente** kann bei ungefähr gleichen Setzungsraten ein (hinsichtlich der Begrenzung der Setzungen abgeminderter) aufnehmbarer Sohldruck von

$$\text{ca. } \sigma_{\text{zul}} = 250 \text{ kN/m}^2 \text{ (für Streifenfundamente auf Sanden und Geschiebelehm)}$$

angesetzt werden.

Die konkreten Sohldrücke insbesondere unter Berücksichtigung der Fundamentbreiten können innerhalb detaillierter Gutachten für die einzelnen Bauvorhaben angegeben werden.

11. generelle Hinweise für die Versickerung von Niederschlagswasser

Die auf den Dachflächen der geplanten Gebäude sowie der eventuell herzustellenden Verkehrsflächen anfallenden Niederschlagswasser sollen im Untergrund versickert werden. Hierzu ist die Installation einer oder mehrerer Versickerungsanlagen im Bereich des Grundstückes vorgesehen.

11.1. Zuordnung der Flächen

Nach den Vorschriften der DWA-A 138 -1 (2024) – Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung Bau, Betrieb sind die an die Versickerungsanlagen anzuschließenden Flächen folgenden Flächengruppen und Belastungskategorien zuzuordnen:

Tabelle 8: Flächengruppen und Belastungskategorien

Flächenart	Flächengruppe	Belastungskategorie
Dachflächen - feste Dachhaut	D	BK I
Fuß-, Rad- und Wohnwege / Garagenzufahrten bei Einzelhausbebauung	VW1	BK 1

11.2. Zulässigkeit der Versickerung hinsichtlich des Grundwasserschutzes

Das Baugelände liegt nicht innerhalb einer Trinkwasserschutzzone.

Nach den Empfehlungen der DWA-A 138 -1 (2024) ist bei einem Abstand der Sohle der Versickerungsanlage zum mittleren höchsten Grundwasserstand, von ≥ 1 m außerhalb von Trinkwasserschutzzonen eine gesonderte Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde nicht zwangsläufig erforderlich. Bei geringeren Sickerstrecken ist eine Abstimmung mit der zuständigen unteren Wasserbehörde vorzunehmen.

Der für die Bemessung von Versickerungsanlagen relevante, mittlere höchste Grundwasserstand für den „schwebenden“ Grundwasserleiter kann im Bereich der geplanten Versickerungsanlage in einer Tiefe von ca. 0,9 m unter Geländeoberkante angenommen werden.

Der erforderliche Sickerraum ohne gesonderte Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde wird demnach auch bei sehr geringen Einbindetiefen der Versickerungsanlage (Muldenversickerung) nicht eingehalten. Eine Behördenabstimmung ist im Zuge der weiteren Planung und Erarbeitung des Bebauungsplanes ohnehin vorgesehen.

Aufstauende Sickerwasser sind auch in geringerer Tiefe möglich.

Infolge der flächendeckend und in großer Mächtigkeit anstehenden bindigen, hoch adsorptionsfähigen Böden (Geschiebelehm / Geschiebemergel) ist ein eventueller Schadstoffeintrag in den Hauptgrundwasserleiter nicht zu befürchten.

11.3. technische Machbarkeit der Versickerung

Nach den Empfehlungen der DWA-A 138-1 (2024) kommen für den Einsatz von Versickerungsanlagen Lockergesteine in Frage, deren k -Werte im Bereich von $k = 1 \times 10^{-3}$ bis 1×10^{-6} m/s liegen. Bei k -Werten von kleiner als $k = 1 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Entwässerung ausschließlich über die Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht von vornherein gewährleistet, so dass eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit (Kanalnetz, Vorfluter, Verdunstungsanlage) oder ein Anschluss an durchlässige Bodenschichten vorzusehen ist.

Mutterboden

Der an der Geländeoberkante anstehende Mutterboden ist sicker- und aufnahmefähig. Über seine Oberfläche und den Bewuchs sorgt der Mutterboden für einen Abtransport des Wassers auch zur Luft (Evapotranspiration).

rechnerischer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert: $k = 1,0 \times 10^{-5}$ m/s

Geschiebelehm / Geschiebemergel

Der aus dem Versickerungsversuch für den Geschiebelehm ermittelte Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 9,0 \times 10^{-7}$ m/s liegt oberhalb der Erfahrungswerte für diese Böden.

In Nähe zur Geländeoberkante ist die Wasserdurchlässigkeit des Geschiebelehms vermutlich infolge von Durchwurzelung und Kleinorganismen etwas größer als erwartet.

Nach DWA-A 138-1 (2024) ist der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert bei einer Ermittlung mittels open-end-test mit dem Korrekturfaktor $f_{\text{Methode}} = 0,8$ und zusätzlich mit dem untersuchungsabhängigen örtlichen Faktor $f_{\text{Ort}} = 0,9$ abzumindern.

Der rechnerische Wasserdurchlässigkeitsbeiwert beträgt somit für den untersuchten Geschiebelehm in Nähe der Geländeoberkante $k_f = 6,5 \times 10^{-7}$ m/s. Der Geschiebelehm ist somit nicht ausreichend versickerungsfähig.

Aus der Kornverteilung wurde für den Geschiebelehm ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 3,5 \times 10^{-9}$ m/s abgeleitet.

Bei der nach DWA-A 138-1 (2024) erforderlichen Abminderung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes bei einer Ermittlung aus Kornverteilungskurven mit dem untersuchungsabhängigen Korrekturfaktor $f_{\text{Methode}} = 0,1$ und zusätzlich mit dem örtlichen Faktor $f_{\text{Ort}} = 0,9$ ergibt sich ein rechnerischer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 3,2 \times 10^{-10}$ m/s.

Auch hinsichtlich der Ableitung aus der Kornverteilung ist der Geschiebelehm nicht zur Versickerung geeignet.

rechnerischer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert:

Geschiebelehm (geländenah)	$k = 6,5 \times 10^{-7}$ m/s
Geschiebelehm / Geschiebemergel (unter 1,5 m)	$k = 1,0 \times 10^{-9}$ m/s

nicht bis schwach schluffige Sandböden

Die im Untergrund in verschiedenen mächtigen Zwischenschichten eingeschalteten Schmelzwassersande besitzen erfahrungsgemäß einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von ca. $k_f = 5,0 \times 10^{-5} \text{ m/s} \dots 5,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$. Sie besitzen somit eine Wasserdurchlässigkeit die eine ordnungsgemäße Versickerung zulässt.

Sie stehen jedoch nur begrenzten Zwischenschichten an und sind teilweise bereits wassergesättigt.

rechnerischer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert: $k = 1,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

schluffige bis stark schluffige Sandböden

Für die im Untergrund in Zwischenschichten anstehenden, stark schluffigen Sande wurde aus der Kornverteilung eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 1,3 \dots 1,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ abgeleitet.

Nach DWA-A 138-1 (2024) ist der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert bei einer Ermittlung aus Kornverteilungskurven mit dem Korrekturfaktor $f_{\text{Methode}} = 0,1$ und zusätzlich mit dem untersuchungsabhängigen örtlichen Faktor $f_{\text{Ort}} = 0,9$ abzumindern. Der rechnerische Wasserdurchlässigkeitsbeiwert beträgt somit für die stark schluffigen Sande $k_f = 1,2 \dots 1,6 \times 10^{-6} \text{ m/s}$.

Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der Sande variiert mit dem unterschiedlichen Anteil an bindigen Bestandteilen. Es existieren somit auch schluffige Sande mit etwas höherer Durchlässigkeit.

Die schluffigen Schmelzwassersande sind demnach für die Versickerung geeignet.

rechnerischer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert: $k = 2,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

Für die Versickerung der anfallenden Niederschläge sind demnach neben dem Mutterboden nur die wechselnd schluffigen Geschiebesande geeignet. Die Sande stehen jedoch nur in räumlich begrenzten Zwischenschichten an und sind teilweise bereits wassergesättigt.

Der Geschiebelehm / Geschiebemergel ist nicht ausreichend sickertfähig.

11.4. technische Realisierung der Versickerung

Infolge der geringen Wasserdurchlässigkeit der überwiegend im Untergrund anstehenden, bindigen Böden und des hohen Grundwasserstandes liegen auf dem Grundstück ungünstige Bedingungen hinsichtlich einer Versickerung von Niederschlagswasser vor.

Eine ordnungsgemäße Versickerung der Niederschläge nach den Regeln der DWA-A 138-1 (2024) ist kaum möglich.

Offene Gewässer zur Ableitung der Niederschläge existieren nicht.

Weil eine Versickerung im Bereich der anfallenden Niederschläge zur Schließung des ökologischen Wasserkreislaufes und zur Entlastung von Kanalnetzen gewünscht ist, wird trotz der ungünstigen Bedingungen für die Versickerung eine zumindest notdürftige Entsorgung des Niederschlagswassers empfohlen.

Das Regenwasser ist hierzu in Mulden-Rigolen-Elementen mit geringer Einbindetiefe von 70 cm zu speichern und in einer Kombination aus Versickerung im Mutterboden, Geschiebelehm und den Sandschichten sowie einer Verdunstung über die Geländeoberfläche zu entsorgen.

Die Mulden-Rigolen-Elemente bestehen aus begrünten Mulden mit darunter liegenden Rigolen.

Die Versickerungsmulden werden ohne Längsgefälle angelegt. Es wird empfohlen, das Wasser den Sickermulden oberirdisch zuzuleiten.

Die Größe der jeweiligen Mulde mit Rigole ist projektspezifisch entsprechend der angeschlossenen befestigten Fläche zu bemessen.

12. Angaben zur geplanten Mehrzweckhalle

Bei der derzeit konkret geplanten Baumaßnahme handelt es sich um den Neubau einer Mehrzweckhalle. Das Bauwerk soll im nordwestlichen Teil des Grundstückes freistehend und nicht unterkellert mit einer Grundfläche von 8,0 x 20,0 m in Metall-Leichtbauweise errichtet werden.

12.1. Vorschläge für die Bauwerksgründung

Die genaue Höhenlage des Erdgeschossfußbodens steht derzeit noch nicht fest.

Es wird angenommen, dass die **Oberkante des Erdgeschossfußbodens** geringfügig oberhalb des derzeitigen Geländes im Gebäudegrundriss und somit auf einer lokalen Höhenkote von

$$\text{OK FFB Halle} = -0,50 \text{ m (bezogen auf den Festpunkt)}$$

angeordnet wird. Das Gelände um die Halle wird ungefähr auf einer lokalen Höhenkote von

$$\text{OK Gelände um Halle} = -0,60 \text{ m (bezogen auf den Festpunkt)}$$

profiliert.

Die Gründungsart der Halle steht ebenfalls noch nicht fest. Eine Gründung auf einer Bodenplatte mit umlaufenden Frostschränken bzw. über Einzel- und Streifenfundamente ist möglich.

12.1.1 Lastabtragung der Stützen und Wände / Öffnung der Baugrube

Bei einer frostfreien Einbindetiefe der Frostschränken bzw. Einzel- und Streifenfundamente von ca. 1,0 m liegen die **konstruktiven Gründungssohlen der Fundamente** auf einer lokalen Höhe von

$$\text{UK Frostschränken / Fundamente} = -1,60 \text{ m (bezogen auf den Festpunkt)}.$$

Die Lage dieser Gründungssohlen ist in der Anlage 02/1 eingezeichnet.

Somit liegen diese Gründungssohlen innerhalb des Geschiebelehms mit Sandschichten. Diese Böden eignen sich mäßig zur gleichmäßigen, setzungsarmen Abtragung der Bauwerkslasten über Einzel- und Streifenfundamente.

Die Sohlflächen der Fundamente sind durchgängig horizontal in den genannten Böden herzustellen. Stehen in den Aushubsohlen noch aufgefüllte oder stark aufgeweichte Böden an, sind diese zu entnehmen und durch Magerbeton zu ersetzen (Fundamenttieferführung).

Zum Schutz der Gründungssohlen vor Feuchtigkeit und mechanischer Beanspruchung wird empfohlen, eine Betonsauberkeitsschicht einzubauen. Auf den Sauberkeitsschichten kann dann die Herstellung der Fundamente erfolgen.

An den Gebäudeaußenseiten sind zwischen den Einzelfundamenten und bei der Variante Bodenplatte nichttragende Frostschrzen aus Beton vorzusehen. Die Einbindetiefe dieser Frostschrzen muss 1,0 m unter die geplante Geländeoberkante an der Gebäudeaußenseite betragen. Diese Frostschrzen gewährleisten den Schutz der Fußbodenkonstruktion gegen Unterfrieren.

Die Sohlen der Frostschrzen können bei Bedarf unter einem Winkel von $\beta \leq 20^\circ$ abgetreppt werden. Geneigte Sohlflächen sind nicht zulässig.

12.1.2. Lastabtragung des Hallenfußbodens

Der Fußboden des Gebäudes kann „schwimmend“ oder mit konstruktiver Anbindung an die Fundamente sowie als tragende Stahlbetonbodenplatte hergestellt werden.

