

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

ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co.KG

Hohewardstraße 345 - 349

Eilenburg, den 01.09.2020

Ne/p

45699 Herten

- Geotechnischer Bericht - (Hauptuntersuchung nach DIN 4020)

Projekt: **Errichtung einer ALDI-Filiale mit angeschlossener
Wohnbebauung in Markleeberg, Koburger Straße 181**

Bauherr: **ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co.KG
Hohewardstraße 345 - 349**

45699 Herten

Projektsteuerung: **ESF-Projektentwicklung
Friedmar Thiele
Am Wachberg 11A**

04425 Taucha

Planung: **Ingenieurbüro Stamm
Tieckstraße 3**

04275 Leipzig

Projekt-Nr.: **20/4876**

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

1. Vorbemerkung

Das Ingenieurbüro Stamm, Leipzig, plant die Errichtung einer ALDI-Filiale mit angeschlossener Wohnbebauung in Markkleeberg, Koburger Straße 181.

Für die weitere Planung der Bauwerke und Freiflächen, den Nachweis des aufnehmbaren Sohldruckes sowie der Möglichkeit einer Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Baugelände wurde eine Baugrunduntersuchung und die Erarbeitung eines Geotechnischen Berichtes erforderlich.

2. Örtliche Verhältnisse und geplante Baumaßnahme

Das Baugrundstück befindet sich im westlichen Teil der Stadt Markkleeberg. Es wird an der Westseite durch die Koburger Straße, im Norden durch die Seenallee und im Osten durch die Straße „Hemmer Bogen“ begrenzt. Südlich und südöstlich grenzen bebaute Wohn- und Gewerbegrundstücke an.

Die in die Planungen einbezogene Fläche besitzt ungefähr folgende maximalen Abmessungen:

Nord-Süd-Richtung: **ca. 100 m**

Ost-West-Richtung: **ca. 85 m**

Das Baugelände ist sehr leicht von Nordosten nach Südwesten geneigt und liegt auf geodätischen Höhen um 124,5 ... 126,3 m ü.DHHN 2016 (NHN).

Das Grundstück ist im nördlichen bis nordöstlichen Teil mit einem nichtunterkellerten Verkaufsgebäude (ALDI-Markt) bebaut. An der Westseite des Gebäudes befindet sich eine abgesenkte Zufahrtsrampe.

Die östlichen, südlichen und zentralen Bereiche des Grundstückes werden als Zufahrt und Pkw-Stellflächen mit Asphalt- bzw. Betonpflasterbefestigung genutzt. Zwischen den Stellflächen und um die befestigten Bereiche existieren begrünte Zonen.

Die Lage des Baugrundstückes zeigt die Übersicht, M = 1 : 25.000 auf der Anlage 01.

Bei der Baumaßnahme handelt es sich um die Errichtung einer ALDI-Filiale mit angeschlossener Wohnbebauung. Das Gebäude soll freistehend ein bis dreigeschossig im nördlichen bis nordöstlichen Geländebereich nicht unterkellert mit folgenden maximalen Abmessungen errichtet werden:

Länge: **ca. 51,2 m** **Breite:** **ca. 47,9 m**

Das bestehende Verkaufsgebäude soll hierzu abgebrochen werden.

Im östlichen, südlichen und zentralen Teil des Grundstückes ist die Neugestaltung von Verkehrsflächen (Zufahrten / Stellplätze) vorgesehen.

Das auf den Dach- und Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser soll bei Möglichkeit im Untergrund versickert werden.

3. Baugrunderkundung (Anlagen 02 und 03)

Zur genaueren Erkundung des Untergrundes und zur Abschätzung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden in der Zeit vom 10.08. bis 12.08.2020 im Bereich des geplanten Gebäudes und der Freiflächen insgesamt 8 Sondierbohrungen mit der Rammkernsonde (RKS 1, 3, 4 und 6 bis 10) sowie zwei Rammsondierung mit der mittelschweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 (DPM 2 und 5) durchgeführt.

Das Abteufen der Sondierungen erfolgte bis in Tiefen zwischen 3,0 und 6,0 m unter Geländeoberkante.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen sind in Form von Schichtenprofilen, die Rammsondierungen in Form von Rammdiagrammen auf den Anlagen 02/1 und 02/2 dargestellt.

Die Sondieransatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Aus dem Lageplan, M = 1 : 750 auf der Anlage 03, ist die Lage der Sondieransatzpunkte ersichtlich. Als höhenmäßiger Bezugspunkt wurde die Oberkante eines Kanaldeckels südlich des Bestandsgebäudes mit einer geodätischen Höhe von

125,13 m ü.NHN

angenommen.

4. Bodenaufbau und Beurteilung des Untergrundes

4.1. geologischer Überblick

Das Baugelände befindet sich innerhalb der Leipziger Tieflandsbucht im Bereich der Stadt Markkleeberg (Stadtteil Zöbiger) auf der Hochterrasse zwischen der westlich liegenden Elsteraue und der östlich liegenden Pleißenau, die jeweils durch Braunkohlentagebaue weiträumig verändert wurden. Die Geländehöhe liegt mit ca. 124 ... 126 m ü.NHN ungefähr 10 ... 15 m über dem ursprünglichen Gelände in den Talniederungen.

Nach den Angaben der Geologischen Karte von Sachsen, Blatt 26, Liebertwolkwitz - Rötha sind im Liegenden sehr mächtige tertiäre Schichten zu erwarten. Es handelt sich hierbei um Wechsellagerungen aus Tonen, Sanden und Schluffen mit eingelagerten Braunkohleflözen.

Im Hangenden folgen eiszeitliche Bildungen, die insbesondere durch saalekaltzeitliche Terrassenkiese gebildet werden. Die Terrassenkiese bilden den obersten regional ausgebildeten Grundwasserleiter. Auf diesen Terrassenkiesen liegen Geschiebesande und Geschiebelehmsschichten auf.

Als oberste eiszeitliche Schicht ist eine zumeist gering mächtige Lößdecke abgelagert worden.

Der oberste Abschluss des Bodenprofils wird durch anthropogene Auffüllungen dargestellt. Diese Auffüllungen sind Zeugnisse menschlicher Tätigkeit und wurden zur Oberflächenprofilierung und Befestigung sowie im Bereich von Arbeitsraum- und Leitungsrabenverfüllungen eingebaut. Diese Auffüllungen können bis mehrere Meter mächtig sein und teilweise die obersten gewachsenen Böden ersetzen.

4.2. vorgefundener Baugrundaufbau

4.2.1. Befestigungen / Begrünungszone (Schicht 0)

Die Rammkernsondierung RKS 1 ist innerhalb einer Grünfläche abgeteuft worden. Hier wurde an der Geländeoberfläche die Begrünungszone aus Mutterboden durchbohrt. Der Mutterboden wurde hier über Auffüllungen in einer Stärke von ca. 10 cm angedeckt.

Auch im Bereich der weiteren Grünflächen sind Mutterbodenschichten an der Geländeoberkante zu erwarten.

Die Rammkernsondierungen RKS 6, 8, 9 und 10 sind innerhalb von Zuwegungen und Stellflächen vorgenommen worden. Die Oberflächenbefestigung besteht hier wechselnd aus **Schwarzdecken** (Dicke ca. 12 cm) bzw. **Betonsteinpflaster** (Dicke 8 cm) mit **Splittbettung**.

4.2.2. Tragschichten / Auffüllungen (Schicht 1)

Unterhalb der Verkehrsflächenbefestigungen sind **Tragschichten** aus **gebrochenem Mineralgemisch** erbohrt worden. Teilweise ist **Kiessand** in das Mineralgemisch eingelagert. Die Unterkante dieser Tragschichten wurde in Tiefen zwischen 0,5 m und 0,8 m unter Ansatzpunkt erreicht.

Diese Tragschichten besitzen anhand des Bohrfortschrittes eine mitteldichte bis dichte Lagerung.

In den Bereichen außerhalb der Verkehrsflächen sind von der Geländeoberkante aus bzw. unter dem Mutterboden (RKS 1) **Auffüllungen** erbohrt worden.

Die Auffüllungen bestehen mit variierender Zusammensetzung aus **Sand, Kies und Schluff** mit teilweisen Beimengungen an **Schotter, Ziegelresten, Betonresten und Humus**.

Es handelt sich bei diesen Auffüllungen um Massen, die bei der Errichtung der bestehenden Bebauung bzw. bei der Profilierung und Verlegung von Erschließungsleitungen auf dem Grundstück eingebaut wurden.

Die Unterkante der Auffüllungen wurde in den Rammkernsondierungen in Tiefen zwischen 0,60 m (RKS 7) und 1,30 m (RKS 4) unter Geländeoberkante erreicht. Im Bereich tief liegender Erschließungsleitungen ist mit noch tieferen Auffüllungen zu rechnen.

Da die Auffüllungen zum Teil aus den im Untergrund anstehenden Böden bestehen, ist der Übergang zum „gewachsenen“ Untergrund teilweise fließend.

Die aufgefüllten Böden besitzen entsprechend des Bohrfortschrittes eine mitteldichte bis dichte Lagerung.

In den Rammsondierungen DPM 2 und 5 wurden in der Tiefenlage der Auffüllungen Rammwiderstände von

$$n_{10} = 10 \text{ bis } 71$$

gemessen. Diese Rammwiderstände weisen die mitteldichte bis dichte Lagerung der Auffüllungen nach.

4.2.3. Löß (Schicht 2)

Unterhalb der Auffüllungen bzw. der Tragschichten stehen im Bereich der Rammkernsondierungen RKS 7, 9 und 10 (Verkehrsflächen) **Lößböden** an. Diese Lößböden werden durch **stark sandigen, tonigen, teilweise kiesigen Schluff** gebildet.

Die Unterkante des Lößes wurde in Tiefen zwischen 1,00 m und 1,30 m unter Gelände, entsprechend geodätischer Höhen zwischen 123,3 m ü.NHN und 124,8 m ü.NHN erreicht. Die Unterkante des Lößes steigt in nördliche Richtung an.

Der Löß wurde während der Baugrunduntersuchung in weicher bis steifer Konsistenz vorgefunden. Bei Änderungen des Wassergehaltes ist ein relativ rascher Konsistenzwechsel zu erwarten.

Allgemein ist der Löß als gering bis mäßig tragfähig zu bezeichnen.

In den weiteren Rammkernsondierungen fehlt der Löß. Er wurde hier vermutlich im Zuge der Gebäudeerrichtung und Flächenbefestigung entfernt.

4.2.4. Schmelzwassersande / Geschiebelehm (Schicht 3)

Der Lößboden wird flächendeckend durch Wechsellagerungen aus **Schmelzwassersanden** und **Geschiebelehm** unterlagert.

Die Kornverteilung der Schmelzwassersande variiert zwischen **stark schluffigem Fein- bis Mittelsand** und **stark sandigem Kies**. Entsprechend des Bohrfortschrittes besitzen die Sandschichten eine mitteldichte bis dichte Lagerung.

Diese Lagerungsdichten werden auch durch die innerhalb der Rammsondierungen in der betreffenden Tiefe gemessenen Rammwiderstände von

$$n_{10} = 11 \text{ bis } > 200$$

bestätigt.

In die **Schmelzwassersande** sind in chaotischer Folge Schichten aus **Geschiebelehm** eingeschaltet.

Der Geschiebelehm besteht aus **stark sandigem, tonigem, teilweise schwach kiesigem Schluff**. Der Geschiebelehm wurde mit weicher bis steifer Konsistenz aufgeschlossen.

Die Dicke der Geschiebelehmschichten ist zumeist relativ gering (wenige Zentimeter) Lediglich im südwestlichen Teil des Geländes (RKS 9) wurden mächtigere Geschiebelehmschichten erbohrt. Allgemein überwiegen in den weiteren Aufschlüssen die Schmelzwassersande sehr deutlich.

Die Unterkante der Wechsellagerungen aus Schmelzwassersanden und Geschiebelehm wurde in der Rammkernsondierung RKS 1 in einer Tiefe von 5,0 m unter Gelände, entsprechend einer geodätischen Höhe von 120,58 m ü.NHN erreicht.

Allgemein besitzen die Schmelzwassersande mit Geschiebelehmschichten eine gute bis sehr gute Tragfähigkeit.

4.2.5. Terrassenkiese (Schicht 4)

Bis zur Endteufe der Rammkernsondierung RKS 1 wurden Kiessandböden erbohrt. Es handelt sich hierbei um saalekaltzeitliche **Terrassenkiese**. Die Terrassenkiese werden hier durch **stark kiesigen Fein- bis Grobsand** gebildet.

Die Kiessande besitzen anhand des Bohrfortschrittes eine dichte Lagerung.

In der Rammsondierung DPM 2 steigen in der Tiefenlage der Kiessande die Rammwiderstände sprunghaft auf Werte von

$$n_{10} = 75 \text{ bis } > 100$$

an. Die dichte Lagerung der Kiessande wird durch diese Rammwiderstände bestätigt.

Allgemein sind die Terrassenkiese als sehr gut tragfähig zu bezeichnen.

4.3. tabellarisches Schichtenprofil

Es ergibt sich nach den Aufschlüssen somit folgendes tabellarisches Schichtenprofil für das Baugelände:

Tabelle 1 – tabellarisches Schichtenprofil Bereich Markkleeberg ALDI-Filiale Koburger Straße

Schicht	Tiefe [m]		Böden	Lagerung / Konsistenz
	Oberkante	Unterkante		
0	0,0	0,1 ... 0,2	Mutterboden, Befestigungen,	locker bis mitteldicht, weich bis steif
1	0,0 ... 0,2	0,5 ... 1,3	Tragschichten, Auffüllungen	mitteldicht bis dicht
2	0,5 ... 0,6	1,0 ... 1,3	Löß (Schluff, stark sandig, tonig)	weich bis steif
3	0,7 ... 1,3	5,0 ... > 6,0	Schmelzwassersande (Sandböden wechselnd schluffig) / Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig, z.T. schwach kiesig)	weich bis steif / mitteldicht bis dicht
4	5,0 ... > 6,0	> 6,0	Terrassenkiese (Kiessandböden)	dicht

Zusammenfassend sind die Baugrundverhältnisse bis in eine Tiefe von ca. 0,7 m ... 1,3 m (Tragschichten / Auffüllungen / Löß) als stark inhomogen und wechselnd sehr gut bis gering tragfähig zu charakterisieren.

Die Schmelzwassersanden, Geschiebelehmböden und Terrassenkiese unterhalb der genannten Tiefe besitzen eine gute bis sehr gute Tragfähigkeit.

5. organoleptische Ansprache

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

Hierbei wurden an den gewachsenen Böden keine Anzeichen einer chemischen Verunreinigung des Untergrundes vorgefunden. Die gewachsenen Böden besaßen durchgängig eine hellbraune bis dunkelbraune bzw. graue bis dunkelgraue Farbe.

Auch an den Auffüllungen wurden keine besonderen Anzeichen einer Schadstoffbelastung vorgefunden. Infolge der beinhalteten Fremdbestandteile wie Ziegelreste und Betonreste sind Verunreinigungen nicht ausgeschlossen.

Zur Deklaration der Massen wurden chemische Untersuchungen an Bodenproben durchgeführt (siehe Kapitel 18.3 und 18.4).

6. Grund- und Schichtenwasser

Das Grundstück liegt nicht innerhalb eines Überschwemmungsgebietes oder eines Trinkwasserschutzgebietes.

Während der Baugrunduntersuchung in der Zeit vom 10.08. bis zum 12.08.2020 wurde innerhalb der Rammkernsondierungen das Grundwasser nicht erreicht.

Das Baugelände befindet sich im Einflussbereich der Grundwasserabsenkung für die Braunkohletagebaue im Leipziger Südraum. Nach Abschaltung der Wasserhaltungsmaßnahmen ist mit einem Ansteigen des Grundwasserstandes zu rechnen gewesen. Durch die mittlerweile abgeschlossene Flutung des Cospudener Sees (ca. 500 m westlich des Geländes, Spiegelhöhe ca. 110 m ü.NHN) sind die Grundwasserverhältnisse als quasi stationär zu betrachten. Mit einer jahreszeitlichen Schwankung des Grundwassers ist zu rechnen.

In einer Entfernung von ca. 1.000 m südöstlich des Baugeländes befindet sich eine seit 1993 regelmäßig beobachtete Grundwassermessstelle (MKZ 47400003 – Markkleeberg). Für diese Messstelle sind folgende Hauptzahlen (umgerechnet auf geodätische Höhen) verfügbar:

HW	115,10 m ü.HN
MHW	113,17 m ü.HN
MW	113,19 m ü.HN
MNW	112,80 m ü.HN
NW	109,85 m ü.HN

Die Gesamtschwankungsbreite des Grundwassers beträgt somit an dieser Messstelle 5,25 m.

Am 01.08.2020 und somit im Zeitraum der Baugrunduntersuchung wurde der Wasserspiegel in der Messstelle auf einer geodätischen Höhe von 113,08 m ü.HN eingemessen. Dieser Wasserspiegel liegt somit unterhalb des mittleren Wasserstandes und 2,02 m unterhalb des höchsten Messwertes.

Da die Messreihe der Messstelle durch die Messungen im Zeitraum der weiträumigen Absenkung beeinflusst wird, entspricht der Wasserstand im Zeitraum der Untersuchungen einem mittleren Niedrigwasser bis Niedrigwasser für den Zeitraum nach der Absenkung.

Nach vorangegangenen Untersuchungen und Brunnenbeobachtungen unseres Ingenieurbüros an Bauvorhaben in unmittelbarer Nähe zum geplanten Gebäude lässt sich der maximale Grundwasserstand auf einer geodätischen Höhe von 114,0 m ü.NHN und somit in einer Tiefe von ca. 10,5 ... 12,0 m unter Geländeoberkante festlegen.

Mit einem Ansteigen des Grundwassers bis in Nähe der Gründung ist nicht zu rechnen.

Der für die Versickerung von Niederschlägen relevante, mittlere höchste Grundwasserstand kann auf einer geodätischen Höhe von 113,5 m ü.NHN somit in einer Tiefe von ca. 11,0 ... 12,5 m unter Geländeoberkante angenommen werden.

Die Baugrunduntersuchung wurde in einer Periode mit sehr geringen Niederschlägen durchgeführt.

Nach Niederschlägen und in der Tauwetterperiode ist mit der Bildung von Schichtenwassern (Staunässe / aufstauendes Sickerwasser) auf dem Löß und dem Geschiebelehm bzw. innerhalb der Schmelzwassersandschichten bis in Nähe der Geländeoberkante zu rechnen. Diese Staunässe (aufstauendes Sickerwasser) kann insbesondere den Löß aufweichen.

Ein derartiges aufstauendes Sickerwasser wurde in der Rammkernsondierung RKS 6 in einer Tiefe von 2,40 m unter Gelände angetroffen.

7. Bodenmechanische Laborversuche (Anlage 04)

Zur Bestimmung bodenmechanischer Kennwerte wurden aus den Rammkernsondierungen insgesamt 40 gestörte Bodenproben entnommen. Die Probenahmetiefen sind den Schichtenprofilen auf den Anlagen 02/1 und 02/2 zu entnehmen.

Von den entnommenen Bodenproben wurden insgesamt 4 Proben für eine bodenmechanische Untersuchung ausgewählt. Es ist folgendes Programm bodenmechanischer Untersuchungen durchgeführt worden:

Tabelle 2: Programm der bodenmechanischen Untersuchungen

Probe-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Untersuchungen
1/2	RKS 1	1,20 – 3,20	Wassergehalt, Kornverteilung
3/4	RKS 3	1,50 – 2,00	Wassergehalt, Kornverteilung
7/3	RKS 7	1,20 – 2,00	Wassergehalt, Kornverteilung
10/3	RKS 10	1,30 – 2,20	Wassergehalt, Kornverteilung

Die einzelnen Ergebnisse der Laborversuche werden im Folgenden dargestellt:

7.1. Wassergehalte

Die Wassergehalte der untersuchten Proben sind in der nachfolgenden Tabelle 3 festgehalten.

Tabelle 3: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen

Probe-Nr.	Aufschluss	Beschreibung	Natürlicher Wassergehalt w_n [%]
1/2	RKS 1	Fein- bis Grobsand, schluffig, kiesig	5,4
3/4	RKS 3	Mittel- bis Grobsand, schluffig	8,2
7/3	RKS 7	Fein- bis Grobsand, schluffig	8,1
10/3	RKS 10	Fein- bis Mittelsand, stark schluffig	12,4

Die aus den wechselnd schluffigen Schmelzwassersanden entnommenen Proben sind bei mäßigen bis leicht erhöhten Wassergehalten erdfeucht bis feucht vorgefunden worden. Diese Böden besitzt aufgrund variierender bindiger Anteile ein wechselndes Wasserbindevermögen.

7.2. Kornverteilung

Die Kornverteilung aller Proben wurde mittels Siebung nach nassem Abtrennen der abschlämmbaren Bestandteile ermittelt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Form von Körnungslinien auf den Anlagen 04/1 und 04/2 dargestellt. Die einzelnen Kornfraktionen und die zugehörigen Bodenarten und Bodengruppen sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Ergebnisse der Ermittlung der Kornverteilung

Probe	Schlammkorn (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	11,5	62,0	26,6	f-gS, u, g	SU
3/4	11,2	84,1	4,7	m-gS, u	SU
7/3	15,0	71,8	13,2	f-gS, u	SU
10/3	33,7	62,9	3,4	f-mS, u*	SU*

Die Proben 1/2, 3/4 und 7/3 wurden jeweils aus Schmelzwassersanden mit geringen bis mäßigen Schlammkornanteilen entnommen. Diese Böden sind mäßig verdichtbar, mäßig wasserempfindlich und gering bis mittel frostempfindlich.

Die Probe 10/3 wurde aus den stark schluffigen Schmelzwassersanden gewonnen. Dieser Boden ist gering bis mäßig verdichtbar, stark wasserempfindlich und sehr frostempfindlich.

7.3. Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

Aus den Kornverteilungskurven der untersuchten Proben lassen sich nach den empirischen Formeln nach „USB“ bzw. „KAUBISCH“ folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte ableiten:

Tabelle 5: abgeleitete Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

Probe-Nr.	Bodenart	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k [m/s]
1/2	Fein- bis Grobsand, schluffig, kiesig	$6,4 \times 10^{-5}$
3/4	Mittel- bis Grobsand, schluffig	$1,6 \times 10^{-4}$
7/3	Fein- bis Grobsand, schluffig	$2,1 \times 10^{-5}$
10/3	Fein- bis Mittelsand, stark schluffig	$8,6 \times 10^{-8}$

Somit sind die schluffigen Schmelzwassersande der Proben 1/2, 3/4 und 7/3 (Bodengruppe SU) nach DIN 18130, Teil 1 als „**durchlässig**“ bis „**stark durchlässig**“ zu charakterisieren.

Der stark schluffige Sandboden der Probe 10/3 (Bodengruppe SU*) ist nach gleicher Vorschrift als „**schwach durchlässig**“ zu bezeichnen.

8. Bodenmechanische Kennwerte und Bodencharakteristik

Den auf der Baustelle angetroffenen Bodenarten können nachstehende bodenmechanische Kennwerte (charakteristische Kennwerte) und Bodenklassen zugeordnet werden.

Tabelle 6 Bodenmechanische Kennwerte und Bodencharakteristik	B O D E N A R T E N		
	Schicht 1	Schicht 1	Schicht 2
	Tragschichten (Mineralgemisch, Kiessand)	Auffüllungen, (Sand, Kies, Schluff, Ziegel- und Betonreste, etc.)	Löß (Schluff, stark sandig, tonig, z.T. kiesig)
Bezeichnung	B O D E N K E N N W E R T E		
Wichte des feuchten Bodens γ	21 - 22 kN/m ³	19 - 22 kN/m ³	19 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'	11 - 12 kN/m ³	9 - 12 kN/m ³	9 kN/m ³
wirksamer innerer Reibungswinkel φ	35,0° – 37,5°	27,5 – 35,0°	27,5°
wirksame Kohäsion c'	0 kN/m ²	5 - 0 kN/m ²	5 kN/m ²
undrainierte Kohäsion c_u	0 MN/m ²	15 - 0 kN/m ²	20 - 30 kN/m ²
Steifemodul E_s	80 - 100 MN/m ²	15 - 80 MN/m ²	9 MN/m ²
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k	1 x 10 ⁻⁵ – 1 x 10 ⁻³ m/s	5 x 10 ⁻⁸ – 1 x 10 ⁻³ m/s	1 x 10 ⁻⁶ – 1 x 10 ⁻⁸ m/s
Bodengruppe	GW, GI	SU*, SU, SW, GU, GI, GW	UL
Setzungsempfindlichkeit	sehr gering	groß - gering	groß
Verdichtbarkeit	sehr gut	gering bis gut	gering
Frostempfindlichkeitsklasse	F1	F 3 bis F 1	F 3
Bodenklasse (VOB 2012)	3	4 / 3	4

Bodenklasse 3 - leicht lösbare Bodenarten

Bodenklasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

Der an der Geländeoberkante anstehende Mutterboden sowie die mutterbodenhaltigen Auffüllungen sind von allen zu überbauenden Flächen abzuschleppen und fachgerecht seitlich zu lagern bzw. abzutransportieren. Dieser Mutterboden gehört der Bodenklasse 1 – Oberboden - an.

Tabelle 6 (Fortsetzung)
 Bodenmechanische
 Kennwerte und
 Bodencharakteristik

B O D E N A R T E N			
	Schicht 3	Schicht 3	Schicht 3 + 4
	Geschiebelehm (Schluff, stark sandig, tonig, z.T. schwach kiesig)	Sandböden, schluffig bis stark schluffig	Sand- und Kiesböden, nicht bis schwach schluffig
B O D E N K E N N W E R T E			
Wichte des feuchten Bodens γ	21 kN/m ³	21 kN/m ³	22 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'	11 kN/m ³	11 kN/m ³	12 kN/m ³
wirksamer innerer Reibungswinkel φ	27,5°	30,0°	32,5° – 35,0°
wirksame Kohäsion c'	15 kN/m ²	3 kN/m ²	0 kN/m ²
undrainierte Kohäsion c_u	20 - 50 kN/m ²	10 - 20 kN/m ²	0 - 10 kN/m ²
Steifemodul E_s	15 MN/m ²	30 - 50 MN/m ²	50 - 70 MN/m ²
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k	$1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-9}$ m/s	$1 \times 10^{-4} - 5 \times 10^{-8}$ m/s	$5 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-5}$ m/s
Bodengruppe	TL / TM	SU, SU*	GW, GI, SE, SW, SU
Setzungsempfindlichkeit	mäßig bis gering	mäßig - gering	gering
Verdichtbarkeit	mäßig bis gering	mäßig - gering	gut
Frostempfindlichkeitsklasse	F 3	F 2 / F 3	F 1
Bodenklasse (VOB 2012)	4	3 / 4	3

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

Die Auffüllungen im Bereich des Baugeländes schwanken in ihrer Zusammensetzung. Die angegebenen Werte geben die Bandbreite der Auffüllungen wieder, wobei die ersten Werte den bindigeren Auffüllungen und die zweiten Werte den kiesig-sandigen Massen mit Ziegel- und Betonresten zuzuordnen sind.

Bei Zutritt von Wasser und falscher Behandlung der bindigen Böden (Löß / Geschiebelehm) und der stark schluffigen Sande können diese in breiigen bis flüssigen Zustand übergehen. Sie sind dann der Bodenklasse 2 - fließende Bodenarten - zuzurechnen.

Durch das Eintragen von mechanischen 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.

In den Geschiebelehm können größere Steine eingelagert sein.

9. Vorschläge für die Bauwerksgründung

Bei der Baumaßnahme handelt es sich um die Errichtung einer ALDI-Filiale. Das Gebäude soll freistehend und nicht unterkellert errichtet werden. Das bestehenden Verkaufsgebäude soll hierzu abgebrochen werden.

Die maximalen Abmessungen des Gebäudes sollen **ca. 51,2 x 47,9 m** besitzen.

Genauere Planungsunterlagen liegen derzeit nicht vor. Es wird davon ausgegangen, dass die **Oberkante des geplanten Fertigfußbodens** ungefähr in Höhe der Zufahrt an der Ostseite des Gebäudes und somit auf einer geodätischen Höhe von

125,50 m ü.NHN

liegen soll.

Bei einer Dicke der Bodenplatte einschließlich Fußbodenaufbau von ca. 45 cm liegt die **konstruktive Gründungssohle (Unterkante Bodenplatte)** somit ungefähr auf einer geodätischen Höhe von

125,05 m ü.NHN.

Die Lage dieser Gründungssohle ist auf der Anlage 02 eingezeichnet.

Somit liegt die Gründungssohle wechselnd oberhalb des Geländes (nördliche Zufahrtsrampe) innerhalb von Tragschichten (Bereich südliche Zufahrtsrampe), Auffüllungen bzw. der Wechsellagerungen aus Schmelzwassersanden und Geschiebelehm. Lokal sind auch Lößböden innerhalb der Gründungssohle nicht auszuschließen.

Die Tragschichten, Auffüllungen und Lößböden können auch noch bis ca. 0,6 m unter der Gründungssohle anstehen.

Weiterhin reichen die bestehenden Fundamente bis unter die geplante Gründungssohle.

Im weiteren Verlauf des Untergrundes folgen Schmelzwassersande mit lokalen Geschiebelehmschichten.

Diese Böden werden ab Tiefen von ca. 5,0 m durch sehr gut tragfähige Terrassensande und -kiese unterlagert.

Die inhomogen zusammengesetzten Auffüllungen sind nicht zur Lastaufnahme geeignet.

Der Löß eignet sich nur mäßig zur Lastaufnahme.

Die Schmelzwassersande mit Geschiebelehmschichten und die Terrassensande und -kiese besitzen eine mäßige bis sehr gute Tragfähigkeit und sind für die Gründung des Gebäudes geeignet.

Zur Erzielung einer setzungsarmen Gründung sowie zur Begrenzung von Setzungsunterschieden wird eine Gründung auf einer Stahlbetonbodenplatte mit umlaufender Frostschräge empfohlen.

Die Frostschrünzen sind aus monolithischem Beton bzw. aus Betonschalsteinen unterhalb der Randbereiche der Platte herzustellen. Sie sind bis in eine Tiefe von 1,0 m unter geplanter Geländeoberkante zu führen.

Zunächst sind das bestehende Gebäude vollständig abzureißen und die Fundamente sowie die Zufahrtsrampe zu entfernen.

Unterhalb der Bodenplatte und somit zwischen den Frostschrünzen sind die Auffüllungen vollständig und die „gewachsenen“ Böden bis in eine Tiefe von ca. 40 cm unter der geplanten Bodenplatte zu entnehmen.

Die Massen sind abzutransportieren und ordnungsgemäß zu verwerten bzw. zu entsorgen zu verwenden.

Die Aushubsohlen sind (abschnittsweise) **horizontal** abgetrept, vollständig innerhalb des „gewachsenen“ Bodens (Löß / Schmelzwassersande / Geschiebelehm) freizulegen. Die Abstufungshöhen der Sohle sind auf maximal 30 cm zu begrenzen.

In den Bereichen, in denen keine tief reichenden Auffüllungen anstehen, ist der Löß bzw. der Sandboden / Geschiebelehm bis in eine Tiefe von ca. 40 cm unter die Unterkante der Bodenplatte zu entnehmen.

Die ungefähre voraussichtliche **Lage der Aushubsohle** ist in der Anlage 02 eingezeichnet. Sie liegt voraussichtlich auf geodätischen Höhen zwischen

ca. 123,70 m ü.NHN und 124,65 m ü.NHN.

Die Aushubsohle im Bereich des Gebäudes liegt somit ca. 0,8 ... 1,4 m unter der derzeitigen Geländeoberkante. Im Bereich der Zufahrtsrampe kann sie noch tiefer liegen.

Stehen in den Aushubsohlen noch Auffüllungen oder bindige Böden in aufgeweichtem Zustand an, so sind diese ebenfalls auszuheben und durch gut verdichtbares Material zu ersetzen.

Die Aushubsohlen sind in den Sand- und Kiesböden nachzuverdichten. Auflockerungen im Löß / Geschiebelehm sind durch Handschachtung zu beseitigen.

Der Bodenaustausch ist in den Bereichen mit großer Tiefe der Auffüllungen an seiner Unterkante mit einem seitlichen Überstand in gleicher Größe, wie die Tiefe unterhalb der Frostschrünze über den Gebäudegrundriss hinaus einzubauen. Ein Lastabtragungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ ist so gewährleistet. Die Baugrubenböschungen sind von dieser Stelle unter einem Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ abzuböschten.

Es wird empfohlen, den Bodenaustausch vor Herstellung der Frostschrünzen vorzunehmen, da ein Bodenaustausch unterhalb der Frostschrünzen nicht herstellbar ist.

Diese Aushubsohle ist durch unser Ingenieurbüro abzunehmen, um die weitere Vorgehensweise festzulegen.

Wird die Höhenlage der Bodenplatte angehoben, kann die Aushubsohle bei Entfernung der Auffüllungen und aufgeweichten Böden lokal ebenfalls angehoben werden. Bei Bedarf ist die Dicke der Bettungsschicht zu vergrößern.

Die Stärke der Bettungsschicht muss bei einer tieferen Lage der Gründungssohle mindestens 30 cm betragen.

Alle genannten Höhen beziehen sich auf die empfohlene Höhenlage des Erdgeschossfußbodens. Sie sind mit der Detailplanung abzustimmen und eventuell unter Einbeziehung unseres Ingenieurbüros neu festzulegen.