Bei einer angenommenen Dicke der Bodenplatte von ca. 30 cm liegt die **Unterkante der Bodenplatte** auf einer lokalen Höhe von

UK Bodenplatte = -0,80 m (bezogen auf den Festpunkt)

und somit ca. 0,2 m unterhalb bis 0,2 m oberhalb des derzeitigen Geländes. Auch diese Gründungssohle ist in der Anlage 02/1 eingezeichnet.

Unterhalb der Fußbodenkonstruktion sind somit noch Mutterbodenschichten vorhanden.

Unterhalb des Fußbodens und somit zwischen den Einzel- und Streifenfundamenten bzw. Frostschrzen ist eine Tragschicht in einer Dicke von mindestens 30 cm vorzusehen. Die Mutterbodenschichten sind hierzu vollständig und die Geschiebelehmböden teilweise aus der Aushubsohle unterhalb der Fußbodenkonstruktion zu entfernen.

Die Aushubsohle ist abgetreppt mit Höhenversätzen vom maximal 30 cm abschnittsweise horizontal herzustellen. Die **vorläufige Aushubsohle im Bereich Hallenfußboden** liegt dann auf lokalen Höhenkoten von

Aushubsohle unter Bodenplatte = -1,10 ... 1,25 m (bezogen auf den Festpunkt).

Die Lage dieser Aushubsohlen ist in der Anlage 02/1 eingezeichnet. Lokal können noch größere Aushubtiefen erforderlich werden.

Die Mutterbodenschichten und die „gewachsenen“ Böden zwischen den Frostschrüzen / Fundamenten sind demnach bis in eine Tiefe von 30 cm unter der Unterkante Bodenplatte auszuheben. In der Aushubsohle noch eventuell anstehende Auffüllungen sowie aufgeweichte Böden sind zusätzlich vollständig in abgetrepten, horizontalen Sohlen zu entfernen.

Die Aushubsohle ist in den bindigen Böden nicht nachzuverdichten. Auflockerungen sind durch Handschachtung zu beseitigen. Zur Vermeidung von zusätzlichen Auflockerungen ist die Baugrubensohle nicht mit gummibereiften Fahrzeugen zu befahren.

Auf die Aushubsohle ist bis zur Unterkante der Bodenplatte eine Bettungs- und Tragschicht einzubauen. Die Stärke dieser Tragschicht bis zur Bodenplatte beträgt bei der angegebenen Lage der Gründungssohle ca. 0,30 ... 0,45 m (eventuell mehr).

Wird die Höhenlage der Bodenplatte verändert, ist die genannte Tiefe der Aushubsohle trotzdem beizubehalten. Das Polster ist dann um die gewünschte Dicke zu verstärken. Die Stärke der Bettungsschicht muss bei einer tieferen Lage der Gründungssohle mindestens 30 cm betragen.

Während der gesamten Bauzeit ist die Aushubsohle vor starken Niederschlägen zu schützen. Es wird empfohlen, die Aushubsohlen durch unser Ingenieurbüro aktenkundig abnehmen zu lassen, um die erforderlichen Aushubtiefen und die weitere Vorgehensweise festzulegen. Anschließend ist sofort mit dem Einbringen der Bettungs- und Tragschicht zu beginnen.

Das für die Bettungsschicht und die Verfüllung der Arbeitsräume an den Fundamenten zu verwendende Material muss filterstabil gegenüber dem anstehenden Untergrund sein. Es wird empfohlen, einen gut abgestuften Kiessand oder ein abgestuftes Mineralgemisch zu verwenden. Die Verwendung von „Einkorngemischen“ (z.B. 8/16, 16/32, etc.) ist nicht zulässig.

Die „Bettungsschicht“ übernimmt gleichzeitig die Funktion einer kapillarbrechenden Schicht. Sie ist somit zumindest in den obersten 15 cm aus einem kapillarbrechenden (Frostschutz-) Material herzustellen.

Die Filterschicht ist lagenweise ($d \leq 30$ cm) einzubauen und mit einer mittelschweren Rüttelplatte intensiv zu verdichten. Für die Verdichtung dieser Filterschicht wird ein Verdichtungsgrad von

$$D_{Pr} \geq 98 \%$$

der einfachen Proctordichte gefordert. Die ordnungsgemäße Verdichtung ist durch Verdichtungskontrollen nachzuweisen. Hierbei ist an der Oberkante der Tragschicht ein Verformungsmodul von

$$E_{v2} \geq 80 \text{ MPa}$$

nachzuweisen.

Für die Verdichtung der Tragschicht sind in Bezug auf Lagenstärke und Wassergehalt der eingebauten Materialien günstige Einbaubedingungen zu schaffen. Das Eintragen von Schwingungen in den Untergrund sollte so minimiert werden um die dynamischen Auswirkungen auf die Böden im Untergrund zu minimieren.

Auf diese Tragschicht kann dann der Einbau einer Sauberkeitsschicht und die Bewehrung und Betonage der Bodenplatte vorgenommen werden.

Alle genannten Höhen beziehen sich auf die angenommene Höhenlage des Hallenfußbodens. Sie sind mit der Ausführungsplanung abzustimmen und eventuell unter Einbeziehung unseres Ingenieurbüros neu festzulegen!

12.1.3. Wasserhaltung

Die Aushubsohlen liegen oberhalb des Grundwasserstandes. Mit einem saisonal möglichen Wasserzutritt zur Baugrube ist infolge verstärkter Niederschläge dennoch zu rechnen.

Es kann daher zur Entfernung von einlaufendem Niederschlags- und Sickerwasser auf den stark bindigen Böden eine Wasserhaltung erforderlich werden. Diese kann als offene Wasserhaltung mit mehreren Pumpensümpfen vorgenommen werden. Das anfallende Wasser ist einer rückstaufreien Vorflut zuzuleiten.

Eine Abschätzung der anfallenden Wassermengen ist aufgrund der Abhängigkeit von der Niederschlagstätigkeit während der Baumaßnahme nicht möglich.

12.1.4. Bauwerksabdichtung

Die Geländegestaltung um das Gebäude ist so vorzunehmen, dass Niederschlagswasser nicht zum Gebäude fließen kann.

Aufgrund der Möglichkeit des Einstauens von Sickerwasser bis zur Geländeoberkante ist im Sockelbereich eine Abdichtung entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W4-E nach DIN 18533-1 anzuordnen.

12.1.5. Arbeitsräume

Alle entstehenden Arbeitsräume sind zur Vermeidung von Sackungen an der späteren Geländeoberfläche lagenweise und unter ausreichender Verdichtung zu verfüllen. Für die Arbeitsraumverfüllungen ist ein nichtbindiges oder bindiges Material in gut verdichtbarem Zustand zu verwenden.

Im Gebäudeinneren und bei geplanter Überbauung der Arbeitsraumverfüllungen auch an den Außenseiten sind die Arbeitsräume ordnungsgemäß zu verdichten.

12.2. Aufnehmbarer Sohldruck und Setzungen

Für die Varianten **Einzel- und Streifenfundamente** und **Plattengründung auf Tragschicht** wurde eine Berechnung der Setzungen und der Grundbruchsicherheiten durchgeführt. Diese Berechnungen erfolgten auf der Grundlage der DIN-Norm 1054 – Baugrund; Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – in Verbindung mit der DIN EN 1997-1 – Eurocode7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, der DIN-Norm 4017 – Baugrund; Berechnung des Grundbruchwiderstandes von Flachgründungen – und der DIN-Norm 4019 - Setzungsberechnungen bei lotrecht, mittiger Belastung -.

Die nachstehenden Tabellen zeigen die ermittelten Werte des aufnehmbaren Sohldruckes (in kN/m^2) in Abhängigkeit von der Fundamentbreite (b) und des Seitenverhältnisses (a/b).

Tabelle 9: aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} in kN/m^2 für **Streifenfundamente** $a/b = \infty$, $d \geq 1,0$ m

b in m	0,50	0,80	1,00	1,20
σ_{zul} in kN/m^2	250	240	220	200

Tabelle 10: aufnehmbarer Sohldruck für **Einzelfundamente** σ_{zul} in kN/m^2 $d \geq 1,0$ m

a/b \ b in m	1,0	1,5	2,5
1,0	400	290	200
1,5	350	250	170
2,0	310	230	150

In dieser Berechnung ist ein Anteil veränderlicher Lasten von 25 % berücksichtigt.

Aufgrund von Horizontalkräften ist eine außermittige Belastung nicht auszuschließen. Für einhäufig belastete Einzelfundamente können die maximalen Randspannungen 20 % höher als der angegebene Wert angesetzt werden.

Für die Bodenplatten der Gebäude kann von einem (hinsichtlich der Begrenzung der Setzungen abgeminderten) aufnehmbaren Sohldruck von

$$\sigma_{zul} = 150 \text{ kN/m}^2$$

ausgegangen werden.

Die bei den angegebenen Sohlnormalspannungen entstehenden Setzungen werden eine Größenordnung von

$$s = 1,0 - 1,5 \text{ cm}$$

nicht überschreiten. Die Setzungsdifferenzen innerhalb des Bauwerkes können eine Größe von

$$\text{ca. } \Delta s = 1,0 \text{ cm}$$

erreichen.

Der Bettungsmodul zur Bemessung der Bodenplatten ist eine lastabhängige Größe. Bei den vorgenannten Abmessungen und Belastungen ergibt sich ein Bettungsmodul von

$$\text{ca. } k_s = 10.000 \text{ kN/m}^3.$$

In den Randbereichen der Platten kann der Bettungsmodul um 50% erhöht werden.

Die Bodenplatten sind insbesondere in den Bereichen, in denen hohe Einzellasten auftreten, ausreichend steif herzustellen um eine gute Lastverteilung zu erreichen.

12.3. Hinweise für die Versickerung von Niederschlagswasser und Bemessung

Die auf den Dachflächen der geplanten Mehrzweckhalle anfallenden Niederschlagswasser sollen im Untergrund versickert werden. Hierzu soll eine Versickerungsanlage im Bereich des Grundstückes installiert werden.

Bei den an die Versickerungsanlagen anzuschließenden Flächen handelt es sich um folgende Bereiche:

Tabelle 11: befestigte Teilflächen

Nr.	befestigte Teilfläche	Art der Fläche	Grundfläche
1	Dach Mehrzweckhalle	geneigtes Dach, feste Dachhaut	160 m²

12.3.1. Zuordnung der Flächen

Nach den Vorschriften der DWA-A 138 -1 (2024) – Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung Bau, Betrieb sind die an die Versickerungsanlagen anzuschließenden Flächen folgenden Flächengruppen und Belastungskategorien zuzuordnen:

Tabelle 12: Flächengruppen und Belastungskategorien

Flächenart	Teilfläche	Flächengruppe	Belastungskategorie
Dachflächen (beschichtetes Blech)	1	D	BK I

12.3.2. Zulässigkeit der Versickerung hinsichtlich des Grundwasserschutzes

Siehe Kapitel 11.2

12.3.3. technische Machbarkeit der Versickerung

Siehe Kapitel 11.3

12.3.4. projektbezogene Umsetzung

Infolge der relativ geringen Wasserdurchlässigkeit der überwiegend im Untergrund anstehenden, bindigen Böden und des hohen Grundwasserstandes liegen auf dem Grundstück ungünstige Bedingungen hinsichtlich einer Versickerung von Niederschlagswasser vor.

Eine ordnungsgemäße Versickerung der Niederschläge nach den Regeln der DWA-A 138-1 (2024) ist zwar in der Mutterbodenschicht möglich, da unterhalb des Mutterbodens gering wasserdurchlässige Böden anstehen, kann das Wasser nur sehr begrenzt in den weiteren, bindigen Untergrund (Geschiebelehm / Geschiebemergel) absickern. Die folgenden Sandböden sind bereits wassergesättigt

Eine ordnungsgemäße Versickerung der Niederschläge nach den Regeln der DWA-A 138 ist demnach nicht möglich.

Weil eine Versickerung im Bereich der anfallenden Niederschläge zur Schließung des ökologischen Wasserkreislaufes gewünscht ist und die Ableitung in das Kanalnetz nicht möglich ist, wird trotz der ungünstigen Bedingungen für die Versickerung eine kombinierte Entsorgung des Niederschlagswassers über Versickerung und Verdunstung empfohlen.

Das Regenwasser ist hierzu in einem oder mehreren flachen Mulden-Rigolen-Elementen mit einer Tiefe von ca. 0,70 m zu speichern und in einer Kombination aus Versickerung im Mutterboden und dem Geschiebelehm mit Sandschichten sowie einer Verdunstung über die Geländeoberfläche zu entsorgen.

Das Mulden-Rigolen-Element besteht aus einer begrünten Mulde mit darunter liegender Rigole. Die Versickerungsmulde wird ohne Längsgefälle angelegt.

Den überwiegend geringen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten des Untergrundes wird bei der Bemessung der Versickerungsanlage dadurch Rechnung getragen, dass neben der Schaffung eines unterirdischen Speichers mit relativ großer versickerungswirksamer Mantelfläche des Versickerungskörpers die Möglichkeit einer zusätzlichen Entsorgung des Wassers über eine Aufnahme im Mutterboden und Verdunstung geschaffen wird.

Die Rigole soll weiterhin ein langfristiges Einstauen des Wassers in der Mulde verhindern und somit den Bewuchs fördern.