Das für die Filterschicht zu verwendende Material muss filterstabil gegenüber dem anstehenden Untergrund sein. Es wird empfohlen, einen gut abgestuften Frostschutzkies oder ein abgestuftes Mineralgemisch zu verwenden. Die Verwendung von "Einkorngemischen" (z.B. 8/16, 16/32, etc.) ist nicht zulässig.

Zumindest die obersten 15 cm der einzubauenden Bettungsschicht sind aus einem kapillARBrechenden (Frostschutz-) Material herzustellen.

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

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

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

Alternativ zur Gründung über eine Bodenplatte ist auch eine Abtragung der Gebäudelasten über Einzel- und Streifenfundamente möglich.

Die Fundamentgruben und -gräben sind bis auf den gewachsenen Sandboden / Geschiebelehm jedoch mindestens bis in eine frostfreie Tiefe von 1,0 m unter geplante Geländeoberkante zu führen. Es ist somit nach den Ergebnissen der Rammkernsondierungen eine Gründungstiefe von 1,0 ... 1,2 m unter derzeitiger Geländeoberkante erforderlich. Sie kann jedoch auch tiefer reichen, sofern der Löß lokal eine größere Mächtigkeit besitzt.

Im Bereich der bestehenden Zufahrtsrampe können die Fundamente auf die freizulegende Aushubsohle geführt werden.

Die Fundamentgräben sind mittels zahnlosem Tieflöffel ohne Auflockerungen herzustellen.

Die Fundamentsohlen der Streifenfundamente sind bei Bedarf unter einem Sohlneigungswinkel von $\beta \leq 20^\circ$ abzutrepfen. Geneigte Sohlflächen sind nicht zulässig.

Die Herstellung des Erdgeschossfußbodens ist dann nach vollständiger Entfernung des Mutterbodens, der Auffüllungen und aufgeweichter bindiger Böden auf einer kapillarbrechenden Schicht (Aufbau wie Bodenaustausch bei Variante Bodenplatte) vorzunehmen. Eine Anschlussbewehrung zwischen den Einzel- und Streifenfundamenten und der Fußbodenkonstruktion ist zu empfehlen.

An der Nordseite des Gebäudes soll eine Laderampe bis ca. 1,5 m in den Untergrund führen. In diesem Bereich sind die Frostschräge bzw. das Streifenfundament bis 1 m unter die tiefste Rampensohle zu führen.

Für die Herstellung der Rampe und der Stützkonstruktion / Streifenfundament ist eine Baugrundböschung unter einem Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ herzustellen.

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 W2.1-E nach DIN 18533-1 anzuordnen.

Bei Anordnung einer Drainage mit dauerhaft rückstaufreier Ableitung des anfallenden Wassers in eine zuverlässige Vorflut bzw. bei Herstellung der Geländeauffüllung aus einem Frostschutzmaterial mit Anbindung an den Traufstreifen kann die Sockelabdichtung entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W4-E nach DIN 18533-1 angeordnet werden.

10. Aufnehmbarer Sohldruck und Setzungen

Für die Varianten **Plattengründung** und Gründung auf **Einzel- und Streifenfundamenten** 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 -.

Für die Bodenplatte des Gebäudes kann von einem (hinsichtlich der Begrenzung der Setzungen abgeminderten) aufnehmbaren Sohldruck von

$$\sigma_{zul} = 225 \text{ kN/m}^2$$

ausgegangen werden.

Zur Bemessung der **Stahlbetonbodenplatte** kann ein Bettungsmodul von

$$k_s = 15.000 \text{ kN/m}^3$$

verwendet werden.

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

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

b in m	0,50	0,80	1,00	1,20
σ_{zul} in kN/m^2	240	270	290	320

Tabelle 8 aufnehmbarer Sohldruck für **Einzelfundamente** σ_{zul} in kN/m^2 $d \geq 1,0 \text{ m}$

a/b \ b in m	1,0	1,5	2,0
1,0	340	380	420
1,5	320	360	380
2,0	320	360	340

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.

Die bei den angegebenen Sohlnormalspannungen entstehenden Setzungen werden eine Größenordnung von

$$s = 1,5 - 2,0 \text{ cm}$$

nicht überschreiten.

Die Setzungsdifferenzen innerhalb der Bauwerke können eine Größe von

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

erreichen.

Aufgrund der nur geringen bindigen Anteile der Böden im Untergrund werden die Setzungen relativ kurzfristig nach Fertigstellung des Gebäudes abklingen.

11. Hinweise für die Bauausführung

Für die Errichtung des geplanten Bauvorhabens sind die nachstehenden Punkte zu beachten:

Baugrube

Der Aushub der Baugrube hat zur Vermeidung von Auflockerungen in den entstehenden Aushub- und Fundamentsohlen mit einem zahnlosen Greifer- bzw. Tieflöffel zu erfolgen. Entstandene Auflockerungen sind mittels Handschachtung zu beseitigen bzw. in den Sandböden nachzuverdichten. Eine Nachverdichtung der bindigen Löß- und Geschiebelehm Böden in den Aushubsohlen ist nicht vorzunehmen.

Zur Vermeidung von zusätzlichen Auflockerungen sind die Baugrubensohlen keinesfalls mit gummibereiften Fahrzeugen zu befahren. Alle Arbeiten sind in Vor-Kopf-Bauweise durchzuführen.

Die Aushub- und Fundamentsohlen sind durch unser Büro abzunehmen. Anschließend ist sofort mit dem Einbringen der Fundamente, der Sauberkeitsschichten bzw. Tragschichten zu beginnen.

Da die Böden teilweise aufweichungsgefährdet sind, sind während der gesamten Bauzeit die Aushubsohlen vor starken Niederschlägen zu schützen.

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

Wasserhaltung

Die Durchführung einer Wasserhaltung wird zur Entfernung eingelaufener Niederschlagswasser erforderlich. Diese ist als offene Wasserhaltung durchzuführen. Das Wasser ist einer rückstaufreien Vorflut zuzuleiten. Bei Erreichen der Sande versickert das Wasser relativ schnell im Untergrund.

Das Planum ist vor Durchfeuchtung zu schützen. Bei starken Niederschlägen sind die Erdarbeiten einzustellen.

Arbeitsräume

Alle entstehenden Arbeitsräume sind zur Vermeidung von Sackungen an der späteren Geländeoberfläche mit gut verdichtbarem Material bis zur Erzielung einer frostfreien Überdeckung der Gründungssohle zu verfüllen und ausreichend zu verdichten.

In den Bereichen mit angrenzenden Verkehrsflächen sind die Material- und Verdichtungsanforderungen entsprechend des Straßenbaus zu erfüllen.

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

12. Bodengruppen und Beurteilung der Frostempfindlichkeit

Anhand der vorliegenden Kornverteilungskurven sowie der Bodenansprache können die Bodengruppen und die Frostempfindlichkeit der im Bereich des Baugeländes anstehenden Bodenarten bestimmt werden.

Der anstehende Untergrund ist nach DIN 18196 nachstehenden Bodengruppen zuzuordnen:

<u>Bezeichnung</u>	<u>Bodengruppe</u> (DIN 18196)	<u>Vorkommen</u>
Kiesböden, Sandböden	GW, GI, SW, SE (Kies, Sand)	Tragschichten / Teile der Auffüllungen Teile der Schmelzwassersande und Terrassenkiese
Kies- und Sand böden, schwach schluffig bis schluffig	GU, SU (Kies-/Sand – Schluff-Gemische)	Teile der Auffüllungen Teile der Schmelzwassersande
Sandböden, stark schluffig	SU* (Kies-/Sand – Schluff-Gemische)	Teile der Auffüllungen Teile der Schmelzwassersande
Schluff- und Tonböden, stark sandig	UL / TL / TM (Schluff / Ton)	Löß, Geschiebelehm

Die im Untergrund anstehenden Löß- und Geschiebelehmböden der Bodengruppen UL, TL und TM sowie die stark schluffigen Auffüllungen und Sande der Bodengruppe SU* sind der

Frostempfindlichkeitsklasse F 3 - sehr frostempfindlich -.

zuzuordnen.

Für die schluffigen Kies- und Sandböden (Auffüllungen / Schmelzwassersande) der Bodengruppen GU und SU mit weiter Abstufung gilt die

Frostempfindlichkeitsklasse F 2 - gering bis mittel frostempfindlich -.

Die Auffüllungen und Schmelzwassersande ohne erhebliche bindige Anteile der Bodengruppen GU und SU mit enger Kornabstufung sind der

Frostempfindlichkeitsklasse F 1 - nicht frostempfindlich -

zuzuordnen. Diese Frostempfindlichkeitsklasse gilt auch für die Tragschichten, Auffüllungen, Schmelzwassersande und Terrassekiese der Bodengruppen GW, GI, SW und SE.

Die Gradiente der Verkehrsflächen nach Ausbau wird voraussichtlich ungefähr in Höhe der derzeitigen Geländeoberkante liegen.

Somit stehen im Planumbereich der geplanten Verkehrsflächen zumeist Lößböden an, die der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 angehören. Lokal reichen die bestehenden Tragschichten bis unter das voraussichtliche Planum.

Da die Mächtigkeit der Tragschichten unterhalb der Planumshöhe zumeist nur gering ist, wird empfohlen, von einem frostempfindlichen Planum auszugehen.

13. Vorschläge für den Ausbau der Verkehrsflächen

Im Zuge der Arbeiten sollen die Freiflächen des ALDI-Marktes neu befestigt werden. Nach Angaben des planenden Architekturbüros sollen die Befestigungen wechselnd in Asphaltbauweise (Zufahrt / Fahrgassen) bzw. mit einem versickerungsfähigen Betonpflaster (Pkw-Stellplätze) vorgenommen werden. Die Geländehöhe der Fläche soll ungefähr beibehalten werden.

Da in den Bereichen der bestehenden Verkehrsflächen Tragschichten entsprechend der bestehenden Regeln bzw. mit geringfügig geringerer Dicke vorgefunden wurden, kann eine weitere Nutzung der Tragschichten oder des gesamten Oberbaus erfolgen.

Wird eine weitgehende Umgestaltung der bestehenden Flächen vorgesehen, ist der Ausbau der Verkehrsflächen grundhaft vorzunehmen.

Die Entwässerung der Flächen soll teilweise über Einläufe und Rohrleitungen und teilweise über die Bankette zu Sickermulden gewährleistet werden.

Die auszubauenden Flächen sind vermutlich entsprechend ihrer Nutzung nach RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) folgenden Belastungsklassen zuzuordnen:

Zufahrt, Fahrgassen	Belastungsklasse Bk 1,0
Pkw-Stellflächen	Belastungsklasse Bk 0,3

Die Belastungsklassen sind planungsseitig zu prüfen.

Nach den Vorschriften der RStO 12 ist für die Lage und Nutzung der Verkehrsflächenbereiche unter Berücksichtigung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse folgende Stärke des **frostsicheren Oberbaus** erforderlich.

Zufahrt, Fahrgassen	65 cm
Pkw-Stellflächen	55 cm

Es können zum Ausbau der Zufahrt, Fahrgassen und Parkplätze beispielsweise folgende frostsicheren Straßenoberbauten nach RStO 12, ausgeführt werden:

Zufahrt / Fahrgassen

Asphaltdecke mit ungebundenen Tragschichten, Tafel 1, Zeile 3, Belastungsklasse 1,0

4 cm	Asphaltdeckschicht
10 cm	Asphalttragschicht
15 cm	Schottertragschicht
36 cm	Frostschutzschicht

65 cm	frostsicherer Oberbau

Parkplätze

Pflasterdecke mit ungebundenen Tragschichten, Tafel 3, Zeile 1, Belastungsklasse 0,3

8 cm	Betonpflaster
4 cm	Pflasterbettung
15 cm	Schottertragschicht
28 cm	Frostschutzschicht

55 cm	frostsicherer Oberbau

Sollte eine höhere Belastungsklasse vorliegen, sind die Oberbauten entsprechend anzupassen.

Zum Ausbau der Straße in der vorgesehenen Ausbauart (grundhafter Ausbau) sind folgende Anforderungen zu beachten:

In den ZTVE-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) wird für die Verdichtung des Planums bei frostempfindlichem Untergrund ein **Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$** gefordert.

Die Tragfähigkeit in Höhe des Planums ist nach den Untersuchungsergebnissen als uneinheitlich zu bezeichnen. Neben gut tragfähigen Tragschichten und Sandböden können bindige Auffüllungen bzw. Lößböden mit geringer Tragfähigkeit bis in Höhe des Planums ragen.

Mit deutlichen Tragfähigkeitsverlusten in Höhe des Planums ist bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung (Befahrung) aufgrund der teilweise in Planumshöhe anstehenden bindigen Auffüllungen sowie Lößböden zu rechnen.

Daher sind während der Bauarbeiten bei grundhaftem Ausbau Maßnahmen zur Stabilisierung des Planums lokal zu erwarten.

Eine relevante Erhöhung der Tragfähigkeit des Planums in Bereichen zu geringer Tragfähigkeit durch Nachverdichten ist aufgrund der geringen Verdichtbarkeit der bindigen Böden nicht zu erwarten. Aufgrund der Wasser- und Bewegungsempfindlichkeit dieser Böden ist eher mit einer Verschlechterung der Tragfähigkeit zu rechnen.

Die Stabilisierung des Planums kann durch Zugabe von Bindemitteln oder durch Bodenaustausch vorgenommen werden.

Aufgrund der innerstädtischen Lage und der relativ kleinen Baumaßnahme ist die Verfestigung im Baumischverfahren (mixed in place) nicht empfehlenswert. Es wird daher bei Bedarf die Durchführung eines Bodenaustausches zur Planumsstabilisierung empfohlen.

Als Bodenaustauschmaterial ist gegenüber dem Untergrund filterstabiles, nichtbindiges, gut verdichtbares Material (Kiessand, Mineralgemisch o.ä.) zu verwenden. Das Material ist lagenweise ($d \leq 30$ cm) und unter intensiver Verdichtung einzubauen.

Es sollte zunächst, bei Bedarf, von einer erforderlichen Stärke des lokalen Bodenaustausches von ca. 20 ... 30 cm ausgegangen werden. Die Notwendigkeit und die tatsächlich erforderliche Stärke des Bodenaustausches ist zu Beginn der Bauarbeiten an Probefeldern zu ermitteln. Für den Bodenaustausch können die ausgebauten Tragschichten der bestehenden Parkplatzbereiche verwendet werden.

Alle Bodenaustauscharbeiten sind nach den Vorschriften der ZTVE-StB 17 durchzuführen. Die geforderten Verdichtungsgrade richten sich nach den eingesetzten Materialien.

Es wird nachstehende Vorgehensweise beim Ausbau der Verkehrsflächen empfohlen:

- Die bestehenden Oberflächenbefestigungen, der Mutterboden sowie die anstehenden Auffüllungen und Böden sind zunächst bis auf eine Höhe von 65 cm (55 cm Stellflächen) unterhalb der geplanten Parkplatz- und Zufahrtsoberkante zu entnehmen und sofern nicht weiter verwendbar, abzutransportieren.
- In Höhe des Planums ist der Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit zu führen. Bei unzureichender Tragfähigkeit ist eine Planumsstabilisierung wie beschrieben vorzunehmen.
- Das Planum ist mit ausreichendem Gefälle herzustellen. Eine Planumsentwässerung (Drainage) ist in Form von Draingräben vorzusehen, die an die Versickerungsanlagen anzubinden sind.
- lagenweiser Einbau und Verdichten der ungebundenen Schichten des Straßenoberbaus aus Mineralgemisch (Körnung 0/32 bis 0/56) und Nachweis der ordnungsgemäßen Verdichtung.
- Einbau der bituminösen Trag- und Deckschichten bzw. der Pflasterdecke.

Das Planum im Bereich der Verkehrsflächen ist mit einem zahnlosen Tieflöffel herzustellen. Ein Befahren des anstehenden Untergrundes mit gummibereiften Fahrzeugen ist nicht zulässig. Hierdurch sollen größere Auflockerungen des Planums und somit notwendige Nachverdichtungsarbeiten bzw. Tieferausschachtungen vermieden werden.

Alle Erdarbeiten sind somit in Vorkopfbauweise durchzuführen. Bei starken Niederschlägen sind die Erdarbeiten sofort einzustellen.

Die ordnungsgemäße Tragfähigkeit des Planums und der ungebundenen Tragschichten ist durch Verdichtungskontrollen zu überprüfen. Hierbei sind die nach den ZTVE-StB 17 bzw. ZTVT-StB 95/02 geforderten Verdichtungsgrade und Verformungsmoduln nachzuweisen.

Für die Verdichtung des Planums und des Straßenoberbaues 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 Entstehung von Schäden an der angrenzenden Bebauung zu verhindern sowie die dynamischen Auswirkungen auf die bewegungsempfindlichen Böden im Untergrund zu minimieren.

Die für die ungebundenen Tragschichten des Straßenoberbaus geforderten Verformungsmoduli und Verdichtungsgrade richten sich nach dem gewählten Straßenoberbau und sind entsprechend den RStO 12 bzw. ZTVT-StB 95/02 nachzuweisen.