Zur Errichtung des Mulden-Rigolen-Elementes werden zunächst der Mutterboden vollständig und Teile des Geschiebelehms abgetragen. Anschließend wird die Rigole mit der erforderlichen Breite, Länge und Tiefe mit horizontaler Sohle freigelegt.

In die Vertiefung wird ein gut abgestufter, lehmfreier Kiessand in einer Stärke von ca. 20 cm eingebaut. Die Abdeckung erfolgt mit **stark sandigem** Mutterboden ($k \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s) in einer Stärke von mindestens 20 cm.

Der Mutterboden muss den in der DWA-A 138-1 (2024) geforderten Spezifikationen entsprechen. Das geforderte Körnungsband ist dem Bild 1 der DWA-A 138-1 (2024) zu entnehmen.

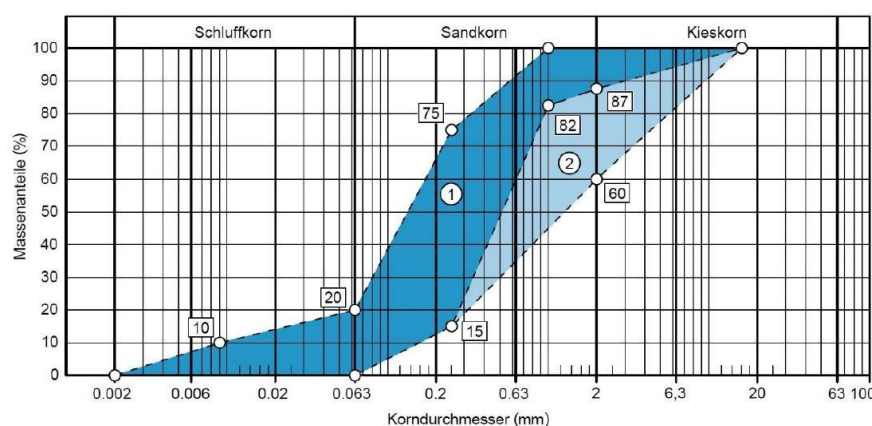


Bild 1: Empfohlene Korngrößenverteilung der bewachsenen Bodenzone. Korngrößenverteilungsband 1 gilt für BK III, BF, BL und SD 1; Korngrößenverteilungsband 2 gilt zusätzlich für BK I, VW2, V2 und BG2

Anschließend wird die Muldenoberfläche begrünt.

Die Vegetation in der Mulde ist zu pflegen. Die Einleitung des Niederschlagswassers sollte erst erfolgen, wenn sich eine stabile und flächendeckende Wurzelschicht entwickelt hat (Dauer je nach Jahreszeit 3 bis 6 Monate).

Der Zufluss zur jeweiligen Versickerungsmulde muss oberflächennah (über die Randbereiche der befestigten Flächen oder über Gerinne) erfolgen. Am Einlauf der Mulde ist ein Erosionsschutz (z.B. eine Steinschüttung) erforderlich.

Alle Materialien im Bereich der Versickerungsanlagen müssen chemisch unbedenklich sein.

In dieser Mulde verläuft neben der Versickerung der Niederschläge weiterhin eine Evapotranspiration (Verdunstung über Boden- und Pflanzenoberfläche).

Bei Niederschlägen staut sich das anfallende Wasser zunächst in der Sickermulde ein. Es wird über eine Bodenpassage von der darunter liegenden Rigole aufgenommen und über Versickerung und Verdunstung aus dem Bereich der Rigole und der Mulde entfernt.

In Folge der geringen Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes kann es zu einem periodischen Überstauen der Versickerungsanlage kommen. Durch eine geeignete Gestaltung der Geländeoberfläche ist ein Abfließen des Wassers über die Oberfläche in benachbarte Grundstücke und zu den Gebäuden zu verhindern.

Die Fassung des anfallenden Wassers in einer Zisterne und die Nutzung als Brauchwasser entlastet die Versickerungsanlage. Die Zisterne ist jedoch so anzuordnen, dass das Niederschlagswasser im freien Gefälle der Sickermulde zufließen kann.

Anderenfalls sind ausreichend dimensionierte Hebeanlagen zu installieren. Alternativ kann eine Zisterne mit gelochtem Deckel innerhalb der Mulde angeordnet werden, so dass das in die Sickermulde einfließende Wasser der Zisterne zulaufen kann.

Die Fassung des anfallenden Wassers in einer Zisterne und die Nutzung als Brauchwasser entlastet die Versickerungsanlage. Die Wasserentnahme und Nutzung als Brauchwasser kann nicht zu einer Verkleinerung oder einem gänzlichen Wegfall der Versickerungsanlage angesetzt werden, weil die zuverlässige und dauerhafte Entnahme des Wassers in ausreichender Menge nicht gesichert werden kann.

Auch die eventuell geplante Durchleitung des Wassers durch einen Naturteich kann nicht zur Verkleinerung der Versickerungsanlage herangezogen werden.

Bei der Errichtung der Versickerungsanlagen sind die Vorschriften des DWA – Arbeitsblattes A 138-1 (2024) zu beachten. Insbesondere sind die Abstände zu Gebäuden (Empfehlung $\geq 3,0$ m) und Grundstücksgrenzen (Empfehlung $\geq 2,0$ m) einzuhalten.

12.3.4. Bemessung der Anlage zur Regenwasserentsorgung

Die mit fester Dachhaut befestigten Dachflächen werden als geneigtes Dach mit einem Abflussbeiwert von $C_m = 0,90$ angesetzt. Die Modellierung der Niederschlagsereignisse erfolgt nach den Auswertungen des KOSTRA-DWD2020 für das **Raster Belgershain**.

Für den Mutterboden und den Geschiebelehm / Geschiebemergel mit Sandschichten wird unter Berücksichtigung der unterliegenden, gering wasserdurchlässigen Böden ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1,0 \times 10^{-6}$ m/s angesetzt.

Den überwiegend geringeren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten des Untergrundes wird bei der Bemessung der Versickerungsanlage dadurch Rechnung getragen, dass die **Bemessung nur für eine Sickermulde** (und nicht für das Mulden-Rigolen-Element) vorgenommen wird.

Zusätzlich wird unterhalb der Sickermulde eine Rigole (Schaffung eines unterirdischen Speichers) mit vergrößerter versickerungswirksamer Mantelfläche des Versickerungskörpers geschaffen. Die Möglichkeit einer zusätzlichen Entsorgung des Wassers über eine Aufnahme im Mutterboden und Verdunstung wird somit gewährleistet. Daher wird mit einem erhöhten Wasserdurchlässigkeitsbeiwert gerechnet.

In die Berechnung der **Muldenversickerung** gehen folgende Ausgangsdaten ein:

Angeschlossene Flächen:	Dach Mehrzweckhalle	$A_{e1} = 160,0 \text{ m}^2$
Abflussbeiwert:	Dächer, feste Dachhaut	$C_{m1} = 0,90$
undurchlässige Flächen:	Dach Wohnhaus + Carport	$A_{u1} = 144,0 \text{ m}^2$
Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes:		$k_f = 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

Bemessungsfall

Aufgrund der mäßigen Gefährdung für Mensch, Umwelt, Versorgung, Wirtschaft und Kultur (Schutzkategorie 2) erfolgt die Bemessung für das fünfjährige Regenereignis. Die Ausgangsdaten sowie die Berechnungsformeln und –ergebnisse sind auf den Anlagen 05/1 und 05/2 dargestellt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in der Tabelle 13 zusammengestellt.

Tabelle 13: Ergebnisse der Berechnung der Versickerungsmulde

Mulde für	erforderliche Grundfläche der Mulde	mittlere Einstauhöhe
Dachfläche Mehrzweckhalle Bemessungsfall (5-Jahres-Regen)	35 m ²	25 cm

Es wird empfohlen, eine Mulde mit darunter liegender Rigole mit einer Gesamtfläche von 35 m² herzustellen. Die Muldentiefe sollte 30 cm nicht unterschreiten. Die Höhe der Rigole sollte ca. 20 cm betragen. Die Aushubsohle liegt somit aufgrund der über der Rigole liegenden Mutterbodenschicht (20 cm) ca. 0,70 m unter Gelände.

Die Fläche der Mulde kann auch proportional zu den angeschlossenen Teilflächen auf mehrere Mulden verteilt werden.

Zur Herstellung der Versickerungsmulde wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

Die derzeit im Bereich der Versickerungsmulde anstehenden Mutterbodenschichten und Geschiebelehm Böden mit Sandschichten sind auf der erforderlichen Fläche (35 m²) bis in eine Tiefe von 0,70 m unter Gelände mit horizontaler Sohle auszuheben. Eventuell tiefer reichende Auffüllungen mit Fremdbestandteilen sind vollständig aus dem Bereich der Mulde zu entfernen.

In die Grube wird eine Kiessandschicht („gewaschener“ Kiessand) in einer Stärke von 20 cm eingebaut und anschließend mit einem Filtervlies abgedeckt.

Anschließend ist in die Sohle und die Böschungen eine Begrünungs- und Filterschicht aus sandigem Mutterboden (Körnungsband siehe oben) in einer Stärke von ca. 20 cm einzubauen. Die Oberfläche dieser Schicht liegt dann ca. 30 cm unter Geländeoberkante. Bei der erforderlichen Einstauhöhe von 25 cm verbleibt dann noch ein Freibord von ca. 5 cm.

Eine Prinzipskizze der Mulde mit unterliegender Rigole ist der Anlage 06 zu entnehmen.

Überflutungsnachweis

Ein Abfließen des Wassers in die Nachbargrundstücke und zum Gebäude ist durch eine geeignete Geländemodellierung oder die Vertiefung der Mulde zu verhindern.

Zur Ermittlung der zusätzlich auf dem Grundstück zurückzuhaltenden Wassermenge wird der **Überflutungsnachweis** geführt. Aufgrund der mäßigen Gefährdung für Mensch, Umwelt, Versorgung, Wirtschaft und Kultur (Schutzkategorie 2) wird dieser Nachweis für das 20-jährige Niederschlagsereignis geführt. Der Überflutungsnachweis ist als Anlage 07/1 und 07/2 beigelegt.

Es ergibt sich bei der genannten Muldenfläche aus dem Bemessungsfall folgende erforderliche Gesamt-Einstauhöhe und die daraus abgeleitete überschüssige Wassermenge oberhalb der Mulde:

Tabelle 14: Ergebnisse der Berechnung der Versickerungsmulde - Überflutungsfall

Mulde für	erforderliche Einstauhöhe	Wassermenge oberhalb des Muldenvolumens
Dachfläche Mehrzweckhalle Überflutungsfall (20-Jahres-Regen)	38 cm	2,80 m ³

Diese überschüssige Wassermenge ist durch eine geeignete Geländemodellierung auf dem Grundstück zurückzuhalten. Die Rückhaltung ist z.B. in Form der Herstellung kleiner Erdwälle oder Geländesenken vorzunehmen, so dass das aus der Mulde überfließende Wasser nicht vom Grundstück abfließt.

12.3.5. Nachweis des Behandlungserfordernisses

Für die Versickerung wird der Nachweis des Behandlungserfordernisses des zu versickernden Niederschlagswasser erforderlich. Dieser Nachweis erfolgt entsprechend des DWA-Arbeitsblattes A 138 (2024), Kapitel 5.2.3.

Nach DWA-A 138 (2024), Tabelle 6 existiert bei der Mindestmächtigkeit der Mutterbodenschicht von 20 cm und der Belastungsklasse BK I keine Forderung an das Flächenverhältnis $AC / A_{S,m}$ (Berechnungswert der abflusswirksamen Flächen / versickerungswirksame Fläche).

Der Nachweis des Behandlungserfordernisses wäre damit im Regelfall erfüllt.

Infolge der geringen Überdeckung des „schwebenden“ Grundwasserleiters ist im Zuge der Beantragung eine Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde erforderlich.

Wegen der großen Mächtigkeit der ungesättigten Bodenzone aus überwiegend hoch adsorptionsfähigem Material (Geschiebelehm / Geschiebemergel) sowie der Oberbodenpassage ist eine Gefährdung des Grundwassers im Hauptgrundwasserleiter nicht zu besorgen.

13. Chemische Untersuchungen

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

Von entnommenen Bodenproben wurde auftragsgemäß eine Probe für eine chemische Untersuchung wie folgt ausgewählt:

Tabelle 15: Probenauswahl der Bodenproben zur chemischen Untersuchungen

Probe-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Probenart
I/1	Schurf I	0,25 – 0,55	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)

Die chemischen Analysen der ausgewählten Bodenprobe wurden von der LGU – Laborgesellschaft für Umweltschutz, Hartha vorgenommen. Die Probe wurde auf folgende Parameterlisten untersucht:

- **Ersatzbaustoffverordnung Tabelle 3 – Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut**
- **Bundes-Bodenschutz-Verordnung – Materialwerte nach Tabelle 4 und 5**

Die Ergebnisse der Untersuchungen sowie die angewandten Verfahren sind in Form von Analysezertifikaten auf den Anlagen 08/1 bis 08/11 dargestellt.

13.1. Bewertung nach Ersatzbaustoffverordnung

Die Materialwerte nach EBV gelten für Materialien, die von der Baustelle entfernt und an anderer Stelle in ein technisches Bauwerk eingebaut oder einem Recycling zugeführt werden sollen.

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse im Vergleich mit den Materialwerten nach Ersatzbaustoffverordnung zeigen die Tabellen auf den Anlagen 09/1 und 09/2.

Nach Auswertung der Analyseergebnisse ergibt sich folgende Einstufung der Probe:

Tabelle 16: Einstufung der Probe nach **Ersatzbaustoffverordnung**

Probe	Probenart	Materialklasse	auslösende Parameter
I/1	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	BM-0	keine

Der **Geschiebelehm (Probe I/1)** ist nicht erhöht belastet und gehört der **Materialklasse BM-0** an. Die Verwertung ist uneingeschränkt zulässig

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

Für das Auf- oder Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht gelten die Beurteilungswerte nach Bundes-Bodenschutzverordnung, Tabelle 4 und 5.

Eine Zusammenstellung der betreffenden, untersuchten Parameter mit den zugehörigen Beurteilungswerten zeigen die Tabellen auf den Anlagen 10/1 und 10/2.

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

Tabelle 17: Einstufung der Probe nach Bundes-Bodenschutzverordnung, Tabelle 4 und 5

Probe	Bodenart	Beurteilungswert überschritten	Kritische Parameter
I/1	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	nein	keine

Die Analyseergebnisse zeigen, dass an der untersuchten Probe I/1 die Beurteilungswerte für keinen der Parameter überschritten wurden. Der Geschiebelehm ist demnach unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht einbaubar.

14. Schlussbemerkungen

Das für die Untersuchungen gewählte Aufschlussraster entspricht für das Gesamtgrundstück dem Umfang für Voruntersuchungen und für die Mehrzweckhalle dem Umfang für Hauptuntersuchungen nach DIN 4020 – Geotechnische Untersuchungen für Bautechnische Zwecke. Aufgrund der geringen Anzahl der Aufschlüsse und möglicher anthropogener Einflüsse kann kein allumfassendes Bild über die Baugrundverhältnisse vermittelt werden.

Durch den punktuellen Charakter der Aufschlüsse können nur interpolierte bzw. extrapolierte Verläufe der Bodenschichtungen angegeben werden.

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

Zur Abnahme der Aushub- und Fundamentsohlen sowie zur Durchführung der Verdichtungskontrollen wird um rechtzeitige Nachricht gebeten.

Es wird empfohlen, das Baugrundgutachten der bauausführenden Firma zur Verfügung zu stellen.

Es wird weiterhin empfohlen, für die einzelnen Gebäude konkrete Baugrundgutachten bzw. versickerungsgutachten erarbeiten zu lassen.

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

10 Anlagen (beigeheftet) Die Anlage 02/1 ist ungeheftet beigelegt

Verteiler: Herr Benjamin Herzfeld, Belgershain
Büro Knoblich GmbH Landschaftsarchitekten, Zschepplin

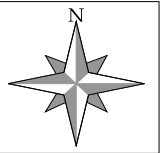
1-fach
e-mail

INHALTSVERZEICHNIS

1. Vorbemerkung
2. Örtliche Verhältnisse und geplante Baumaßnahme
3. Baugrunderkundung
4. Bodenaufbau und Beurteilung des Untergrundes
5. Organoleptische Ansprache
6. Grund- und Schichtenwasser
7. Bodenmechanischer Feldversuch
8. Bodenmechanische Laborversuche
9. Bodenmechanische Kennwerte / Bodencharakteristik
10. Bebaubarkeit des Geländes
11. generelle Hinweise für die Versickerung von Niederschlagswasser
12. Angaben zur geplanten Mehrzweckhalle
13. Angaben zum geplanten Einfamilienhaus
14. Chemische Untersuchungen
15. Schlussbemerkungen

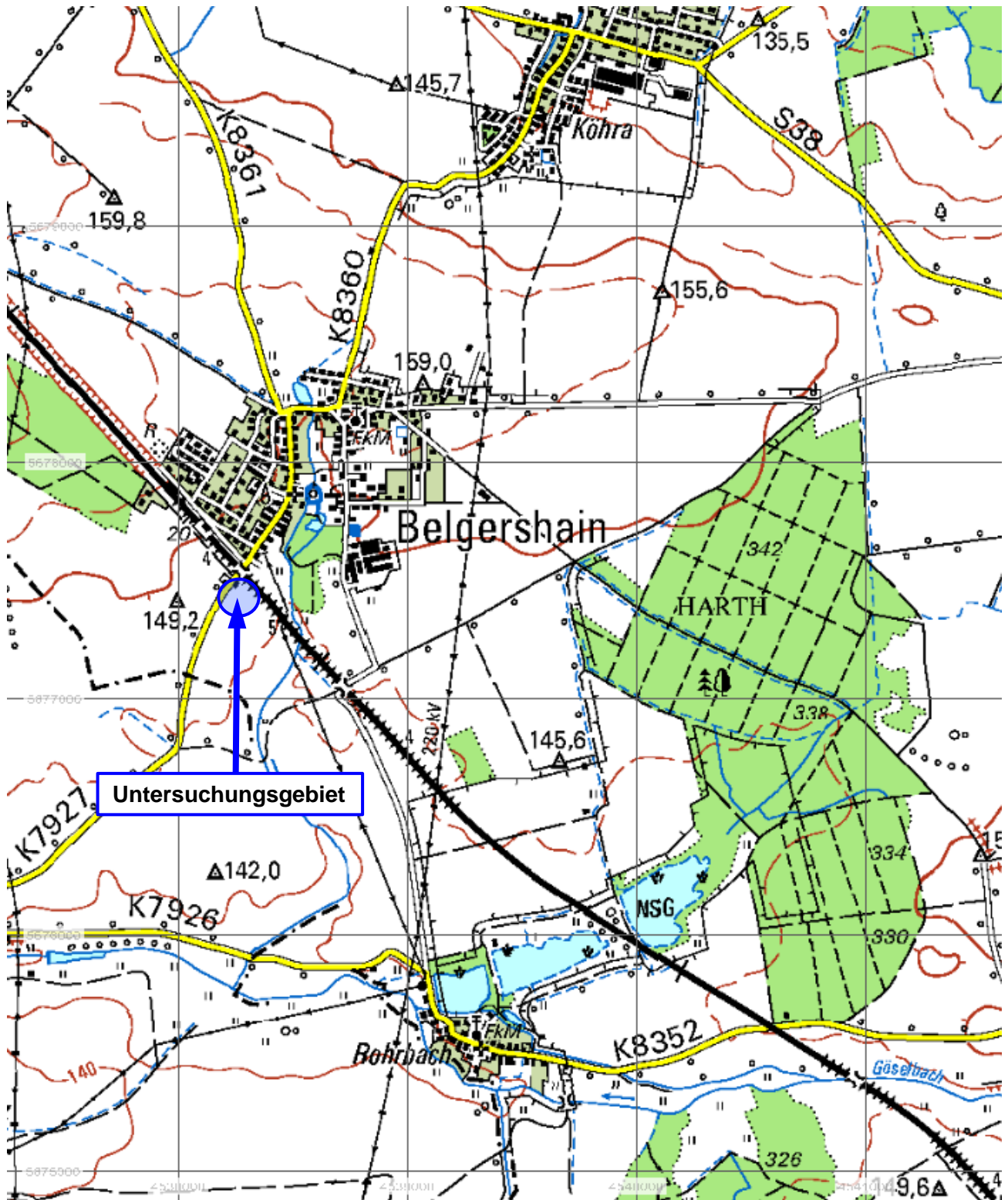
ANLAGEN

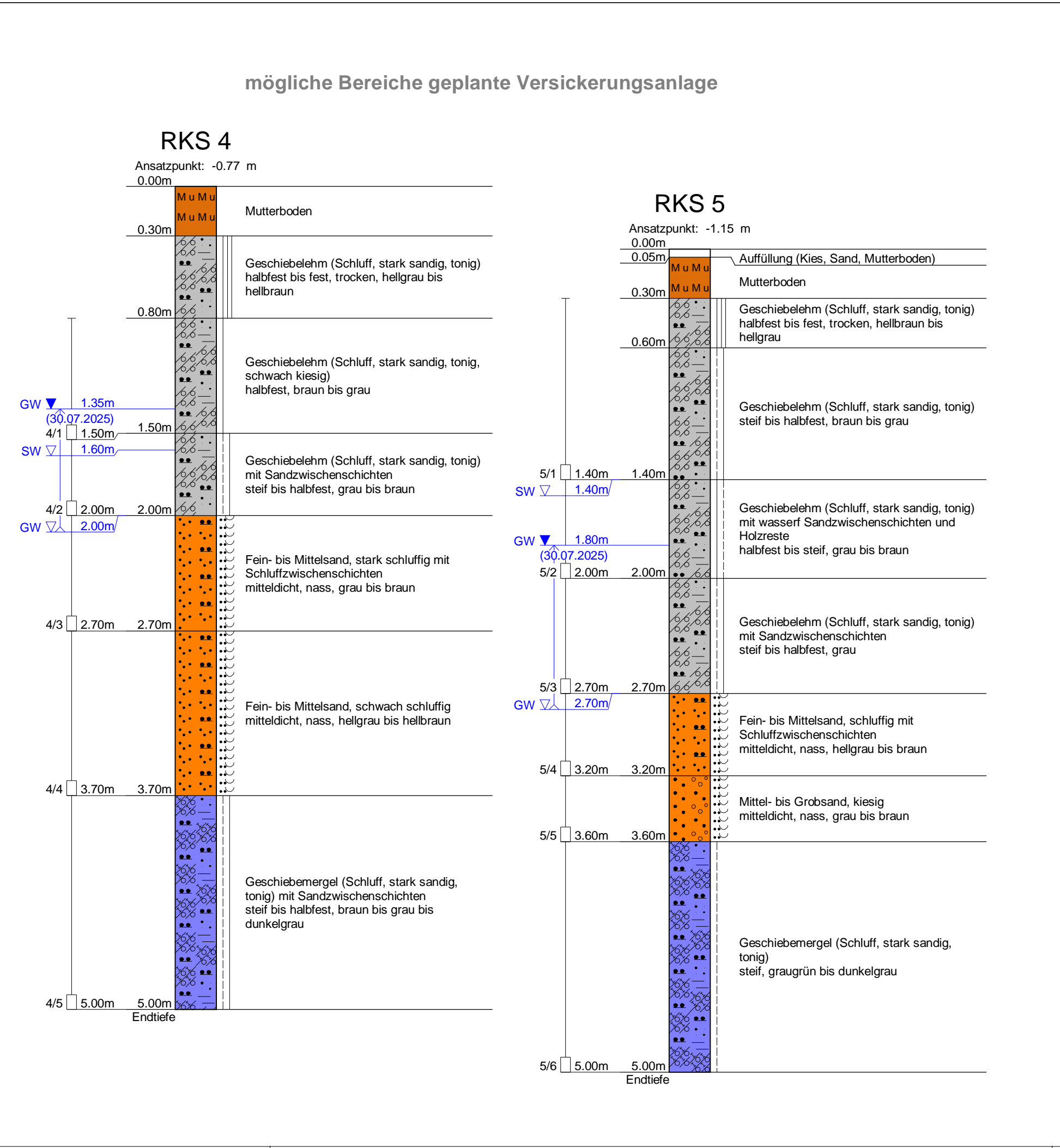
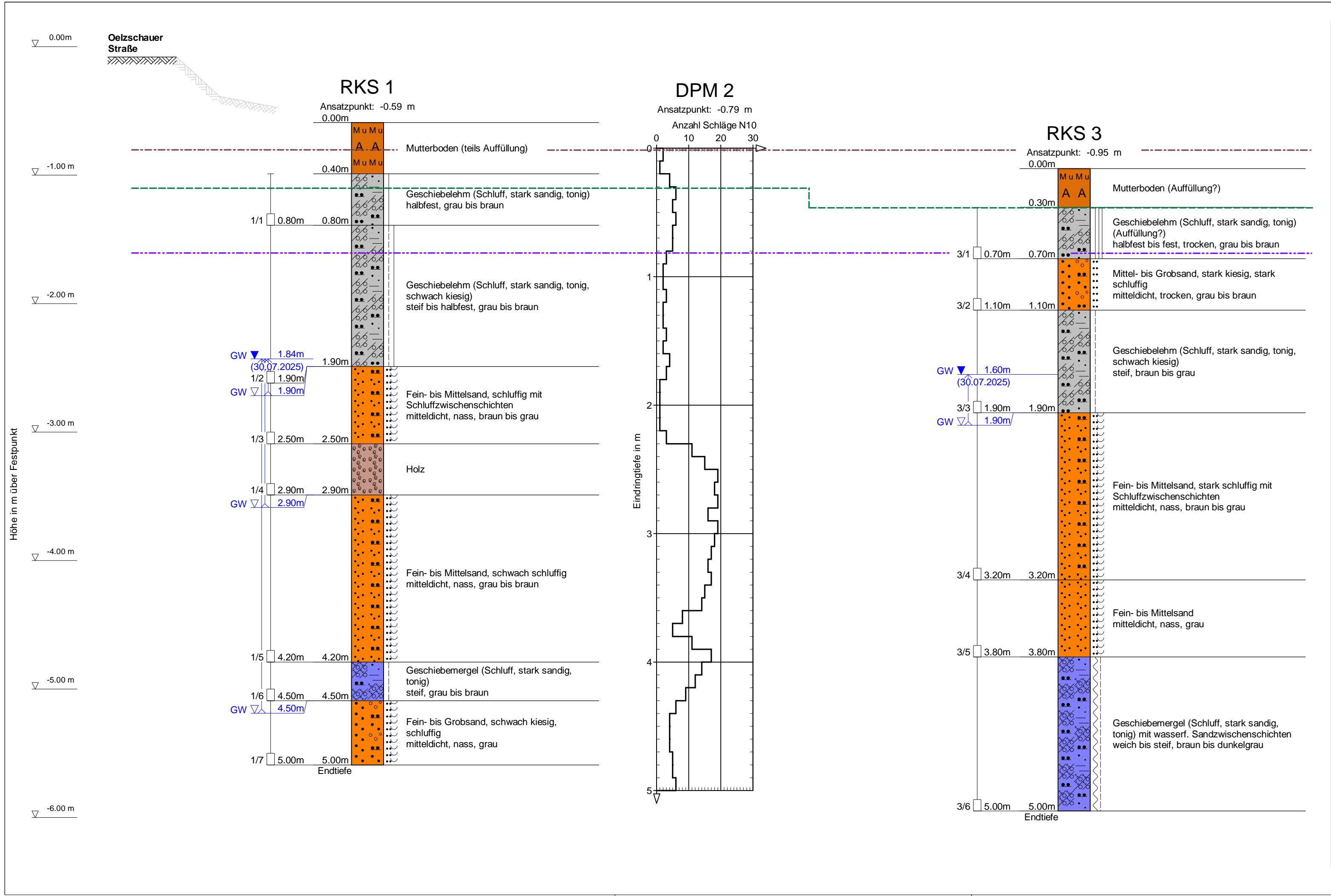
- | | |
|----------------|---|
| 01 | Übersicht, M = 1 : 25.000 |
| 02/1 und 02/2 | Baugrundaufschlüsse vom 30.07.2025 |
| 03 | Lageplan der Sondieransatzpunkte, M = 1 : 750 |
| 04 | Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen - Kornverteilungskurven |
| 05/1 und 05/2 | Berechnungsergebnisse Mulden-Versickerung (Bemessungsfall) |
| 06 | Systemskizze Sickermulde |
| 07/1 und 07/2 | Berechnungsergebnisse Mulden-Versickerung (Überflutungsnachweis) |
| 08/1 bis 08/11 | Analysenzertifikate Boden (EBV / BBodSchV) |
| 09/1 und 09/2 | Zusammenstellung der Analyseergebnisse Böden (Ersatzbaustoffverordnung) |
| 10/1 bis 10/3 | Zusammenstellung der Analyseergebnisse Böden (BBodSchV – Materialwerte) |