14. Homogenbereich Erdarbeiten

Im Zuge der Herstellung der Freiflächen und Errichtung des Gebäudes werden Erdarbeiten erforderlich, die in den Geltungsbereich der ATV DIN 18300 – „Erdarbeiten“ fallen. Die Arbeiten werden bei einer Aushubtiefe von weniger als 2,0 m der Geotechnischen Kategorie GK 1 zugeordnet. Es ergeben sich aufgrund des chaotischen Aufbaus des Untergrundes folgende Homogenbereiche:

Tabelle 9 Homogenbereiche DIN ATV 18300 GK1	Homogenbereich A (Schicht 0)	Homogenbereich B (Schicht 1)	Homogenbereich C (Schicht 1, 2 und 3)
Ortsübliche Bezeichnung	Begrünungszone / Mutterboden	Tragschicht (Mineralgemisch)	Auffüllungen, Löß, Geschiebelehm, Schmelzwassersande
Anteil an großen Blöcken D > 630 mm	0%	0%	0 – 2 %
Anteil an Blöcken D = 200 mm – 630 mm	0%	0%	0 – 2 %
Anteil an Steinen D = 63 mm – 200 mm	möglich (< 2%)	0 - 2 %	0 - 5 %
Konsistenz	weich bis fest	---	weich bis halbfest
Plastizität	leicht plastisch	keine	nicht bis mittel plastisch
Lagerungsdichte D	0,20 – 0,40	0,45 – 1,00	0,45 – 1,00
Bodengruppe	OH	GI, GW	TM, TL, UL, SU*, SU, GU, SW, GI, GW

15. Hinweise für die Versickerung von Niederschlagswasser

Das auf den Dachflächen des geplanten Gebäudes und den Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser soll bei Möglichkeit im Untergrund verrieselt werden.

15.1. rechtliche Grundlagen

Das Baugelände liegt nicht innerhalb einer festgesetzten Trinkwasserschutzzone.

Je nach Art der befestigten Fläche, auf denen das zu versickernde Wasser anfällt, sind entsprechend der möglichen Schadstoffbelastung (Herkunft) des Niederschlagswassers nach den Vorschriften der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) folgende Arten der Versickerungsanlagen möglich.

Tabelle 10: zulässige Versickerungsanlagen

Kategorie nach DWA A 138 Art der Versickerungsanlage	Dachflächen mit üblichen Anteilen aus unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink und Blei)	Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel
$A_u:A_s \leq 5$ in der Regel breitflächige Versickerung	+	+
$5 < A_u:A_s \leq 15$ in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Elemente	+	(+)
$A_u:A_s > 15$ in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung	+	(+)
Rigolen- und Rohr-Rigolenelement	(+)	-
Versickerungsschacht	(+)	-

+ in der Regel zulässig

(+) In der Regel zulässig, nach Entfernung von Stoffen durch Vorbehandlungsmaßnahmen

(-) nur in Ausnahmefällen zulässig

- unzulässig

A_u undurchlässige Fläche

A_s Versickerungsfläche

Es wird davon ausgegangen, dass das geplante Gebäude eine Dachdeckungen mit üblichen Anteilen an unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink und Blei) besitzen soll.

Die Versickerung der auf den **Dachflächen** anfallenden Wasser ist somit vom Gesichtspunkt der Schadstofffracht des Niederschlagswassers über breitflächige Versickerung, dezentrale Flächen- und Muldenversickerung bzw. Mulden-Rigolen-Elemente möglich. Eine Versickerung über Rigolen bzw. Sickerschächte ist nach Vorbehandlung in der Regel zulässig.

Für die Versickerung der Niederschläge von den **Verkehrsflächen** wäre nach DWA-A 138 die Versickerung des Niederschlages über breitflächige Versickerung oder bedingt in Mulden, Mulden-Rigolen-Elementen möglich.

Eine Versickerung dieser Niederschläge in Rigolen oder Schächten ist nicht zulässig.

15.2. technische Machbarkeit der Versickerung

Nach den Empfehlungen der DWA-A 138 kommen für den Einsatz von Versickerungsanlagen nur 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 gewährleistet, so dass eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit (Kanalnetz / Vorflut / Verdunstungsanlage) vorzusehen ist.

Für die im Untergrund anstehenden, schluffigen Sandböden wurde durch die bodenmechanischen Untersuchungen an eine Wasserdurchlässigkeit von ca. $k_f = 1,6 \times 10^{-4}$ m/s ... $2,0 \times 10^{-5}$ m/s ermittelt. Aufgrund variierender Schlämmkornanteile schwanken auch die Wasserdurchlässigkeiten.

Nach DWA-A 138 ist der aus Kornverteilungen ermittelte Wasserdurchlässigkeitsbeiwert mit dem Faktor 0,2 abzumindern. Bei einem rechnerisch anzusetzenden Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der untersuchten Proben von $k = 3,2 \times 10^{-5}$ m/s ... $4,0 \times 10^{-6}$ m/s eignen sich die schluffigen Sande mäßig bis gut zur Versickerung.

Anhand der durchgeführten Untersuchungen und von Erfahrungswerten mit gleichartigen Böden besitzen die im Untergrund anstehenden Böden folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte:

Löß	$k = 1 \times 10^{-6}$ bis 1×10^{-8} m/s	„schwach durchlässig“
Geschiebelehm	$k = 1 \times 10^{-7}$ bis 1×10^{-9} m/s	„schwach durchlässig“ bis „sehr schwach durchlässig“
Sand- und Kiesböden, nicht bis schwach schluffig	$k = 5 \times 10^{-4}$ bis 1×10^{-5} m/s	„stark durchlässig“ bis „durchlässig“
Sand- und Kiesböden, schluffig bis stark schluffig	$k = 5 \times 10^{-5}$ bis 5×10^{-8} m/s	„durchlässig“ bis „schwach durchlässig“

Die in Nähe der Geländeoberkante anstehenden Lößböden und die in Zwischenschichten eingeschalteten Geschiebelehmböden eignen sich somit nicht für eine ordnungsgemäße Versickerung.

Die unter der Lößschicht unterhalb einer Tiefe von ca. 1,0 ... 1,3 m in weiten Bereichen des Geländes anstehenden, nicht schluffigen bis schluffigen Sande und Kiese sind hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit mäßig bis gut für die Versickerung gut geeignet. Lediglich die stark schluffigen Sande sind zu gering versickerungsfähig.

15.3. Zulässigkeit der Versickerung hinsichtlich des Grundwasserschutzes

Weiterhin ist nach der o.g. Vorschrift eine Mächtigkeit des Sickerraumes, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, von mindestens 1 m gefordert, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Der für die Bemessung von Versickerungsanlagen für Niederschlagswasser relevante mittlere höchste Grundwasserstand kann auf einer geodätischen Höhe von 113,5 m ü.NHN und somit ca. 11,0 ... 12,5 m unter Gelände angesetzt werden.

Die Forderung des Arbeitsblattes DWA-A 138 ist demnach bis zu einer Einbindetiefe der Versickerungsanlagen von ca. 10,0 ... 11,5 m unter Gelände (Sohle der Versickerungsanlage nicht unter 114,5 m ü.NHN) erfüllt.

15.4 projektbezogene Umsetzung

Aufgrund des dezentralen Anfalls der Niederschläge auf den Verkehrsflächen und der zusammengefassten Entwässerung der Dachflächen (größere Dachflächen an einzelne Fallrohre angeschlossen) werden auch unterschiedliche Versickerungsanlagen erforderlich.

Dachflächen

Im Bereich des geplanten Gebäudes können in Nähe der Geländeoberkante teilweise schwach durchlässige Lößböden und Auffüllungen anstehen. Unterhalb dieser Böden sind Schmelzwassersande mit mäßiger bis guter Wasserdurchlässigkeit vorhanden.

Bei den vorgefundenen Baugrund- und Grundwasserverhältnissen ist aufgrund der Tiefenlage der versickerungsfähigen Schicht und zur Schaffung einer ausreichend großen versickerungswirksamen Fläche die Versickerung nur innerhalb der Schmelzwassersande über **Rohr-Rigolen** möglich.

Diese Rohr-Rigolen für die Dachflächen sollten mit einer Breite von 4,0 m bis in eine Tiefe von ca. 2,5 m unter die Geländeoberkante geführt werden. Der Bemessungswasserstand liegt für diese Einbindetiefe in ausreichend großer Tiefe. Sie sind mit jeweils 2 Verteilerrohren zu bestücken.

Am Ende der Dachentwässerungsleitung sind zur Absetzung von Schwebstoffen eine oder mehrere Sedimentationsanlagen oder eine Zisterne jeweils mit einem für die Sedimentation ausreichenden Volumen (gesamte Zulaufmenge bei $r_{5,5} = 67,6 \text{ l/s}$) unter dem Zulauf zur Rigole zu errichten. Eine Rückhaltung und die Möglichkeit einer Absetzung von Schwebstoffen sind damit gewährleistet.

Von den Sedimentationsanlagen sind (eventuell miteinander kommunizierend) mehrerer Verteilerrohre innerhalb der Kiesrigolen anzuschließen.

Eventuell sind aufgrund der Größe der Dachfläche mehrere Sedimentationsanlagen erforderlich, die (am Zulauf miteinander kommunizierend) vor den Versickerungsanlagen zu installieren sind.

Alternativ können statt Kies-Rohr-Rigolen auch vorkonfektionierte Sickerelemente verwendet werden.

Bei der Errichtung der Versickerungsanlagen sind die Vorschriften des DWA – Arbeitsblattes A 138 zu beachten. Insbesondere sind die Abstände zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen (je 3,0 m) einzuhalten.

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.

Verkehrsflächen

Im Bereich der Verkehrsflächen sind wechselnde Versickerungsverhältnisse vorgefunden worden.

In Nähe der Geländeoberkante stehen auch hier Auffüllungen und teilweise Lößböden mit geringer Wasserdurchlässigkeit an.

Diese werden wechselnd durch Geschiebelehm mit Schmelzwassersanden (südlicher Teil) bzw. Schmelzwassersande mit geringen Schluffschichten (zentraler und nordwestlicher Teil) unterlagert.

Aufgrund der geplanten Entwässerung der Verkehrsflächen über die Bankette fallen die Niederschläge an der Geländeoberfläche an.

Es wird in diesen Bereichen die Versickerung über **Mulden-Rigolen-Elemente** empfohlen.

Die Mulden-Rigolen-Elemente bestehen aus einer begrünten Mulde mit darunter liegender Rigole. Die Versickerungsmulden werden ohne Längsgefälle angelegt.

Aufgrund der lokal relativ geringen Wasserdurchlässigkeiten wird empfohlen, die Rigolen bis in eine relativ große Tiefe von 2,0 m zu führen und miteinander über Rohrleitungen zu verbinden.

Durch die Oberbodenpassage wird dem höheren Behandlungserfordernis entsprochen. Die große Dimensionierung und Verbindung der Rigolen gewährleistet eine gute Verteilung der Wassermengen in die versickerungsfähigen Bereiche.

Dem lokal anstehenden, gering wasserdurchlässigen Boden wird durch Ansatz eines abgeminderten Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes für die Bemessung der Rigolen Rechnung getragen.

16. Bemessung der Anlagen zur Regenwasserentsorgung

16.1. Dachflächenwasser

Nach dem derzeitig geplanten Gebäudegrundriss beträgt die Dachgrundfläche des Gebäudes ungefähr 2.300 m². Die Dachfläche des geplanten Gebäudes wird als Flachdach bzw. geneigtes Dach mit einem Abflussbeiwert von $\psi = 0,90$ angesetzt.

Aufgrund der großen Dachfläche des Marktgebäudes erfolgt die Berechnung für die halbe Dachfläche. Es sind dann zwei Versickerungsanlagen mit der genannten Größe zu installieren.

In die Berechnung der **Rohr-Rigolenversickerung** gehen folgende Ausgangsdaten ein:

Regenstatistik aus KOSTRA-Atlas (DWD) Raster Leipzig-Süd-Ost / Markkleeberg

Angeschlossene Fläche:	$A_e = 1.150 \text{ m}^2$ (halbe Dachfläche)
Abflussbeiwert:	$\psi = 0,90$
undurchlässige Fläche:	$A_u = 1.035 \text{ m}^2$
Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes:	$k_f = 5,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
Höhe der Rigole:	$h = 1,8 \text{ m}$ (OK Rohr bis Sohlfläche)
Breite der Rigole:	$b = 4,0 \text{ m}$
Porenanteil der Kiesfüllung:	$s_k = 35 \%$
Anzahl der Verteilerrohre:	$I = 2 \text{ Stück}$
Innendurchmesser der Rohre:	$d = 200 \text{ mm}$

Die Ausgangsdaten sowie die Berechnungsformeln und –ergebnisse sind auf den Anlagen 05/1 und 05/2 dargestellt.

Es ergibt sich folgendes erforderliches effektives Speichervolumen und die daraus resultierende Rigolenlänge:

Tabelle 11: Ergebnisse der Bemessung der Versickerungsanlage Dachentwässerung

Versickerungsanlage für	erforderliches effektives Speichervolumen	erforderliche Rigolenlänge
halbe Dachfläche Marktgebäude	$V = 45,6 \text{ m}^3$	$L = 17,9 \text{ m}$

Entsprechend der erzielten Ergebnisse wird bei der angeschlossenen Fläche empfohlen, zwei **Rohr-Rigolen mit einer Länge von je 18 m, einer Breite von 4 m und zwei Verteiler-Rohren** herzustellen.

Die **Tiefe der Rigolen muss mindestens 2,5 m** (1,8 m unter der Sohle der Verteilerrohre) betragen.

Aufgrund der Bemessungsstrategie von Versickerungsanlagen für das fünfjährige Niederschlagsereignis ist bei Starkregenereignissen mit ein Volleinstau in der Rigole und daraus resultierend ein Rückstau in die Dachentwässerungsleitungen zu erwarten.

Das Niederschlagswasser wird von den Dachflächen aus direkt den Sedimentationsanlagen / Zisternen zugeleitet und hier beruhigt (Absetzung von Schwebstoffen). Von hier aus wird das Wasser den Verteiler-Rohren und somit den Rohr-Rigolen zuleitet.

Das von der Sedimentationsanlage / Zisterne ankommende Wasser besitzt nur noch sehr geringe Anteile an Schwebstoffen. Eine weitere Reinigung ist nicht erforderlich.

Zur Herstellung der Rigolen ist wie folgt vorzugehen:

Zunächst sind der Mutterboden, die Auffüllungen, der Löß, die Sande und Schluffschichten in zwei Gräben auf einer Fläche von je 18 x 4 m bis in eine Tiefe von 2,5 m unter Gelände auszuheben.

In die Gräben ist bis in eine Tiefe von ca. 0,5 m unter Gelände gewaschener Kies, z.B. Körnung 8/16 oder 16/32 einzubauen. Um ein Einspülen von Feinanteilen zu verhindern, ist um den Kies allseitig ein Filtervlies zu verlegen.

In der Tiefe der Zulaufleitungen von ca. 0,9 m unter Geländeoberkante sind in den Kies jeweils zwei Vollsickerrohre, DN 200 zu verlegen. Am Ende der Sickerrohre ist je eine oder eine gemeinsame Entlüftungsvorrichtung vorzusehen. Die Sickerrohre sind mit einem Gefälle von ca. 1 : 500 zu verlegen.

Um eine dauerhafte Funktion der Sickergräben zu gewährleisten, wird empfohlen, die Sickerrohre in regelmäßigen Abständen zu durchspülen und die in den Absetzschächten angesammelten Schwebstoffe zu entfernen.

Eine Prinzipskizze für eine einzelne Rohr-Rigole ist auf der Anlage 06 dargestellt.

Die versickerungswirksame Höhe in der Rigole beträgt 1,8 m. Die versickerungswirksame Fläche der Rigolen beträgt insgesamt 273,6 m².

16.2. Verkehrsflächenwasser

Die Bemessung der Versickerungsanlagen für die Verkehrsfläche erfolgt als Musterbemessung für eine Teilfläche von 500 m². Die Länge der erforderlichen Mulden-Rigolen-Elemente ist dann auf die tatsächliche befestigte Fläche hochzurechnen.

Die Befestigung der Verkehrsflächen erfolgt ungefähr zu zwei Dritteln mit Asphalt und zu einem Drittel mittel Verbundpflaster. Für diese Befestigungen wird ein gewichtet gemittelter Abflussbeiwert von $\psi = 0,85$ angesetzt. Die Modellierung der Niederschlagsereignisse erfolgt nach dem KOSTRA-Atlas für das Raster Leipzig-Süd-Ost / Markkleeberg.

Für den Untergrund in Höhe der Rigolen aus Löß, Schmelzwassersanden und Geschiebelehm wird ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 3,0 \times 10^{-6}$ m/s angesetzt.

Der sandige Mutterboden innerhalb der Mulden wird mit $k_f = 5,0 \times 10^{-5}$ m/s angesetzt.