Übersichtslageplan M = 1 : 25.000

(Auszug aus topographischer Karte TK 50)





Legende

A A A A	Auffüllung	Geschiebelehm	Geschiebemergel	Grobsand
Holz	Kies kiesig	Mittelsand	Mutterboden	
sandig	Schluff schluffig	tonig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
■ Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	nass	schwach verwittert
□ Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breig	mäßig-stark verw.
⊠ Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich	vollständig verw.
△ Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	steif	

ungefähre Lage der konstruktiven Gründungssohle (Unterkannte Bodenplatte)

ungefähre Lage der Aushubsohle (unter Bodenplatte)

ungefähre Lage der konstruktiven Gründungssohle (Unterkannte Einzel- und Streifenfundamente / Frostschrünzen)

BÜRO FÜR GEOTECHNIK

PETER NEUNDORF GMBH
ZIEGELSTRASSE 2

0 4 8 3 8 EILENBURG

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

G E O T E C H N I K
P. Neundorf
GmbH

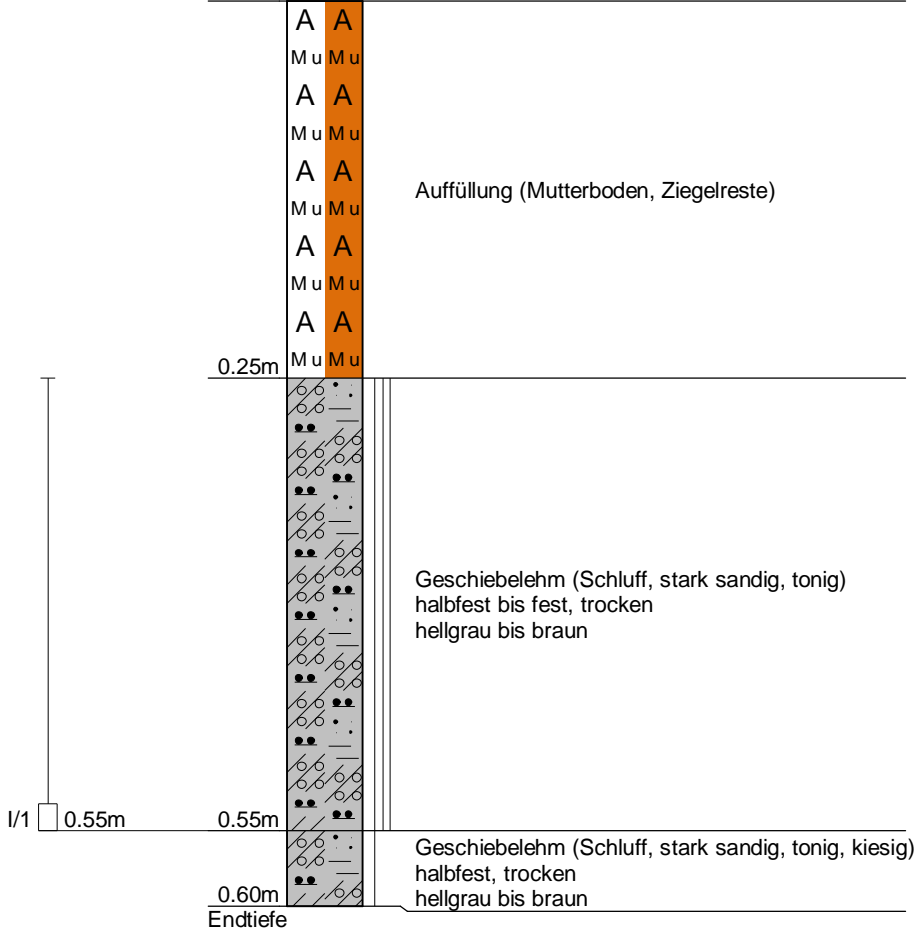
Bauherr	Benjamin Herzfeld
Bauort	Belgershain, Oelzschauer Straße, Flst. 119 und 120
Bauvorhaben	Wohnen mit Pferdehaltung
Blattinhalt	Baugrundaufschlüsse vom 30.07.2025

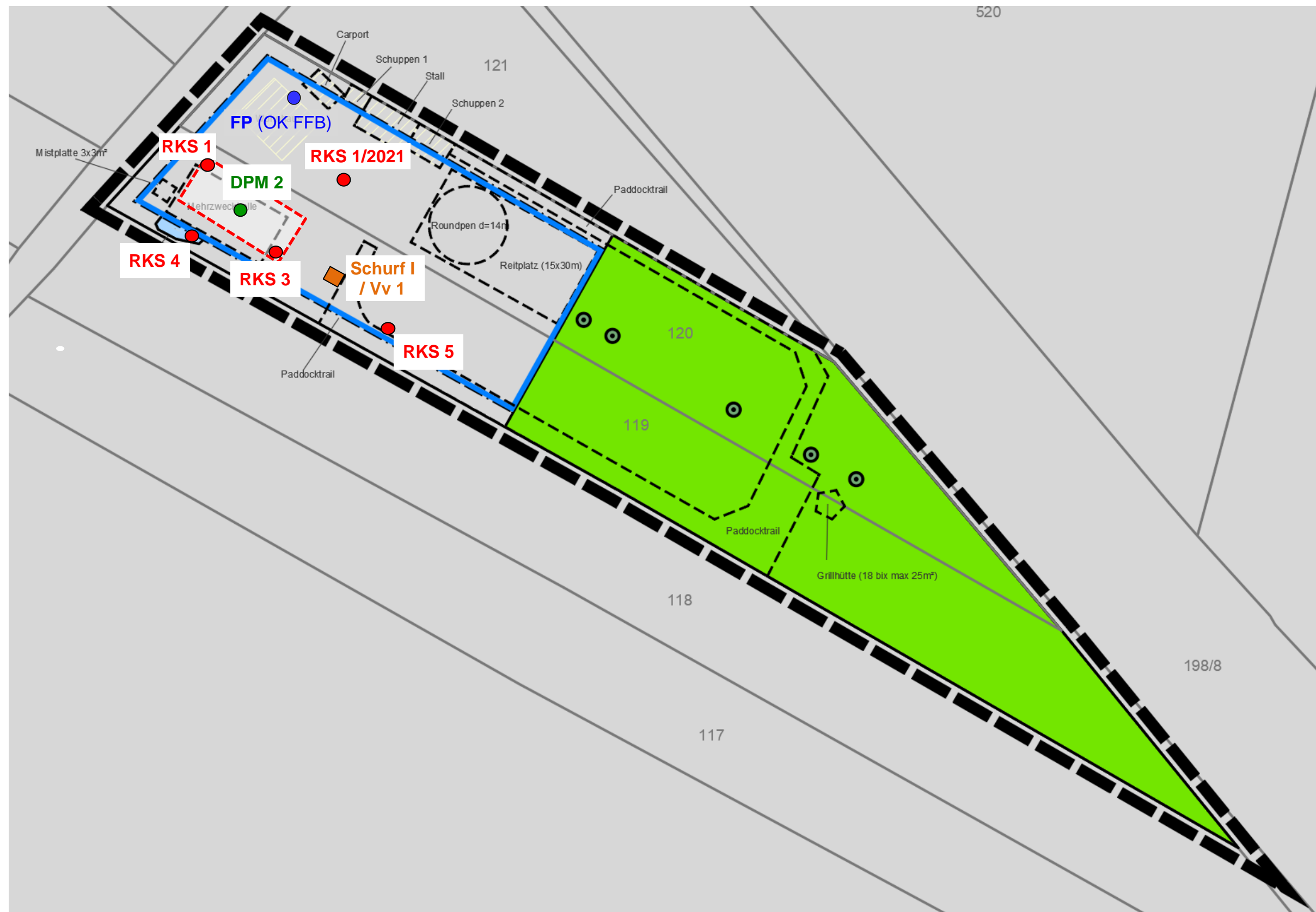
Datum	31.07.2025	Maßstab	1:25/1:100
Bearbeiter	Dipl. -Ing. P. Neundorf	Plan - Nummer	25/5865
Gezeichnet	Schabehorn	Anlage-Nummer	02/1

B Ü R O F Ü R G E O T E C H N I K	Projekt : Versickerung Niederschlagswasser in Belgershain	
PETER NEUNDORF GMBH	Projektnr.: 25/5865 Oelzschauer Straße Flst. 119 und 120	
ZIEGELSTRASSE 2	Anlage : 02/2	
0 4 8 3 8 E I L E N B U R G	Maßstab : 1: 5	Datum : 30.07.2025

Schurf I

Ansatzpunkt: -1.02 m
0.00m





Plan entnommen aus: Unterlagen Bauherr / Büro Knoblich

Lageplan

M = 1 : 750

Anlage Nr.:
03

Projekt-Nr.:
25/5865

G E O

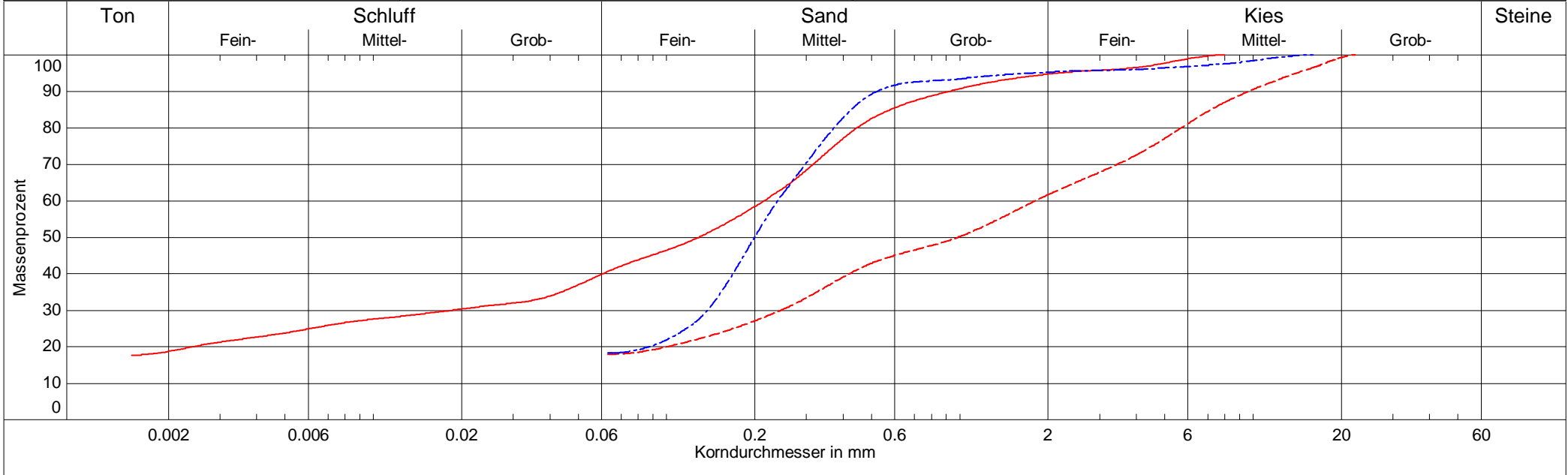
Ziegelstraße 2
04838 Eilenburg
Tel.: 03423/605430
Fax : 03423/605483
eMail: Geotechnik@t-online.de

TECHNIK

P. Neundorf

GmbH

BÜRO FÜR GEOTECHNIK	<div>Kornverteilung</div> <div>DIN 18 123-5/-7</div>	Projekt : Wohnen mit Pferdehaltung in Belgershain
PETER NEUNDORF GMBH		Projektnr. : 25/5865 an der Oelzschauer Straße, Flurstück 119 und 120
ZIEGELSTRASSE 2		Datum : 21.08.2025
04838 EILENBURG		Anlage : 04



Labornummer	— Probe 1/2	- - - Probe 3/2	- - - Probe 3/4
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 3	RKS 3
Entnahmetiefe	0,80 bis 1,90 m	0,70 bis 1,10 m	1,90 bis 3,20 m
Wassergehalt	13,8 %	4,4 %	13,9 % (gesättigt)
Kornfrakt. T/U/S/G/X	18.7/21.9/54.2/5.2 %	0.0/17.9/43.8/38.3 %	0.0/18.3/77.1/4.7 %
Anteil < 0.063 mm	40.6 %	17.9 %	18.3 %
Bodenart	U, s̄, g'	mS, fg, ū, mg, gs, fs'	mS, f̄s, ū
Bodengruppe	TL / TM	SŪ	SŪ
Krümmungszahl Cc	-	-	-
Ungleichförm. U	-	-	-
d10 / d60	- / 0.214 mm	- / 1.806 mm	- / 0.239 mm
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3
kf nach Beyer	-	-	-
kf nach USBR	3.5E-09 m/s	1.8E-05 m/s	1.3E-05 m/s

Arbeitsblatt DWA-A 138

Seite 1



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

A138-XP

Version 2006
Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Büro für Geotechnik
Peter Neundorf GmbH
Ziegelstraße 2
04838 Eilenburg
Lizenznr.: 400-0706-0542

Projekt

Bezeichnung: Mehrzweckhalle Herzfeld, Oelzschauer Straße 1, Belgershain Datum: 16.09.2025
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Neundorf
 Bemerkung: Sickermulde Dachflächen - Bemessungsfall

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	160,00	0,90	144,00	Dach Mehrzweckhalle
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	160,00	0,90	144,00	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,1

Arbeitsblatt DWA-A 138

Seite 2



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

A138-XP

Version 2006
Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Büro für Geotechnik
Peter Neundorf GmbH
Ziegelstraße 2
04838 Eilenburg
Lizenznr.: 400-0706-0542

Projekt

Bezeichnung:	Mehrzweckhalle Herzfeld, Oelzschauer Straße 1, Belgershain	Datum: 16.09.2025
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Peter Neundorf	
Bemerkung:	Sickermulde Dachflächen - Bemessungsfall	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	144	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	35	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,000001	m/s
Niederschlagsbelastung	Städtevershain DWD2020		
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,1	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	426,7	2,5	<u>erforderliches Speichervolumen</u> V = 8,9 m³ $V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	273,3	3,2	
15	206,7	3,6	
20	167,5	3,9	
30	124,4	4,4	
45	91,5	4,8	
60	73,6	5,1	
90	53,9	5,6	
120	43,1	6,0	
180	31,5	6,5	
240	25,1	6,8	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z = 0,25 m $z = V / A_s$
360	18,3	7,4	
540	13,3	7,9	
720	10,6	8,2	
1080	7,7	8,6	
1440	6,2	8,9	
2880	3,6	8,9	
4320	2,6	8,3	
5760	2,1	7,6	
7200	1,7	6,1	
8640	1,5	5,3	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> t_E = 141,62 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
10080	1,3	3,8	
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> vorh. t_E = 76,21 h < erf. t_E = 24 h Achtung: Nachweis nicht erbracht!

Zufluss aus Fallrohr



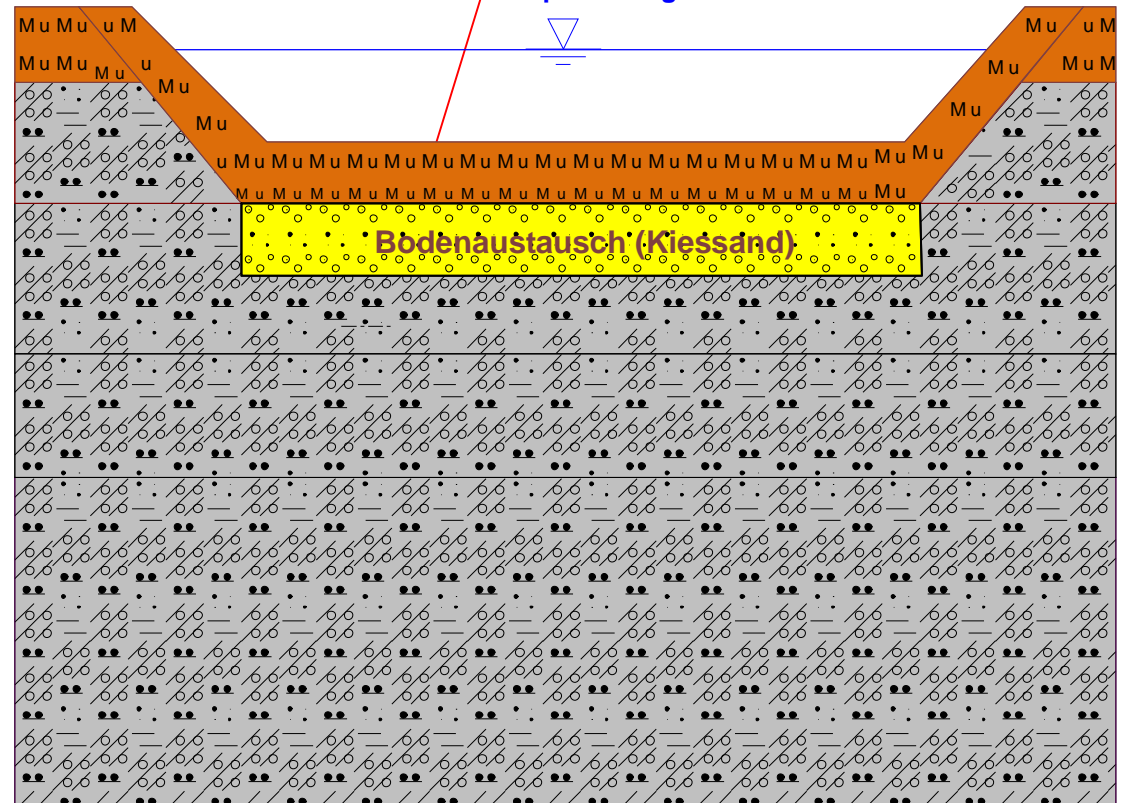
Sickermulde, Grundfläche laut Gutachten, Tiefe 30 cm
Mindestdicke des Mutterbodens: 20 cm

planmäßige Einstauhöhe: 25 cm

Mutterboden

0,20 m

Geschiebelehm
mit Sandschichten



Systemskizze Mulden-Rigolen- Versickerung

Anlage 06

Arbeitsblatt DWA-A 138

Seite 1



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

A138-XP

Version 2006
Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Büro für Geotechnik
Peter Neundorf GmbH
Ziegelstraße 2
04838 Eilenburg
Lizenznr.: 400-0706-0542

Projekt

Bezeichnung: Mehrzweckhalle Herzfeld, Oelzschauer Straße 1, Belgershain Datum: 16.09.2025
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Neundorf
 Bemerkung: Sickermulde Dachflächen - Überflutungsfall

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	160,00	0,90	144,00	Dach Mehrzweckhalle
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	160,00	0,90	144,00	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,1

Arbeitsblatt DWA-A 138

Seite 2



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

A138-XP

Version 2006
Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Büro für Geotechnik
Peter Neundorf GmbH
Ziegelstraße 2
04838 Eilenburg
Lizenznr.: 400-0706-0542

Projekt

Bezeichnung:	Mehrzweckhalle Herzfeld, Oelzschauer Straße 1, Belgershain	Datum: 16.09.2025
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Peter Neundorf	
Bemerkung:	Sickermulde Dachflächen - Überflutungsfall	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	144	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	35	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,000001	m/s
Niederschlagsbelastung	Städte	Belgershain DWD2020	
	n	0,05	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,1	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	590,0	3,5	<u>erforderliches Speichervolumen</u> V = 13,4 m³ $V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	378,3	4,5	
15	285,6	5,0	
20	231,7	5,5	
30	171,7	6,1	
45	126,7	6,7	
60	101,7	7,1	
90	74,4	7,8	
120	59,6	8,3	
180	43,4	9,0	
240	34,7	9,6	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z = 0,38 m $z = V / A_s$
360	25,3	10,3	
540	18,4	11,1	
720	14,7	11,7	
1080	10,7	12,4	
1440	8,5	12,8	
2880	4,9	13,3	
4320	3,6	13,4	
5760	2,9	13,1	
7200	2,4	12,1	
8640	2,1	11,5	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> t_E = 212,44 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
10080	1,8	9,8	
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> vorh. t_E = 76,21 h < erf. t_E = 24 h Achtung: Nachweis nicht erbracht!

Az:	25- 1802 Fe
Datum:	22.09.2025
Seite:	1 von 4

Prüfbericht

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

Projekt: Belgershain, Oelzschauer Straße 1
Projekt-Nr.: 25/5865
Deklarationsanalyse nach Anlage 1, Tabelle 3 der EBV (BM-0*)

Probennummer: 25- 1802 /1

Probenehmer: Auftraggeber

Begleitperson:

Probenahmeort: Belgershain, Oelzschauer Straße 1

Probenbezeichnung: I / 1

Probenahmedatum: 30.07.2025

Probenahmezeit:

Probeneingang: 28.08.2025

Probenart: Mischprobe

Probenmaterial: Boden

Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 04.09.2025 - 19.09.2025

Bewertung der Prüfergebnisse:

Anlage(n):

<input checked="" type="checkbox"/>	Probenvorbereitungsprotokoll
<input type="checkbox"/>	Probenahmeprotokoll
<input type="checkbox"/>	Verfahrenskenndaten

Hinweise:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.

Die auszugsweise Verfielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.

Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

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

L G U mbH

Az: 25- 1802 Fe
 Datum: 22.09.2025
 Seite: 2 von 4

Prüfbericht

Auftraggeber: Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
 Projekt: Belgershain, Oelzschauer Straße 1
 Projekt-Nr.: 25/5865

Probennummer:		25-	1802	/1	
Probenahmeort:		Belgershain, Oelzschauer Straße 1			
Probenbezeichnung:			I / 1		

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse	Grenzwert Anlage 1, Tabelle 3 EBV (BM-0*)
Organischer Kohlenstoff (TOC)	als C	DIN EN 15936; 2012-11	Masse-% TM	0,33	1,00
Königswasseraufschluss		DIN 13657; 2003-01			
Arsen	As	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	4,85	20
Blei	Pb	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	14,4	140
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 0,2	1
Chrom gesamt	Cr	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	18,8	120
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	7,02	80
Nickel	Ni	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	9,92	100
Quecksilber	Hg	DIN EN 16175-1; 2016-12	mg/kg TM	< 0,05	0,6
Thallium	Tl	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 0,3	1
Zink	Zn	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	30,8	300
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 2017-01	mg/kg TM	< 0,50	1
Kohlenwasserstoff-Index	C ₁₀ -C ₄₀	DIN EN 14039; 2005-01	mg/kg TM	< 40	600
mobiler Anteil	C ₁₀ -C ₂₂	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 2019-09	mg/kg TM	24	300
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		DIN EN 17322; 2021-03			
Einzelisomer(Ballschmitter-Nr.)					
Nr. 28			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 52			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 101			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 118			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 138			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 153			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 180			mg/kg TM	< 0,003	
Summe aus PCB6 und PCB-118:	Berechnung	exklusive Bestimmungsgrenze	mg/kg TM	< 0,05	0,10

TM = Messwert bezogen auf Trockenmasse bei 105 °C

* Grenzwerte KW-Index aus EBV Anlage 1, Tabelle 3 BM-0*

Az: 25- 1802 Fe
 Datum: 22.09.2025
 Seite: 3 von 4

Prüfbericht

Auftraggeber:
Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
 Belgershain, Oelzschauer Straße 1
 Projekt-Nr.: 25/5865

Probennummer:		25-	1802	/1	
Probenahmeort:		Belgershain, Oelzschauer Straße 1			
Probenbezeichnung:			I / 1		

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse	Grenzwert Anlage 1, Ta- belle 3 EBV (BM-0*)
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe		DIN ISO 18287; 2006-05; GC/MS			
Naphthalin			mg/kg TM	< 0,05	
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05	
Acenaphthen			mg/kg TM	< 0,05	
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05	
Phenanthren			mg/kg TM	< 0,05	
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05	
Fluoranthren			mg/kg TM	< 0,05	
Pyren			mg/kg TM	< 0,05	
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	< 0,05	
Chrysen			mg/kg TM	< 0,05	
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	< 0,1	
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	< 0,05	0,30
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	< 0,05	
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05	
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	< 0,05	
Summe PAK16	Berechnung	exklusive Bestimmungsgrenze	mg/kg TM	< 0,80	6,00
Eluatherstellung, Schüttelverfahren	W/F-Ver- hältnis 2/1	DIN 19529; 2015-12			
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523; 2012-04		6,91	6,5 - 9,5
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27888; 1993-11	µS/cm	82	350
Sulfat	SO ₄ ²⁻	DIN EN ISO 10304-1; 2009-07	mg/l	9,54	250
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	3	8 (13)
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	17	23 (43)
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 0,5	2 (4)
Chrom gesamt	Cr	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	3	10 (19)
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	19	20 (41)
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	6	20 (31)
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 2012-08	µg/l	< 0,03	0,1
Thallium*	Tl	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 0,2	0,2 (0,3)
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	69	100 (210)

TM = Messwert bezogen auf Trockenmasse bei 105 °C

Grenzwerte in Klammern bei TOC ≥ 0,5 %

Az: 25- 1802 Fe
 Datum: 22.09.2025
 Seite: 4 von 4

Prüfbericht

Auftraggeber:
Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
 Belgershain, Oelzschauer Straße 1
 Projekt-Nr.: 25/5865

Probenummer:		25-	1802	/1	
Probenahmeort:		Belgershain, Oelzschauer Straße 1			
Probenbezeichnung:			I / 1		

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse	Grenzwert Anlage 1, Ta- belle 3 EBV (BM-0*)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
Einzelisomer(Ballschmitter-Nr.)		DIN 38407-37; 2013-11			
Nr. 28			µg/l	< 0,00025	
Nr. 52			µg/l	< 0,00025	
Nr. 101			µg/l	< 0,00025	
Nr. 118			µg/l	< 0,00025	
Nr. 138			µg/l	< 0,00025	
Nr. 153			µg/l	< 0,00025	
Nr. 180			µg/l	< 0,00025	
Summe aus PCB6 und PCB-118:	Berechnung	exklusive Bestimmungsgrenze	µg/l	< 0,00175	0,01
Poly.Aromat. Kohlenwasserstoffe					
		DIN 38407-39; 2011-09			
Acenaphthylen			µg/l	< 0,0025	
Acenaphthen			µg/l	< 0,0025	
Fluoren			µg/l	< 0,0025	
Phenanthren			µg/l	< 0,0025	
Anthracen			µg/l	< 0,0025	
Fluoranthren			µg/l	< 0,0025	
Pyren			µg/l	< 0,0025	
Benz[a]anthracen			µg/l	< 0,0025	
Chrysen			µg/l	< 0,0025	
Benzo[b+k]fluoranthren			µg/l	< 0,0050	
Benzo[a]pyren			µg/l	< 0,0025	
Indeno[1,2,3-cd]pyren			µg/l	< 0,0025	
Dibenz [ah]anthracen			µg/l	< 0,0025	
Benzo[ghi]perylene			µg/l	< 0,0025	
Summe PAK15	Berechnung	exklusive Bestimmungsgrenze	µg/l	< 0,0375	0,2
Naphthalin und Methylnaphthaline		DIN 38407-39; 2011-09	µg/l	< 0,0075	2

Az: 25-1802 /Gr
 Datum: 22.09.2025
 Seite: 1 von 2

Probenvorbereitungsprotokoll für Untersuchung nach BBodSchV/ EBV (DIN 19747; 2009-07)

Proben-Nr.: 25- 1802 /1
Probenahmeort: Belgershain, Oelzschauer Straße 1
Probenbezeichnung: I / 1

1. Allgemeiner Teil

ordnungsgemäße Probenanlieferung ja ☒ nein ☐
 Leichtflüchtige (methanolüberschichtet) vor Ort ☐ im Labor ☐ nein ☒
 Probenahmeprotokoll LGU mbH ☐ Auftraggeber ☒ nein ☐
 Probengefäß Kunststoff ☒ Braunglas ☐ Edelstahl ☐
 Maximalkorn ≤ 10 mm ☒ ≤ 22,4 mm ☐ ≤ 32 mm ☐ ≥ 32 mm ☐
 Bodenart Sand ☐ Lehm/ Schluff ☒ Ton ☐
 Mineral. Fremdbestandteile (z.B. Bauschutt, Asphalt, Schlacke) vorhanden ja ☐ nein ☒
 Anteil geschätzt in Vol-% 0-10 Vol-% ☐ >10 bis 50 Vol-% ☐ > 50 Vol-% ☐
 ja ☒ nein ☐

2. Vorbereitung für die Eluatanalytik

Masse der aufzubereitenden Laborprobe g 3022
 große Einzelstücke Steine oder Wurzeln vorhanden Natursteine ☐ Wurzeln, Blätter ☐ nein ☒
 aus der Probe entfernte und verworfene Masse in g 0 0
 Homogenisierung 3-faches Umschäufeln ☒ Rühren ☐ maschinell ☐
 Probenteilung Kegeln/ Vierteln ☐ frakt. Schaufeln ☒ maschinell ☐
 Siebung 32 mm ☒ 22,4 mm ☐ 10 mm ☒ nein ☐
 Überkorn (ÜK) vorhanden? ja ☒ nein ☐
 Zerkleinerung des ÜK und anteilige Zumischung zum Siebdurchgang ja ☒ nein ☐

Wassergehalt bei 105 °C

Trockenmasse bei 105 °C
 Rückstellprobe vorhanden ja ☒ nein ☐ Masse in g 1074

Masse-% 8,09

Masse-% 91,91

3. Vorbereitung für die Feststoffanalytik

Zusätzliche Trocknung Lufttrocknung ☐ Umluft 40 °C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒
 grobe Materialien > 2 mm vorhanden ja ☒ nein ☐
 Siebung bzw. Drücken durch Sieb per Hand 2 mm ☒ 10 mm ☐ nein ☐
 Begründung für Siebung 10 mm hohe Feuchte ☐ steif und fest ☒ Haufwerk nach LAGA ☐ org. Schadstoffe ☐

Analysenfeuchte bei 105 °C der abgeseihten Feinfraktion

Masse des Überkornes g 24 Masse-% 3,49
 Masse des Siebdurchganges g 664 Masse-% 96,51
 Summe g 688 Masse-% 100

Az:	25-1802 /Fe
Datum:	22.09.2025
Seite:	2 von 2

Probenvorbereitungsprotokoll für Untersuchung nach BBodSchV/ EBV (DIN 19747)

Zusammensetzung des Überkornes

natürliches Gestein (Grobsand, Kies, Naturstein)	g	24	Masse-%	100,00
mineralische Fremdbestandteile (Bauschutt, Asphalt, Schlacke)	g	0	Masse-%	0,00
Störstoffe (Holz, Glas, Kunststoff, Gummi)	g	0	Masse-%	0,00
Schrott (nicht zerkleinerbar)	g	0	Masse-%	0,00

besteht ein Schadstoffverdacht für das Überkorn? ja ☐ nein ☒ entfällt ☐

Verdachtsfraktion natürliches Gestein ☐ min. Fremdbestandteile ☐ Störstoffe ☐

vermuteter Schadstoff bzw. Bemerkungen

Erfolgt eine separate Feststoffanalytik einer Überkornfraktionen? ja ☐ nein ☒

mineralische Fremdbestandteile (F) ☐ Störstoffe (S) ☐ natürliches Überkorn (Ü) ☐

Proben-Nr. Fremdstoffanalytik 25- 1802 /1

Zerkleinerung Grobmaterialien auf ≤ 5 mm Brechen ☐ Schneiden ☐ nein ☒

Feststoffanalytik der Gesamtfraction aus 0-2 mm / 0-10 mm und zerkleinertem Grobmaterial ☐ nein ☒

Untersuchungsspezifische Trocknung: Umluft 105 °C ☐ Umluft 40 °C ☐ Gefriertrocknung ☐

Analysenfeuchte bei 105 °C der zerkleinerten bzw. Gesamtfraction Masse-% entfällt

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung mahlen ☒

Endfeinheit (μm) < 150

Kontrollsiebung ja ☐ nein ☒

Eluatherstellung nach DIN 19529; 2015-12

Masse der Untersuchungsprobe (trocken) 750 g Masse der Originalprobe 816 g

Volumen Elutionsmittel 1434 ml

Dauer 24 \pm 0,5 h bei 7,5 U/min

Zentrifugation nein ☐ ja ☒ Dauer/Beschleunigung 15 min/ 10500 U/min

filtriertes Eluatvolumen ca. 1302,00 ml

(Glasfasermikr-/Membranfilter)

→ Trübung (FNU) vor: > 100 FNU

nach: < 20 FNU

Die Stabilisierung der Proben erfolgt nach den Vorgaben der DIN EN ISO 5667-3; 2023-06 im Labor.

Bemerkung:

Bearbeiter*in: F. Geithner

Datum:

04.09.2025

Az:	25- 1802 Gr
Datum:	15.09.2025
Seite:	1 von 3

Prüfbericht

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

Projekt: Belgershain, Oelzschauer Straße 1
Projekt-Nr.: 25/5865
Prüfung der Bodenart Lehm/ Schluff nach Tabelle 1+2+4+5 der BBodSchV

Probennummer: 25- 1802 /1

Probenehmer: Auftraggeber

Begleitperson:

Probenahmeort: Belgershain, Oelzschauer Straße 1

Probenbezeichnung: I / 1

Probenahmedatum: 30.07.2025

Probenahmezeit:

Probeneingang: 28.08.2025

Probenart: Mischprobe

Probenmaterial: Boden

Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 04.09.2025 - 12.09.2025

Bewertung der Prüfergebnisse:

Anlage(n):

<input checked="" type="checkbox"/>	Probenvorbereitungsprotokoll
<input type="checkbox"/>	Probenahmeprotokoll
<input type="checkbox"/>	Verfahrenskenndaten

Hinweise:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.

Die auszugsweise Verielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.

Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

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

L G U mbH

Az: 25- 1802 Gr
 Datum: 15.09.2025
 Seite: 2 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber:
Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
 Belgershain, Oelzschauer Straße 1

Probenummer:		25-	1802	/1	
Probenahmeort:		Belgershain, Oelzschauer Straße 1			
Probenbezeichnung:			I / 1		

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse	Grenzwert Tabelle 1 und 2 bzw. 5 (Tabelle 4)
pH-Wert	CaCl ₂	DIN EN 15933; 2012-11		6,2	
Organischer Kohlenstoff (TOC)	als C	DIN EN 15936; 2012-11	Masse-% TM	0,33	
Königswasseraufschluss		DIN 13657; 2003-01			
Arsen	As	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	4,85	20
Blei	Pb	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	14,4	70 (140)
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 0,2	1
Chrom gesamt	Cr	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	18,8	60 (120)
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	7,02	40 (80)
Nickel	Ni	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	9,92	50 (100)
Quecksilber	Hg	DIN EN 16175-1; 2016-12	mg/kg TM	< 0,05	0,3 (0,6)
Thallium	Tl	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 0,3	1
Zink	Zn	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	30,8	150 (300)
bei mineralischem Fremdstoffanteil > 10 Volumen-%					
Antimon	Sb	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 5	4
Kobalt	Co	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	4,12	50
Molybdän	Mo	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 1	4
Selen	Se	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 1	3
Vanadium	V	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	25,5	200
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 2017-01	mg/kg TM	< 0,5	1
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		DIN EN 17322; 2021-03			
Einzelisomer(Ballschmider-Nr.)					
Nr. 28			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 52			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 101			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 118			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 138			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 153			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 180			mg/kg TM	< 0,003	
Summe aus PCB6 und PCB-118:	Berechnung	exklusive Bestimmungsgrenze	mg/kg TM	< 0,05	0,05 (0,1)

TM = Messwert bezogen auf Trockenmasse bei 105 °C

Az: 25- 1802 Gr
 Datum: 15.09.2025
 Seite: 3 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber:
Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
Belgershain, Oelzschauer Straße 1

Probenummer:		25-	1802	/1	
Probenahmeort:		Belgershain, Oelzschauer Straße 1			
Probenbezeichnung:			I / 1		