In die Berechnung der **Mulden-Rigolenversickerung** gehen folgende Ausgangsdaten ein:

Niederschlag

Regenstatistik aus KOSTRA-Atlas (DWD) Raster Leipzig-Süd-Ost / Markkleeberg

Angeschlossene Fläche (Musterteilfläche) $A_e = 500,0 \text{ m}^2$

Abflussbeiwert: $\psi = 0,85$

undurchlässige Fläche: $A_u = 425,0 \text{ m}^2$

Muldenparameter (vorläufig)

Wasserdurchlässigkeit der Muldensohle: $k_f = 5,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Muldenfläche (Sohle) $A_S = 45 \text{ m}^2$

Rigolenparameter

Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes: $k_f = 3,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

Länge der Rigole: $l = 30,0 \text{ m}$

Breite der Rigole: $b = 1,50 \text{ m}$

Porenanteil der Kiesfüllung: $s_k = 35 \%$

Innendurchmesser des Rohres: $d = 200 \text{ mm}$

Die Ausgangsdaten sowie die Berechnungsformeln und –ergebnisse sind auf den Anlagen 07/1 bis 07/3 dargestellt.

Es ergeben sich folgende erforderlichen Abmessungen der Versickerungsanlage

Regenwasserversickerung Muster-Verkehrsfläche $A = 500 \text{ m}^2$

Rigole:

Erforderliches Speichervolumen: $V_r = 11,8 \text{ m}^3$

Erforderliche Rigolenhöhe: $h = 0,70 \text{ m}$

Mulde:

Mittlere Muldenbreite: $b_m = 1,5 \text{ m}$

Muldenlänge: $L = 30,0 \text{ m}$

erforderliche Muldentiefe: $z_M = 22,7 \text{ cm}$

Es wird empfohlen, je 500 m² angeschlossener Verkehrsfläche ein Mulden-Rigolen-Element mit einer Grundfläche von 45 m² (1,5 x 30 m) herzustellen. Die Muldentiefe sollte 30 cm nicht unterschreiten. Die Höhe der Rigole muss 0,70 m betragen. Die erforderliche Aushubsohle liegt somit bei Einbau von 10 cm Sand und 10 cm Mutterboden ca. 1,20 m unter Gelände.

Da örtlich gering wasserdurchlässige Böden in Höhe der Rigolen anstehen, wird empfohlen, die Rigolentiefe auf 2,0 m unter Gelände zu vergrößern und die Rigolen untereinander mit Rohrleitungen hydraulisch zu verbinden.

Einen prinzipiellen Querschnitt durch das Mulden-Rigolen-Element (entnommen aus Arbeitsblatt DWA-A 138) zeigt das folgende Bild:

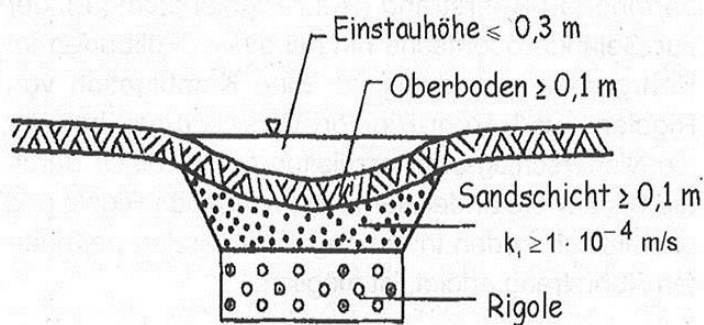


Bild 6: Querschnitt eines Mulden-Rigolen-Elements

Zur Errichtung des Mulden-Rigolen-Elementes werden zunächst der Mutterboden und die Auffüllungen abgetragen. Anschließend wird die Rigole mit der erforderlichen Breite, Länge und Tiefe freigelegt. Nach Einbau eines Filtervlieses wird die Rigolenfüllung (gewaschener Einkornkies, z.B. Körnung 16/32) eingebracht und ein Verteilerrohr (Vollsickerrohr DN 200) verlegt.

Nach Abdeckung der Rigole mit dem Filtervlies wird eine Sandschicht („gewaschener“, lehmfreier Sand, $k \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s) in einer Stärke von mindestens 10 cm eingebaut. Die Abdeckung erfolgt mit **sandigem Mutterboden** ($k \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s) in einer Stärke von ebenfalls mindestens 10 cm.

In der Mulde ist in dem von der Zulaufstelle entfernten Bereich eine Entlastungsmöglichkeit (Kurzschlussleitung) zwischen der Mulde und der darunter liegenden Rigole vorzusehen um bei Starkregen ein Überlaufen der Mulde zu verhindern.

Die Entlastungsmöglichkeit sollte ungefähr in Höhe der rechnerisch erforderlichen Muldentiefe liegen.

Anschließend wird die Muldenoberfläche begrünt.

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

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 aus dem Bereich der Rigole entfernt.

Bei der Errichtung der Versickerungsanlage sind die Vorschriften des DWA – Arbeitsblattes A 138 zu beachten. Insbesondere sind die Abstände zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen (jeweils 3,0 m) einzuhalten.

17. Nachweis des Behandlungserfordernisses

Da die zu versickernden Niederschläge im Bereich eines gewerblich genutzten Grundstückes anfallen, ist der Nachweis des Behandlungserfordernisses des zu versickernden Niederschlagswassers zu führen.

Dieser Nachweis erfolgt entsprechend des DWA-Merkblattes M 153 – Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser getrennt für die Dachflächen und die Verkehrsflächen.

Die Protokolle zum Bewertungsverfahren aus dem genannten Merkblatt sind als Anlagen 08/1 und 08/2 beigelegt.

Aufgrund der Versickerung im Bereich außerhalb einer Trinkwasserschutzzone ergibt sich eine **zulässige Gewässerbelastung mit $G \leq 10$ Gewässerpunkten**.

17.1. Dachflächen

Unter Berücksichtigung der angeschlossenen Flächen (Dachflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten – 8 Bewertungspunkte) und der zu erwartenden Einflüsse aus der Luft (Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen – 2 Bewertungspunkte) ist mit einer **Abflussbelastung von $B = 10,00$** zu rechnen. Die zulässige Abflussbelastung wird somit nicht überschritten. Daher wird keine Regenwasserbehandlung erforderlich.

17.2. Verkehrsflächen

Unter Berücksichtigung der angeschlossenen Flächen (Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel z.B. von Einkaufszentren) und der zu erwartenden Einflüsse aus der Luft ist mit einer **Abflussbelastung von $B = 14,00$** zu rechnen. Die zulässige Abflussbelastung wird somit überschritten. Daher wird eine Regenwasserbehandlung erforderlich.

Zur Behandlung der zu versickernden Niederschläge wird die **Oberbodenpassage durch 10 cm bewachsenen Oberboden und die Bodenpassage durch eine 3 m dicke Bodenschicht mit einer Durchlässigkeit von $k_f = 1,0 \times 10^{-4}$ m/s bis $1,0 \times 10^{-6}$ m/s** herangezogen. Bei der gewählten Rigolentiefe und dem Bemessungswasserstand ist diese Bodenpassage sicher gegeben.

Bei einem Verhältnis der undurchlässigen Fläche (Musterfläche) zur versickerungswirksamen Flächen der Mulde von $425 \text{ m}^2 / 45 \text{ m}^2 = 9,44$ können die Durchgangswert aus Spalte b der Tabelle A.4a (DWA-M 153) von $D3(b) = 0,60$ und $D4(b) = 0,45$ angesetzt werden.

Bei Einbeziehung der Bodenpassage ergibt sich somit ein **rechnerischer Emissionswert von E = 9,99 (< 10,0 = G)**.

Die Oberbodenpassage und die Bodenpassage des versickernden Wassers in einer Dicke von 3 m reicht somit für die Behandlung des Niederschlagswassers vor der Versickerung im Untergrund aus.

Die Berechnung liegt aufgrund der tatsächlich geringeren Verkehrsbelastung als bei einem Einkaufszentrum und der größeren Bodenpassage als 3,0 m deutlich auf der sicheren Seite.

18. Chemische Untersuchungen

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurden Bodenproben sowie Materialproben aus der Schwarzdecke entnommen.

Ausgewählte Proben wurden einer chemischen Untersuchung zugeführt. Es wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

18.1. Betonaggressivität des Bodens

Zur Untersuchung der Betonaggressivität der im Untergrund anstehenden Böden wurden insgesamt drei Bodenproben ausgewählt. Diese Proben wurde der LGU – Laborgesellschaft für Umweltschutz mbH, Hartha, übergeben und dort entsprechend den Vorschriften der DIN-Norm 4030 untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind den Anlagen 09/1 bis 09/3 zu entnehmen.

Anhand der Versuchsergebnisse sind die untersuchten Böden wie folgt einzuschätzen:

Tabelle 12: Betonaggressivität

Probe	Boden	Betonangriff
3/2	Auffüllung (Kies, stark sandig, schwach schluffig)	nicht betonangreifend
4/2	Auffüllung (Kies, stark sandig, schluffig)	nicht betonangreifend
10/2	Löß (Schluff, stark sandig, tonig)	nicht betonangreifend

18.2. Untersuchung der Schwarzdecke

Zur Feststellung, ob es sich bei der derzeit bestehende Schwarzdecke um Asphalt oder Teer handelt und ob das entnommene Material wiederverwertet werden kann, wurde aus dem Bereich der Rammkernsondierung RKS 8 die Probe Sd 8 entnommen. Die Entnahmestelle ist der Anlage 03 zu entnehmen. Die Dicke der Schwarzdeckenbefestigung ist in der Tabelle 13 zusammengestellt.

Tabelle 13: Probenauswahl der Schwarzdeckenprobe zur chemischen Untersuchung

Probe	Entnahmestelle	Dicke der Schwarzdeckenlage
Sd 8	Parkplatz, östlicher bis zentraler Bereich	12 cm

Die entnommene Probe wurde durch die LGU – Laborgesellschaft für Umweltschutz, Hartha, entsprechend den Vorschriften der RuVA-StB 01 (Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau) auf folgende Parameter untersucht:

aus der **Originalsubstanz**: **polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

aus dem **Eluat**: **Phenolindex**

Die Untersuchungsergebnisse und die Verfahrensweise zu Untersuchungen an der Probe sind im Einzelnen aus den Anlagen 10/1 bis 10/3 zu entnehmen.

Die festgestellten PAK- bzw. Phenolgehalte sind der folgenden Tabelle 14 zu entnehmen.

Tabelle 14: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen und Grenzwerte für Verwertungsklassen (nach RuVA-StB 01/05)

Probe-Nr.	PAK (Originalsubstanz) [mg/kg]	Phenolindex (Eluat) [µg/l]
Sd 8	< 0,80	< 10
Verwertungsklasse		
A	≤ 25	≤ 100
B	> 25	≤ 100
C	---	> 100

Aus den Untersuchungsergebnissen der **Probe Sd 8** geht hervor, dass es sich bei der eingebauten Flächenbefestigung um **Asphalt** handelt. Beide untersuchten Parameter liegen jeweils unterhalb der Grenzwerte für den

Verwertungsbereich A - Ausbaupasphalt -.

An dieser Schwarzdecke wurden somit keine teerstämmigen Bindemittel festgestellt.

Das Material aus diesen Schichten ist somit vorzugsweise als Fräsgut einer Wiederverwertung in einer Asphaltmischanlage als Zugabematerial für Heißmischgut zuzuführen.

Auch eine Kaltverarbeitung mit und ohne (Ausnahmefall) Bindemitteln ist möglich.

Das Asphaltmaterial ohne Teerbestandteile ist der **Abfallschlüsselnummer 170302 – Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301 fallen** - zuzurechnen.

18.3. Untersuchung der Böden auf Wiederverwertbarkeit

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

Von den entnommenen Bodenproben wurden insgesamt 4 Proben für eine chemische Untersuchung ausgewählt:

Tabelle 15: Probenauswahl der Bodenproben zur chemischen Untersuchungen

Probe-Nr.	Aufschluss	Tiefe [m]	Probenart
1/1	RKS 1	0,10 – 1,20	Auffüllung (Kies, stark sandig, schluffig)
4/1	RKS 4	0,00 – 0,70	Auffüllung (Kies, Ziegelreste, Sand, Humus)
7/2	RKS 7	0,60 – 1,10	Löß (Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig)
9/2	RKS 9	0,50 – 1,10	Löß (Schluff, stark sandig, tonig)

Die chemischen Analysen der ausgewählten Bodenproben wurden von der LGU – Laborgesellschaft für Umweltschutz, Hartha vorgenommen. Die Proben wurden zur Vorbereitung einer Verwertung bzw. Entsorgung auf folgende Parameterliste untersucht:

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

Die Ergebnisse der Untersuchungen sowie die angewandten Verfahren sind in Form von Analysezertifikaten auf den Anlagen 11/1 bis 11/16 beigelegt. Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse im Vergleich mit den Zuordnungswerten nach LAGA zeigen die Tabellen auf den Anlagen 12/1 und 12/2.

Die untersuchten Böden lassen sich nach den durchgeführten Untersuchungen in folgende Einbauklassen einordnen:

Tabelle 16: ermittelte Einbauklassen - Böden

Probe-Nr.	Bodenart	Einbauklasse	Kritische Parameter
1/1	Auffüllung (Kies, stark sandig, schluffig)	Z 0	---
4/1	Auffüllung (Kies, Ziegelreste, Sand, Humus)	Z 0	---
7/2	Löß (Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig)	Z 0	---
9/2	Löß (Schluff, stark sandig, tonig)	Z 0	---

Im Zuge der Untersuchungen wurden somit keine erhöhten Verunreinigungen des Untergrundes festgestellt.

Die Aushubmassen sind nach den vorliegenden Untersuchungen vollständig entsprechend der Vorschriften der LAGA wiederzuverwerten. Es ergeben sich vorläufig keine Einschränkungen bei der Verwertung (Einbauklasse Z0).

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

Weitere chemische Untersuchungen an Bodenproben hinsichtlich der Wiederverwertung / Entsorgung wurden zum derzeitigen Stand nicht ausgeführt. Aufgrund der inhomogenen Zusammensetzung der Auffüllungen sind Variationen in der chemischen Belastung der Aushubmassen möglich. Ein relevantes Gefährdungspotential ist somit innerhalb dieser Auffüllungen nicht gänzlich auszuschließen.

Bei Bedarf kann an Rückstellproben eine weitergehende Untersuchung hinsichtlich der LAGA, der Deponieverordnung bzw. von Annahmekriterien der Deponien vorgenommen werden.

Da die Untersuchungen an lokal entnommenen Einzel- bzw. Mischproben erfolgten und mit Variationen der Schadstoffbelastung gerechnet werden muss, wird empfohlen, während des Aushubes eine Haufwerksbeprobung zur Bestätigung bzw. Aktualisierung der Ergebnisse vorzunehmen.

Generell ist zu sagen, dass nach Kreislaufwirtschaftsgesetz eine Verwertung der Deponierung vorzuziehen ist.

18.4. Untersuchung der Tragschichten

Im Zuge des grundhaften Ausbaus der Verkehrsflächen und der Gebäudeerrichtung sind die existierenden Tragschichten unterhalb der Schwarzdecke bzw. der Pflasterung zu entfernen und einer ordnungsgemäßen Verwertung (Recycling) zuzuführen.

Die aus der Tragschicht im Bereich der Rammkernsondierung RKS 8 entnommene Probe 8/1 (Mineralgemisch) wurde zur Vorbereitung dieser Verwertung der LGU – Laborgesellschaft für Umweltschutz, Hartha übergeben und dort auf folgendes Untersuchungsprogramm untersucht:

- **Untersuchungsprogramm nach den „Vorläufigen Hinweisen zum Einsatz von Baustoff-recyclingmaterial“ des SMUL (= Untersuchungsprogramms nach LAGA – schadstoffbelastete Gebäude und Bauteile/Bauschutt vor Aufbereitung, Tabelle II.1.4-4)**

Die Ergebnisse der Untersuchungen sowie die angewandten Verfahren sind in Form eines Analysezertifikates auf den Anlagen 13/1 bis 13/4 beigelegt. Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse zeigen die Tabellen auf den Anlagen 14/1 und 14/2.

In den Tabellen II.1.4-5 und II.1.4-6 der LAGA sind Zuordnungswerte für die Verwertung von **Recyclingbaustoffen / nichtaufbereiteten Bauschutt** festgehalten.

Für die Bewertung von **Recyclingbaustoffen nach Aufbereitung** gelten im Freistaat Sachsen die Zuordnungswerte W1.1 - W2 für Recyclingbaustoffe nach den Hinweisen des sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL). Da eine bodenähnliche Nutzung des Recyclingbaustoffes (z.B. Rückverfüllung von Abgrabungen) außerhalb technischer Bauwerke ausgeschlossen wird, existieren keine Zuordnungswerte W0.

Die Zuordnungswerte nach LAGA und des SMUL sind gemeinsam mit den Analyseergebnissen den Anlagen 14/1 und 14/2 zu entnehmen.

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

Tabelle 17: Einstufung der Probe nach LAGA (RCL) und den Vorläufigen Hinweisen zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial des SMUL

Probe-Nr.	Aufschluss	Probenart	Einbauklasse	auslösende Parameter
8/2	RKS 8	Mineralgemisch	Z0 / W 1.1	---

Das Material des beprobten Mineralgemisches kann einer Wiederverwertung zugeführt werden.

19. Schlussbemerkungen

Das für die Untersuchungen gewählte Aufschlussraster gibt die generellen Baugrundverhältnisse auf dem Grundstück wieder, welche auch den erwarteten geologischen Verhältnissen entsprechen.

Aufgrund von anthropogenen Einflüssen und geologischen Unstetigkeiten kann trotzdem kein allumfassendes Bild über die Baugrundverhältnisse vermittelt werden. Durch den punktuellen Charakter der Aufschlüsse können nur interpolierte bzw. extrapolierte Verläufe der Bodenschichtungen angegeben werden.

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

Zur Abnahme der Aushub- und Fundamentsohlen sowie zur Durchführung der Verdichtungskontrollen wird um rechtzeitige Nachricht gebeten. Es wird empfohlen, den Geotechnischen Bericht der bauausführenden Firma zur Verfügung zu stellen.

Weiterhin wird empfohlen, vor Beginn der Arbeiten von den angrenzenden Gebäuden und Verkehrsflächen eine bautechnische Beweissicherung durchzuführen.

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

14 Anlagen (44 Seiten, beigeheftet, Die Anlagen 02/1 und 02/2 sind ungeheftet beigelegt)

Verteiler: ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co.KG, NL Beucha
 ESF-Projektentwicklung, Taucha
 Ingenieurbüro Stamm, Leipzig

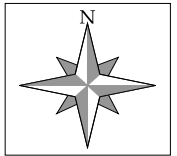
1-fach
 1-fach
 e-mail

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. Bodenmechanische Laborversuche
8. Bodenmechanische Kennwerte und Bodencharakteristik
9. Vorschläge für die Bauwerksgründung
10. Aufnehmbarer Sohldruck und Setzungen
11. Hinweise für die Bauausführung
12. Bodengruppen und Beurteilung der Frostepfindlichkeit
13. Vorschläge für den Ausbau der Verkehrsflächen
14. Homogenbereiche Erdarbeiten
15. Hinweise für die Versickerung von Niederschlagswasser
16. Bemessung der Anlagen zur Regenwasserentsorgung
17. Nachweis des Behandlungserfordernisses
18. chemische Untersuchungen
19. Schlussbemerkungen

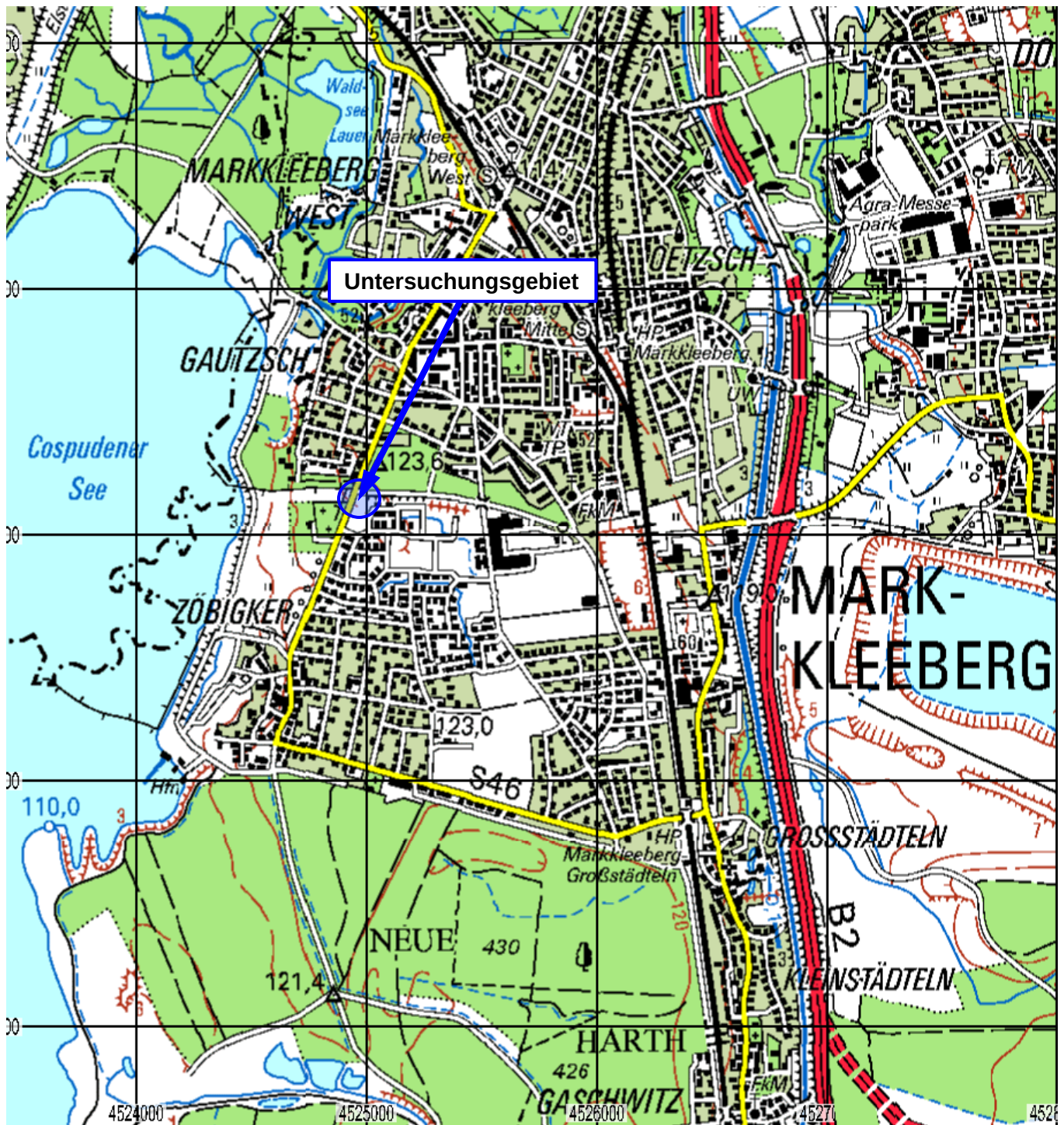
Anlagen

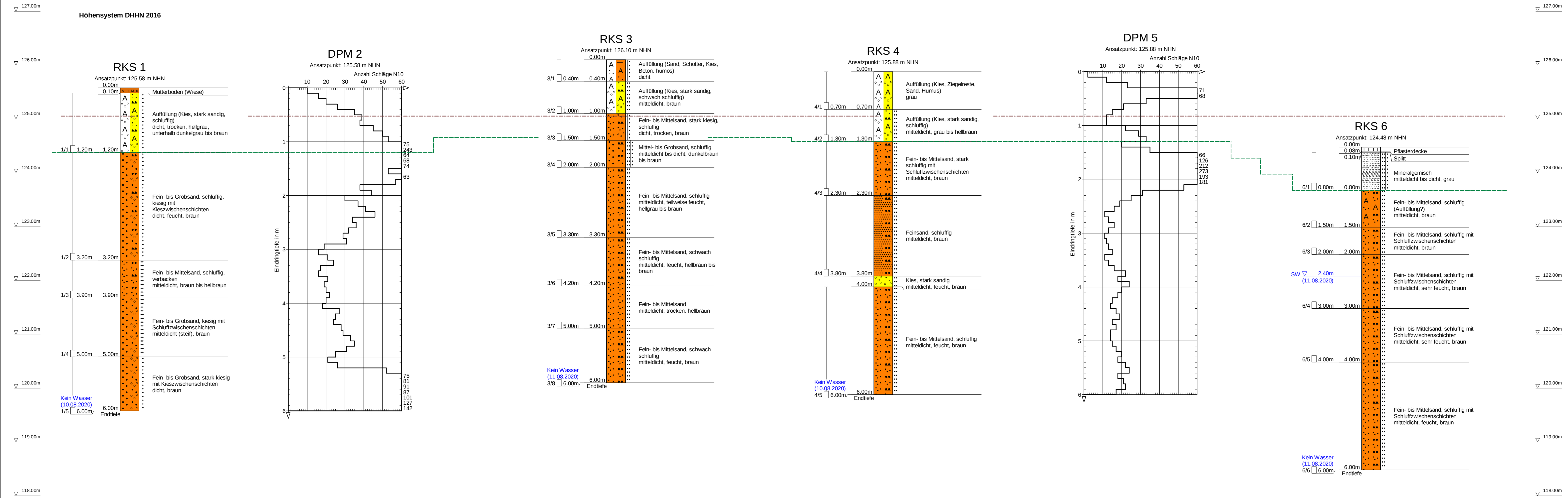
- 01 Übersicht, M = 1 : 25.000
- 02/1 und 02/2 Baugrundaufschlüsse vom 10.08. bis 12.08.2020
- 03 Lageplan der Sondieransatzpunkte, M = 1 : 750
- 04/1 und 04/2 Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen - Körnungslinien
- 05/1 und 05/2 Berechnungsergebnisse Rohr-Rigolen-Versickerung Dachflächen
- 06 Systemskizze Rohr-Rigolen-Versickerung
- 07/1 bis 07/3 Berechnungsergebnisse Mulden-Rigolen-Versickerung Verkehrsflächen
- 08/1 und 08/2 Bewertungsformblätter nach DWA-M 153
- 09/1 bis 09/3 Analysezertifikate Betonaggressivität
- 10/1 bis 10/3 Analysezertifikat - Chemische Untersuchungen der Schwarzdecke
- 11/1 bis 11/16 Analysezertifikate - Chemische Untersuchungen der Böden / Auffüllungen
- 12/1 und 12/2 Zusammenstellungen der chemischen Untersuchungsergebnisse (LAGA Boden)
- 13/1 bis 13/4 Analysezertifikate - Chemische Untersuchungen der Tragschichten
- 14/1 und 14/2 Zusammenstellungen der chemischen Untersuchungsergebnisse (LAGA / RCL)



Übersichtslageplan M = 1 : 25.000

(Auszug aus topographischer Karte TK 50)





Legende

Auffüllung	Feinsand	Grobsand	humos
Kies	Mineralgemisch	Mittelsand	Mutterboden
Pflasterdecke	Sand sandig	schluffig	

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
Sonderprobe	GW GW angebohrt	nass halbfest locker	schwach verwittert
Gestörte Probe	GW Änderung des WSP	breig fest mitteldicht	mäßig-stark verw.
Kernprobe	GW Ruhewasserstand	weich klüftig dicht	vollständig verw.
Wasserprobe	SW Sickerwasser	steif sehr dicht	

ungefähre Lage der konstruktiven Gründungssohle (Unterseite Bodenplatte)