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse	Grenzwert Tabelle 1 und 2 bzw. 5 (Tabelle 4)
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe		DIN ISO 18287; 2006-05; GC/MS			
Naphthalin			mg/kg TM	< 0,05	
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05	
Acenaphthen			mg/kg TM	< 0,05	
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05	
Phenanthren			mg/kg TM	< 0,05	
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05	
Fluoranthren			mg/kg TM	< 0,05	
Pyren			mg/kg TM	< 0,05	
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	< 0,05	
Chrysen			mg/kg TM	< 0,05	
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	< 0,1	
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	< 0,05	
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	< 0,05	
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05	
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	< 0,05	
Summe PAK16	Berechnung	exklusive Bestimmungsgrenze	mg/kg TM	< 0,80	3 (6)
Eluatherstellung, Schüttelverfahren	W/F-Verhältnis 2/1	DIN 19529; 2015-12			
Sulfat	SO ₄ ²⁻	DIN EN ISO 10304-1; 2009-07	mg/l	9,54	(250)
bei mineralischem Fremdstoffanteil > 10 Volumen-%					
Antimon	Sb	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5	5
Kobalt	Co	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	12	26 (62)
Molybdän	Mo	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5	35
Selen	Se	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5	5
Vanadium	V	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	9	20 (35)

TM = Messwert bezogen auf Trockenmasse bei 105 °C

Az: 25-1802 /Gr
 Datum: 15.09.2025
 Seite: 1 von 2

Probenvorbereitungsprotokoll für Untersuchung nach BBodSchV/ EBV (DIN 19747; 2009-07)

Proben-Nr.: 25- 1802 /1
Probenahmeort: Belgershain, Oelzschauer Straße 1
Probenbezeichnung I / 1

1. Allgemeiner Teil

ordnungsgemäße Probenanlieferung ja ☒ nein ☐
 Leichtflüchtige (methanolüberschichtet) vor Ort ☐ im Labor ☐ nein ☒
 Probenahmeprotokoll LGU mbH ☐ Auftraggeber ☒ nein ☐
 Probengefäß Kunststoff ☒ Braunglas ☐ Edelstahl ☐
 Maximalkorn ≤ 10 mm ☒ ≤ 22,4 mm ☐ ≤ 32 mm ☐ ≥ 32 mm ☐
 Bodenart Sand ☐ Lehm/ Schluff ☒ Ton ☐
 Mineral. Fremdbestandteile (z.B. Bauschutt, Asphalt, Schlacke) vorhanden ja ☐ nein ☒
 Anteil geschätzt in Vol-% 0-10 Vol-% ☐ >10 bis 50 Vol-% ☐ > 50 Vol-% ☐
 ja ☒ nein ☐

2. Vorbereitung für die Eluatanalytik

Masse der aufzubereitenden Laborprobe g 3022
 große Einzelstücke Steine oder Wurzeln vorhanden Natursteine ☐ Wurzeln, Blätter ☐ nein ☒
 aus der Probe entfernte und verworfene Masse in g 0 0
 Homogenisierung 3-faches Umschaukeln ☒ Rühren ☐ maschinell ☐
 Probenteilung Kegeln/ Vierteln ☐ frakt. Schaufeln ☒ maschinell ☐
 Siebung 32 mm ☒ 22,4 mm ☐ 10 mm ☐ nein ☐
 Überkorn (ÜK) vorhanden? ja ☐ nein ☒
 Zerkleinerung des ÜK und anteilige Zumischung zum Siebdurchgang ja ☐ nein ☒

Wassergehalt bei 105 °C

Trockenmasse bei 105 °C
 Rückstellprobe vorhanden ja ☒ nein ☐ Masse-% 8,09
 Masse-% 91,91
 Masse in g 1074

3. Vorbereitung für die Feststoffanalytik

Zusätzliche Trocknung Lufttrocknung ☐ Umluft 40 °C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒
 grobe Materialien > 2 mm vorhanden ja ☒ nein ☐
 Siebung bzw. Drücken durch Sieb per Hand 2 mm ☒ 10 mm ☐ nein ☐
 Begründung für Siebung 10 mm hohe Feuchte ☐ steif und fest ☐ Haufwerk nach LAGA ☐ org. Schadstoffe ☐

Analysenfeuchte bei 105 °C der abgeseihten Feinfraktion

Masse-% 8,09
 Masse des Überkornes g 24 Masse-% 3,49
 Masse des Siebdurchganges g 664 Masse-% 96,51
 Summe g 688 Masse-% 100

Az:	25-1802 /Gr
Datum:	15.09.2025
Seite:	2 von 2

Probenvorbereitungsprotokoll für Untersuchung nach BBodSchV/ EBV (DIN 19747)

Zusammensetzung des Überkornes

natürliches Gestein (Grobsand, Kies, Naturstein)	g	25	Masse-%	104,17
mineralische Fremdbestandteile (Bauschutt, Asphalt, Schlacke)	g	0	Masse-%	0,00
Störstoffe (Holz, Glas, Kunststoff, Gummi)	g	0	Masse-%	0,00
Schrott (nicht zerkleinerbar)	g	0	Masse-%	0,00

besteht ein Schadstoffverdacht für das Überkorn? ja ☐ nein ☒ entfällt ☐

Verdachtsfraktion natürliches Gestein ☐ min. Fremdbestandteile ☐ Störstoffe ☐

vermuteter Schadstoff bzw. Bemerkungen

Erfolgt eine separate Feststoffanalytik einer Überkornfraktionen? ja ☐ nein ☒

mineralische Fremdbestandteile (F) ☐ Störstoffe (S) ☐ natürliches Überkorn (Ü) ☐

Proben-Nr. Fremdstoffanalytik 25- 1802 /1

Zerkleinerung Grobmaterialien auf ≤ 5 mm Brechen ☐ Schneiden ☐ nein ☒

Feststoffanalytik der Gesamtfraction aus 0-2 mm / 0-10 mm und zerkleinertem Grobmaterial ☐ nein ☒

Untersuchungsspezifische Trocknung: Umluft 105 °C ☐ Umluft 40 °C ☐ Gefriertrocknung ☐

Analysenfeuchte bei 105 °C der zerkleinerten bzw. Gesamtfraction Masse-% entfällt

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung mahlen ☒

Endfeinheit (μm) < 150

Kontrollsiebung ja ☐ nein ☒

Eluatherstellung nach DIN 19529; 2015-12

Masse der Untersuchungsprobe (trocken) 750 g Masse der Originalprobe 816 g

Volumen Elutionsmittel 1434 ml

Dauer 24 \pm 0,5 h bei 7,5 U/min

Zentrifugation nein ☐ ja ☒ Dauer/Beschleunigung 15 min/ 10500 U/min

filtriertes Eluatvolumen ca. 1252,00 ml

(Glasfasermikr-/Membranfilter)

→ Trübung (FNU) vor: > 100 FNU
nach: < 20 FNU

Die Stabilisierung der Proben erfolgt nach den Vorgaben der DIN EN ISO 5667-3; 2023-06 im Labor.

Bemerkung:

Bearbeiter*in: M.Jurczyk

Datum:

04.09.2025

Projekt:

Projekt-Nr.:

GEO TECHNIK
Ziegelstraße 2
04838 Eilenburg
Tel.: 03423/605430
Fax: 03423/605483
eMail: Geotechnik@t-online.de
P. Neundorff
GmbH

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

¹⁰⁾ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Antracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren

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

Projekt: **Wohnen mit Pferdehaltung in Belgershain, Oelzschauer Straße 1, Flurstück 119 und 120**

Projekt-Nr.: 25/5865

		Mineralische Fremdbestandteile Vol.-%	Materialart	Bodenart	Eluat (Schüttelverfahren)															Einstufung nach ErsatzbaustoffV
Probe Nr.	Materialart				pH-Wert ⁴	el. Leitf. ⁴ µS/cm	PAK ₁₅ ⁹ µg/l	Naphthalin µg/l	Sulfat mg/l	PCB 6+118 µg/l	As µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Cr. gesamt µg/l	Cu µg/l	Ni µg/l	Hg ¹² µg/l	Tl ¹² µg/l	Zn µg/l	
I/1	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	bis 10	BM	L	6,9	82	< 0,04	< 0,01	9,5	< 0,002	3,0	17,0	< 0,5	3,0	19,0	6,0	< 0,030	< 0,200	69,0	BM-0
Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut Ersatzbaustoffverordnung Stand 2021																				
	BM-0 / BG-0						0,2		250 ⁵											
	BM-0* / BG-0 ³					350	0,2	2	250 ⁵	0,01	8 (13)	23 (43)	2 (4)	10 (19)	20 (41)	20 (31)	0,1	0,2 (0,3)	100 (210)	
	BM-F0* / BG-F0*				6,5 - 9,5	350	0,3		250 ⁵		12	35	3	15	30	30			150	
	BM-F1 / BG-F1				6,5 - 9,5	500	1,5		450		20	90	3	150	110	30			160	
	BM-F2 / BG-F2				6,5 - 9,5	500	3,8		450		85	250	10	290	170	150			840	
	BM-F3 / BG-F3				5,5 - 12,0	2.000	20		1.000		100	470	15	530	320	280			1.600	

³⁾ Die Eluatwerte sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert für die Klassen BM-0 / BG-0 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphthalin, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach BM-0/BG-0 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$

4) **Stoffspezifischer Wert**, bei Abweichung ist die Ursache zu prüfen.

⁵⁾ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

⁹⁾ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Mthyl-naphthaline

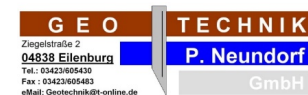
chemische Untersuchung nach BBodSchV - Tabelle 4, Anorganische Stoffe

Bauvorhaben:

Wohnen mit Pferdehaltung in Belgershain, Oelzschauer Straße 1, Flurstück 119 und 120

Projekt-Nr.:

25/5865



Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart	Anorganische Stoffe - Feststoff -										
			pH-Wert	TOC	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom gesamt	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Thallium	Zink
				%	alle in mg/kg								
I/1	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L	6,2	0,33	4,9	14,4	< 0,20	18,8	7,0	9,92	< 0,050	< 0,30	30,8
Beurteilungswert nach BBodSchV Tabelle 4				0,5	20	140	1	120	80	100	0,6	1	300

Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart	Anorganische Stoffe - Eluatwert (Schüttelverfahren)-									
			Arsen	Blei	Cadmium	Chrom gesamt	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Thallium	Zink	Sulfat
			alle in µg/l									mg/l
I/1	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L	3,00	17,0	< 0,50	3,0	19,0	6,0	< 0,030	< 0,200	69,0	9,5
Beurteilungswert nach BBodSchV Tabelle 4												
TOC-Gehalt < 0,5 %			8	23	2	10	20	20	0,1	0,2	100	250
TOC-Gehalt ≥ 0,5 %			13	43	4	19	41	31	0,1	0,3	210	250

Bodenart:
S Sand
L Lehm / Schluff
T Ton

chemische Untersuchung nach BBodSchV - Tabelle 4, Organische Stoffe

Bauvorhaben:

Wohnen mit Pferdehaltung in Belgershain, Oelzschauer Straße 1, Flurstück 119 und 120

Projekt-Nr.:

25/5865



Organische Stoffe - Feststoff -							
Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart	pH-Wert	TOC %	PCB ₆ + PCB-118	PAK ₁₆	EOX
					alle in mg/kg		
I/1	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L	6,2	0,33	< 0,05	< 0,80	< 0,50
Vorsorgewert nach BBodSchV Tabelle 4				0,5	0,1	6	1

Organische Stoffe - Eluatwert (Schüttelverfahren)-					
Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart	PCB ₆ + PCB-118	PAK ₁₅	Naphthalin und Methyl-naphthaline
I/1	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L	< 0,002	< 0,038	< 0,008
Vorsorgewert nach BBodSchV Tabelle 4					
TOC-Gehalt < 0,5 %			0,01	0,2	2
TOC-Gehalt ≥ 0,5 %			0,01	0,2	2

Bodenart:
S Sand
L Lehm / Schluff
T Ton

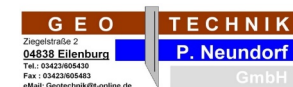
chemische Untersuchung nach BBodSchV - Tabelle 5

Bauvorhaben:

Wohnen mit Pferdehaltung in Belgershain, Oelzschauer Straße 1, Flurstück 119 und 120

Projekt-Nr.:

25/5865



- Feststoff -								
Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart	TOC	Sb	Co	Mo	Se	V
			Masse-% TM	mg/kg TM				
I/1	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L	0,33	< 5,00	4,12	< 1,00	< 1,00	25,50
Vorsorgewert nach BBodSchV Tabelle 5			0,5	4	50	4	3	200

- Eluatwert (Schüttelverfahren)-								
Probenbezeichnung	Beschreibung	Bodenart		Sb	Co	Mo	Se	V
			alle in µg/l					
I/1	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig)	L		< 5,00	12,0	< 5,0	< 5,00	9,0
Vorsorgewert nach BBodSchV Tabelle 5								
TOC-Gehalt < 0,5 %				5	26	35	5	20
TOC-Gehalt ≥ 0,5 %				5	62	35	5	35

Bodenart:

S Sand
L Lehm / Schluff
T Ton