ungefähre Lage der Aushubsohle

BÜRO FÜR GEOTECHNIK

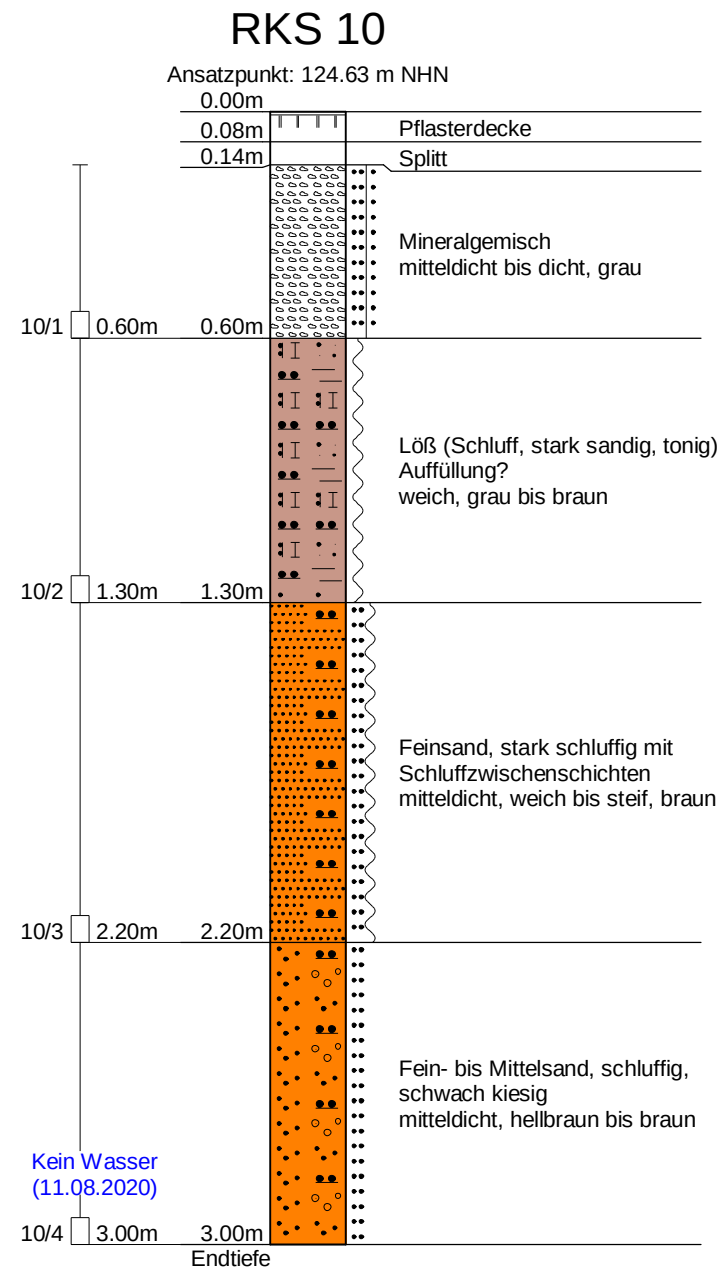
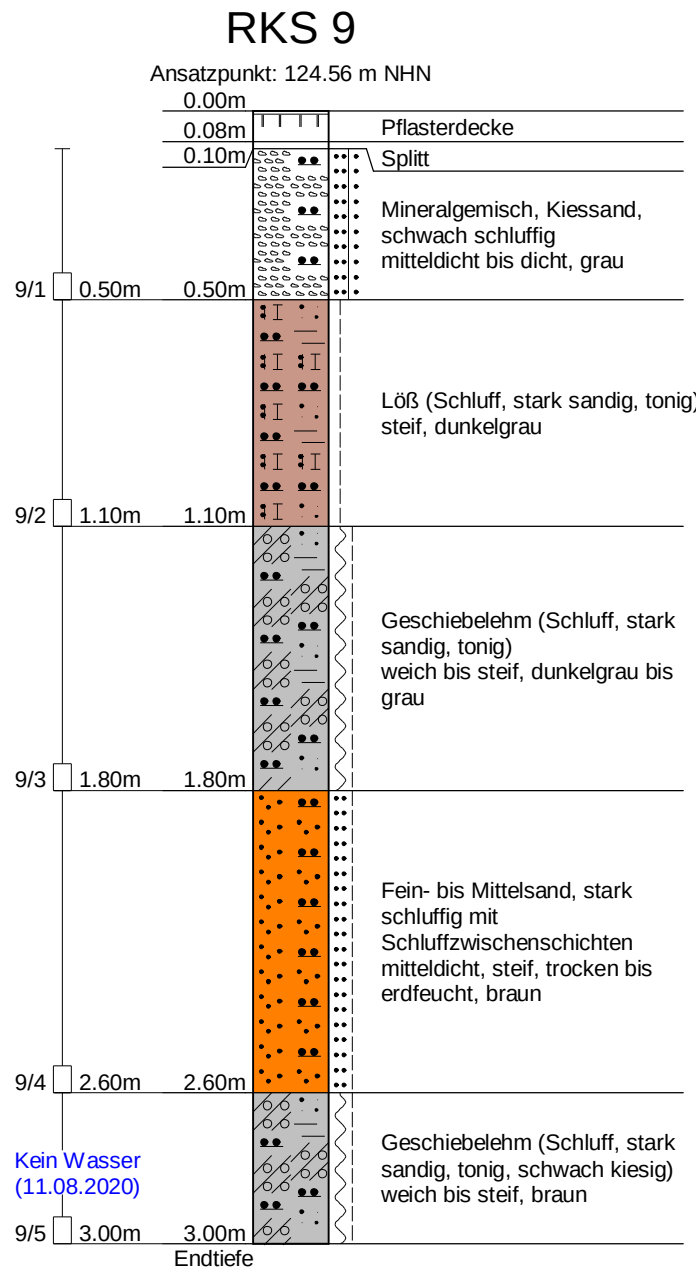
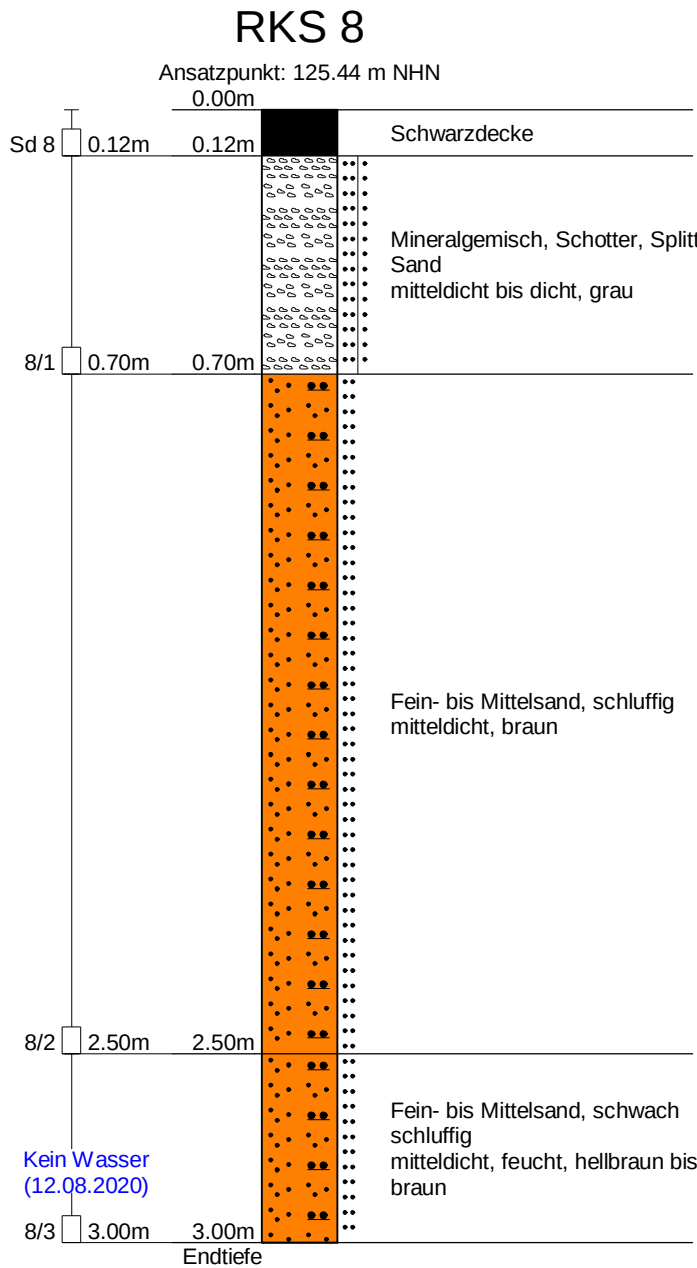
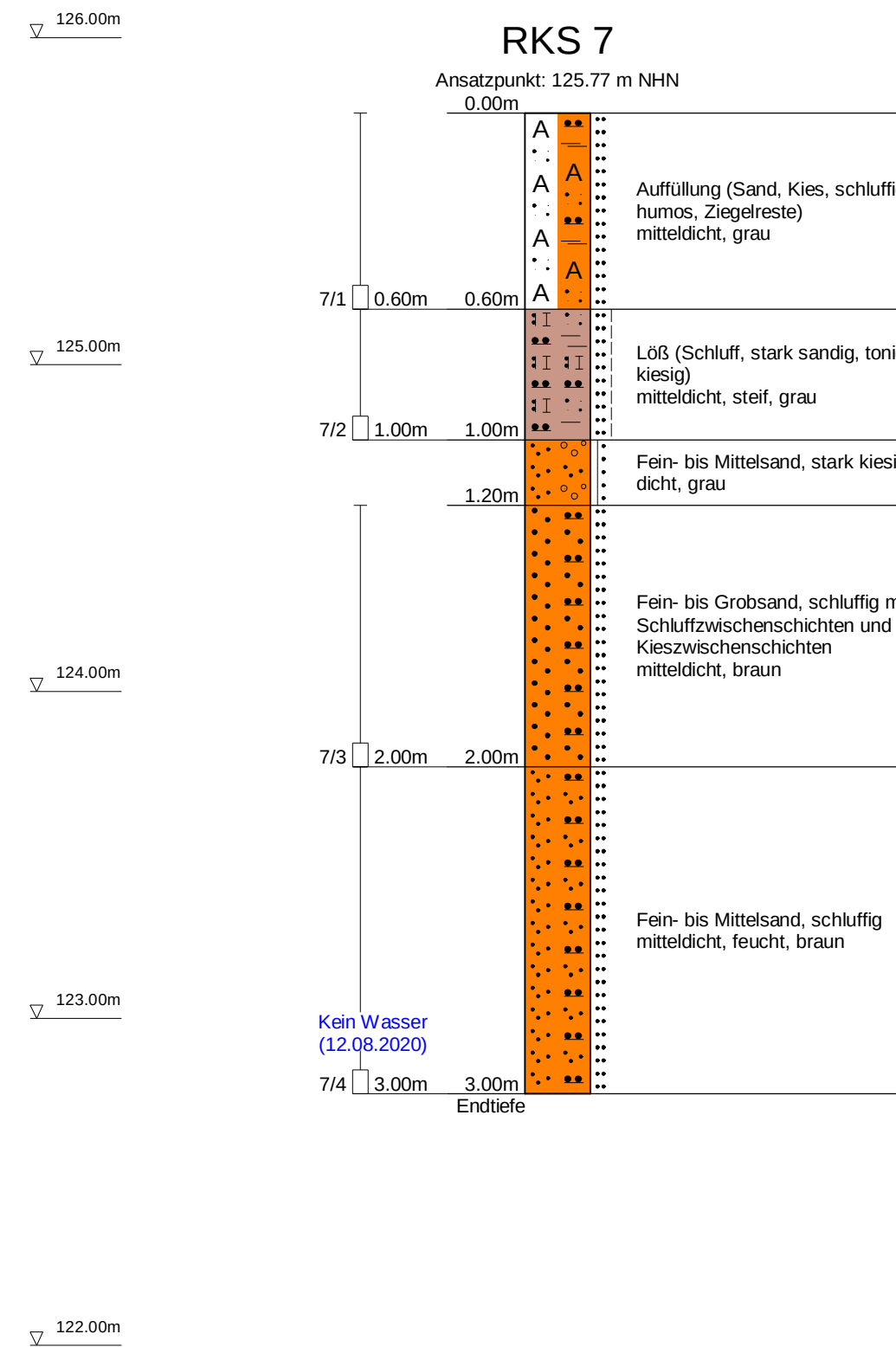
PETER NEUNDORF GMBH
ZIEGELSTRASSE 2
04838 EILENBURG

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

Bauherr	ALDI Immobilienverwaltung GMBH & Co.KG
Bauort	Markkleeberg, Koburger Straße 181
Bauvorhaben	Errichtung einer ALDI-Filiale
Blattinhalt	Baugrundaufschlüsse vom 10.08. bis 12.08.2020

Datum	20.08.2020	Maßstab	1:35/1:100
Bearbeiter	Dipl. -Ing. P. Neundorf	Plan - Nummer	20/4876-02-1
Gezeichnet	Dipl. -Ing. P. Neundorf	Anlage-Nummer	02/1

DC



Legende

 Auffüllung	 Feinsand	 Geschiebelehm	 Grobsand
 humos	 kiesig	 Löß	 Mineralgemisch
 Mittelsand	 Pflasterdecke	 Sand sandig	 Schluff schluffig
 Schotter	 Schwarzdecke	 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	
		 locker	
		 fest	
		 klüftig	
		 dicht	
		 sehr dicht	

BÜRO FÜR GEOTECHNIK

PETER NEUNDORF GMBH
ZIEGELSTRASSE 2

0 4 8 3 8 E I L E N B U R G

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



Bauherr
Bauort
Bauvorhaben
Blattinhalt

ALDI Immobilienverwaltung GMBH & Co.KG
Markkleeberg, Koberger Straße 181
Errichtung einer ALDI-Filiale
Baugrundaufschlüsse vom 10.08. bis 12.08.2020

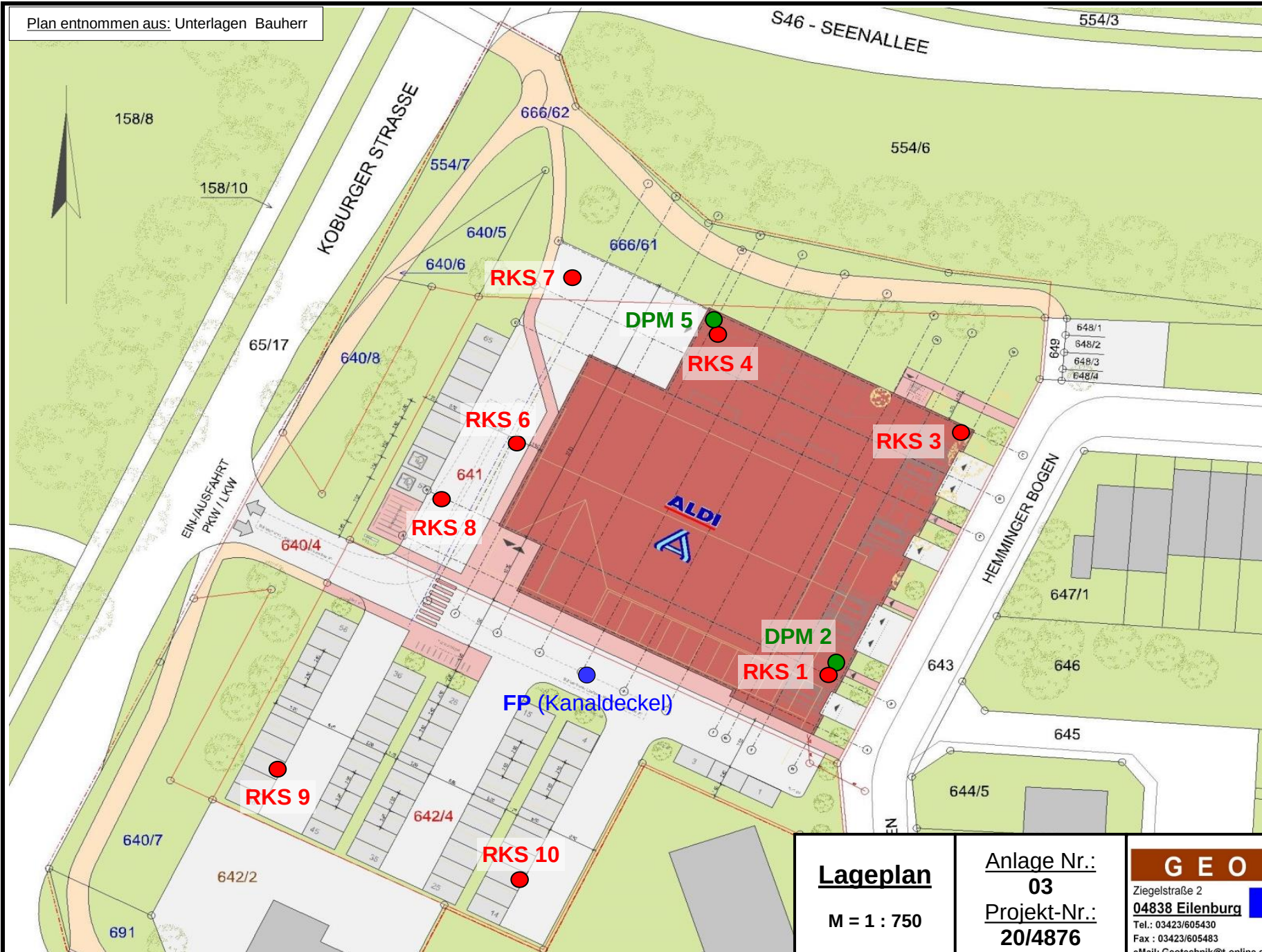
Datum
Bearbeiter
Gezeichnet

20.08.2020
Dipl. -Ing. P. Neundorf
Dipl. -Ing. P. Neundorf

Maßstab
Plan - Nummer
Anlage-Nummer

1:20/1:100
20/4876-02-2
02/2

Plan entnommen aus: Unterlagen Bauherr



Lageplan

M = 1 : 750

Anlage Nr.:
03

Projekt-Nr.:
20/4876

G E O

Ziegelstraße 2
04838 Eilenburg

Tel.: 03423/605430

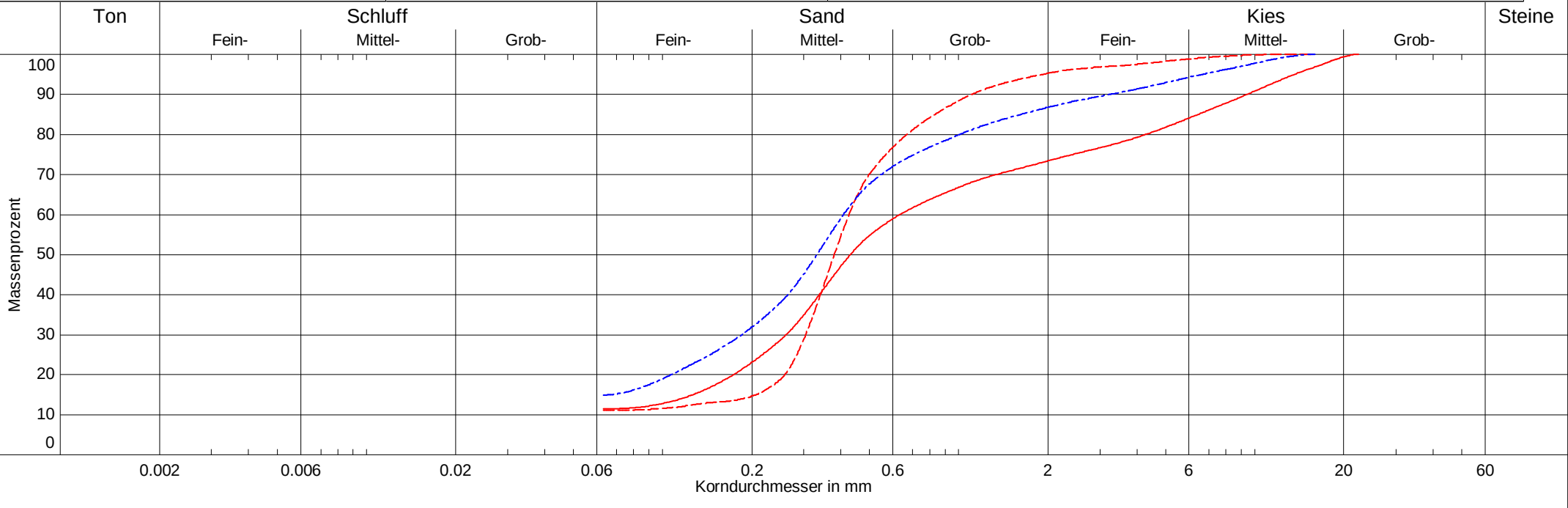
Fax : 03423/605483

eMail: Geotechnik@t-online.de

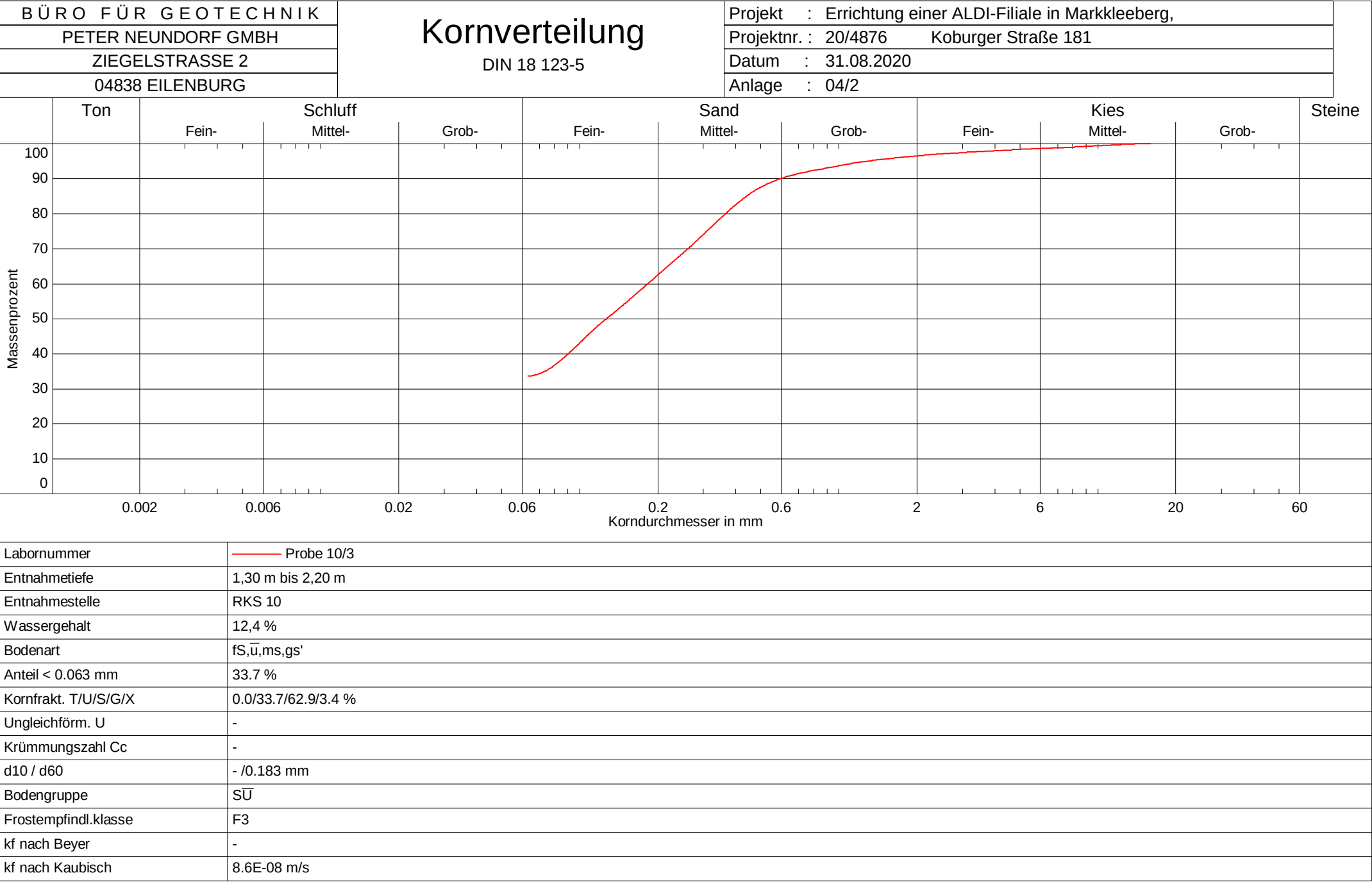
T E C H N I K

P. Neundorf

GmbH



Labornummer	Probe 1/2	Probe 3/4	Probe 7/3
Entnahmetiefe	1,20 m bis 3,20 m	1,50 m bis 2,00 m	1,20 m bis 2,00 m
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 3/4	RKS 7
Wassergehalt	5,4 %	8,2 %	8,1 %
Bodenart	mS,mg',gs',fs',u,fg'	mS,gs,u	mS,fs,u,gs',fg',mg'
Anteil < 0.063 mm	11.5 %	11.2 %	15.0 %
Kornfrakt. T/U/S/G/X	0.0/11.5/62.0/26.6 %	0.0/11.2/84.1/4.7 %	0.0/15.0/71.8/13.2 %
Ungleichförm. U	-	-	-
Krümmungszahl Cc	-	-	-
d10 / d60	- /0.633 mm	- /0.426 mm	- /0.408 mm
Bodengruppe	SU	SU	SU
Frostempfindl.klasse	-	-	-
kf nach Beyer	-	-	-
kf nach USBR	6.4E-05 m/s	1.6E-04 m/s	2.1E-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: Aldi-Lebensmittelmarkt, Koburger Straße 181, Markkleeberg Datum: 30.08.2020
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Neundorf
 Bemerkung: Versickerung halbe Dachfläche

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	1150,00	0,90	1035,00	Dachfläche Markt
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	1150,00	0,90	1035,00	

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:	Aldi-Lebensmittelmarkt, Koburger Straße 181, Markkleeberg	Datum: 30.08.2020
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Peter Neundorf	
Bemerkung:	Versickerung halbe Dachfläche	

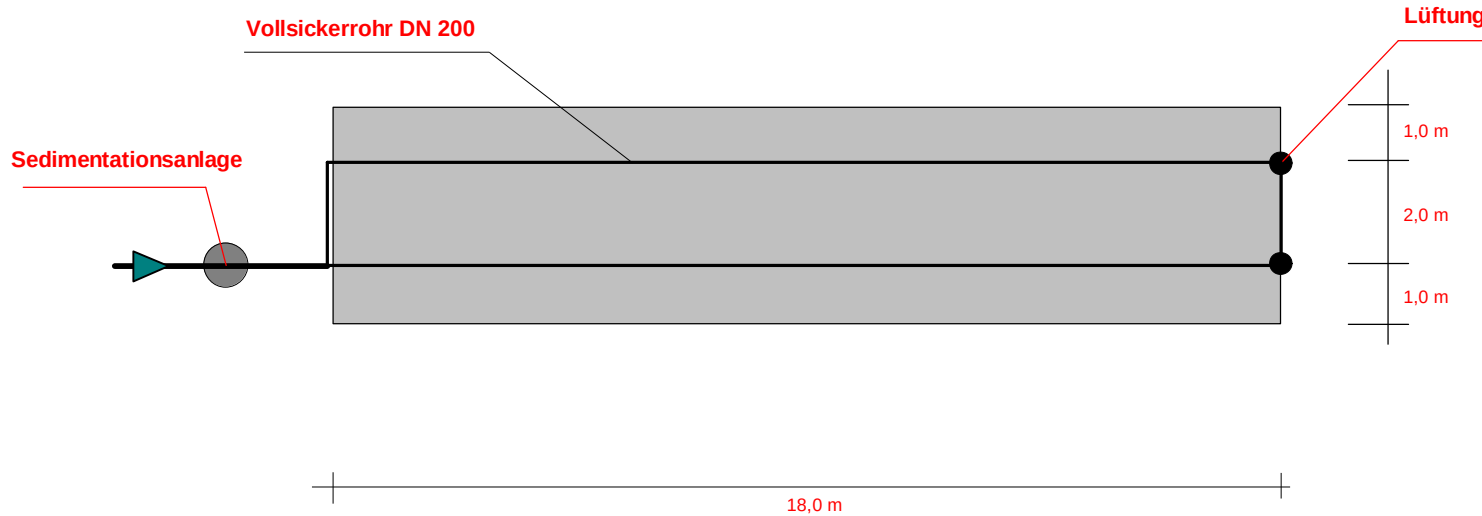
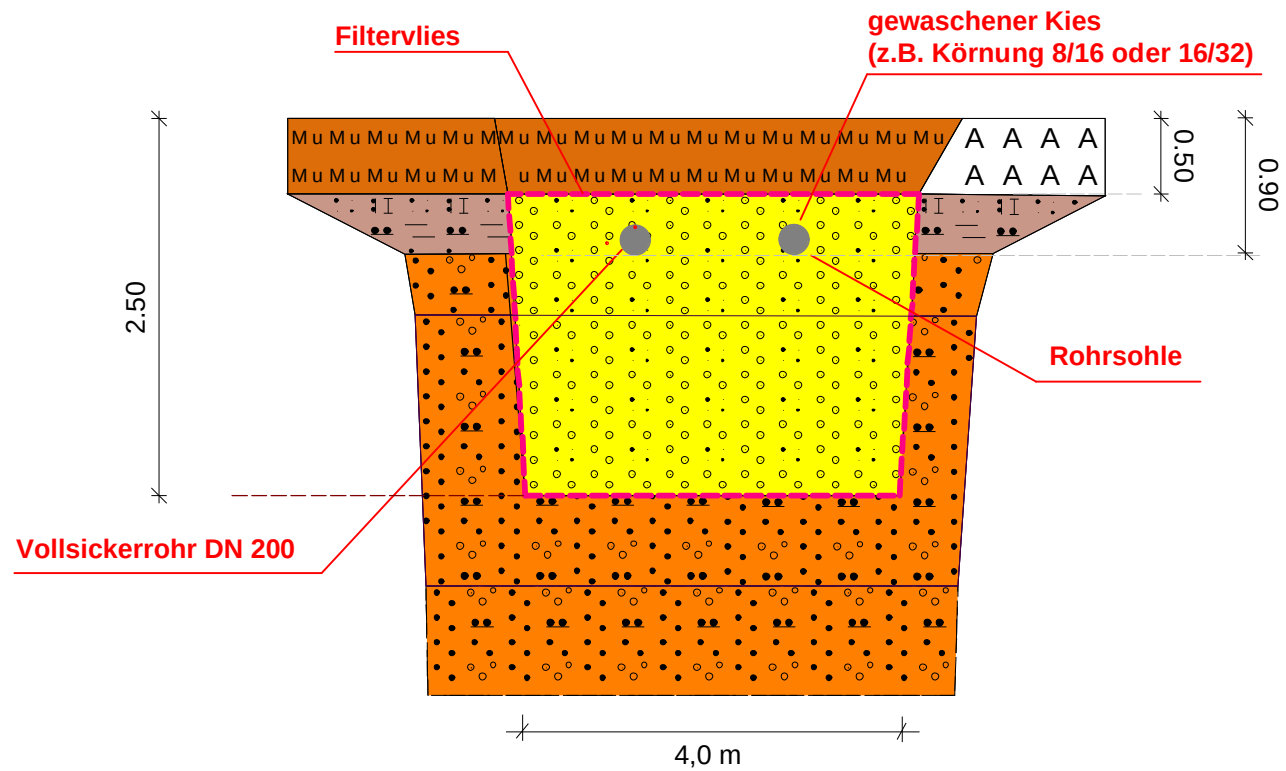
Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	1035	m ²
Höhe der Rigole	h	1,8	m
Breite der Rigole	b	4	m
Drosselabfluss	Q _{Dr}		l/s
Speicherkoefizient des Füllmaterials	s _R	0,35	
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,000005	m/s
Innendurchmesser des Rohres	d _i	0,20	m
Aussendurchmesser des Rohres	d _a	0,24	m
Wasseraustrittsfläche	A _{Austritt}	144	cm ² /m
Anzahl der Rohre	i	2	
Niederschlagsbelastung	St _{Niederschlag}	Leipzig-Süd-Ost / Markkleeberg (DWD 2010R)	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,1	

Bemessung der Versickerungsrigole

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	l [m]	Erforderliche Größe der Anlage
5	327,7	4,4	<u>Gesamtspeicherkoefizient</u>
10	238,9	6,4	s_{RR} = 0,35
15	192,5	7,7	$s_{RR} = \frac{s_R}{b \cdot h} \cdot \left[b \cdot h + i \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$
20	162,9	8,7	<u>erforderliche Rigolenlänge</u>
30	126,3	10,0	l = 17,9 m
45	96,2	11,4	$l = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}}{\frac{b \cdot h \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot \frac{k_f}{2}}$
60	78,7	12,4	<u>effektives Rigolenspeichervolumen</u>
90	57,3	13,4	V = 45,6 m³
120	45,8	14,2	
180	33,4	15,2	
240	26,7	15,9	<u>Nachweis des ausreichenden Wasseraustritts</u>
360	19,4	16,8	Q_{Austritt} = 51,5 l/s > Q_{zu} = 20,7 l/s
540	14,2	17,5	
720	11,3	17,7	
1080	8,3	17,9	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
1440	6,6	17,5	t_E = 57,9 h
2880	4,0	16,1	$t_E = \frac{V}{\frac{k_f}{2} \cdot \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot l + Q_{Dr}}$
4320	2,9	14,2	

Systemskizze Rohrrigolen- versickerung



Diese Rohr-Rigole ist für die gesamte Dachfläche zweifach erforderlich

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: Aldi-Lebensmittelmarkt, Koburger Straße 181, Markkleeberg Datum: 30.08.2020
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Neundorf
 Bemerkung: Versickerung Musterverkehrsfläche 500 m²

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A _E [m ²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A _u [m ²]	Beschreibung der Fläche
1	500,00	0,85	425,00	Musterfläche Verkehrsraum
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	500,00	0,85	425,00	

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:	Aldi-Lebensmittelmarkt, Koburger Straße 181, Markkleeberg	Datum: 30.08.2020
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Peter Neundorf	
Bemerkung:	Versickerung Musterverkehrsfläche 500 m ²	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	425 m ²
Zuschlagsfaktor	f _z	1,1
Niederschlagsbelastung	Leipzig-Süd-Ost / Markkleeberg (DWD 2010R)	
	n _M	0,2 1/a
	n _R	0,2 1/a
Muldenparameter:		
mittlere Versickerungsfläche	A _{S,M}	45 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _{f,M}	0,00005 m/s
Rigolenparameter:		
Länge der Rigole	l _R	30,0 m
Breite der Rigole	b _R	1,5 m
Speicherkoefizient des Füllmaterials	s _R	0,35
Innendurchmesser des Rohres	d _i	0,20 m
Aussendurchmesser des Rohres	d _a	0,23 m
mittlerer Drosselabfluss	Q _{Dr}	0,0 l/s
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _{f,R}	0,000003 m/s

Bemessung des Mu-Ri-Elementes

1. Bemessung Mulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V _M [m ³]	Erforderliche Größe der Mulde
5	327,7	4,7	<u>erforderliches Speichervolumen der Mulde</u> V_M = 10,2 m³ $V_M = \left[(A_u + A_{S,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,M} \cdot \frac{k_{f,M}}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$ z_M = 22,7 cm $z_M = V_M / A_S$
10	238,9	6,7	
15	192,5	7,8	
20	162,9	8,6	
30	126,3	9,5	
45	96,2	10,1	
60	78,7	10,2	
90	57,3	9,3	
120	45,8	8,1	
180	33,4	5,3	
240	26,7	2,1	
360	19,4	0,0	
540	14,2	0,0	
720	11,3	0,0	
1080	8,3	0,0	
1440	6,6	0,0	
2880	4,0	0,0	
4320	2,9	0,0	

Arbeitsblatt DWA-A 138

Seite 3



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: Aldi-Lebensmittelmart, Koburger Straße 181, Markkleeberg Datum: 30.08.2020
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Neundorf
 Bemerkung: Versickerung Musterverkehrsfläche 500 m²

Bemessung des Mu-Ri-Elementes

2. Bemessung Rigole

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	h _R [m]	Erforderliche Größe der Anlage
5	327,7	0,23	<u>Gesamtspeicherkoeffizient</u> $s_{RR} = 0,36$ $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$
10	238,9	0,23	
15	192,5	0,23	
20	162,9	0,23	
30	126,3	0,23	
45	96,2	0,23	
60	78,7	0,24	
90	57,3	0,31	
120	45,8	0,37	
180	33,4	0,45	
240	26,7	0,51	
360	19,4	0,58	
540	14,2	0,65	
720	11,3	0,68	
1080	8,3	0,72	
1440	6,6	0,70	
2880	4,0	0,62	
4320	2,9	0,41	
			<u>erforderliche Rigolenhöhe</u> $h_R = 0,7 \text{ m}$
			<u>effektives Mulden-Rigolenspeichervolumen</u> $V_{MR} = 22,0 \text{ m}^3$
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 39,26 \text{ h}$ $t_E = \frac{V_R}{\frac{k_{f,R}}{2} \cdot \left(b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R + Q_{Dr}}$
			<u>effektives Rigolenspeichervolumen</u> $V_R = V_{MR} - V_M = 11,8 \text{ m}^3$

3. Nachweis / Erläuterung

Für jedes Wertepaar r_{D(n)} wird h_R schrittweise verändert bis die folgende Beziehung erfüllt ist:

$$\left[(A_u + A_{S,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - \left(b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R \cdot \frac{k_f}{2} - Q_{Dr} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z = h_R \cdot s_{RR} \cdot b_R \cdot l_R + V_M$$

Maßgeblich ist die sich maximal ergebende Rigolenhöhe h_R.

Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a: vorh. t_E = 1,1 h < erf. t_E = 24 h

Anhang B Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt:

Errichtung einer ALDI-Filiale mit angeschlossener Wohnbebauung in Markleeberg,

Koburger Straße 181

Versickerung von Niederschlagswasser

Niederschlagswasser Dachflächen

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G 12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Fläche F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i		
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$		
2070	1,000	L 2	2	F 2	8		10	
		L		F				
		L		F				
		L		F				
$\Sigma = 2070,0$	$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				B = 10,00		

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

Behandlung nicht erforderlich

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$:	$D_{\max} =$
--	--------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert D
	D	
	D	
	D	
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2) :		D =

Emissionswert $E = B \cdot D$:	E = 0,00
---------------------------------	----------

E = ; G = E ≤ G

Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn E > G

Anhang B Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt:

Errichtung einer ALDI-Filiale mit angeschlossener Wohnbebauung in Markleeberg,

Koburger Straße 181

Versickerung von Niederschlagswasser

Niederschlagswasser Verkehrsflächen

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G 12	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Fläche F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i		
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$		
425	1,000	L 2	2	F 6	35		37	
		L		F				
		L		F				
		L		F				
$\Sigma = 4815$	$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				B = 37,00		

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

Behandlung erforderlich

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$:	$D_{\max} = 0,27$
--	-------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert D
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden	D 3(b)	0,60
Versickerung durch 3 m Boden mit $k = 10E-4$ bis $10E-6$	D 4(b)	0,45
	D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$:		D = 0,27

Emissionswert $E = B \cdot D$:	E = 9,99
---------------------------------	----------

E = 9,99

; G = 10

 $E \leq G$

Behandlung ausreichend

Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn

 $E > G$

Az: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 1 von 1

Prüfbericht

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

Projekt: Bestimmung der Betonaggressivität von Bodenproben
 BV: Aldi Markkleeberg
 Projekt Nr. 20 / 4876

Probennummer		20-	1663			/6	
Probenehmer						Auftraggeber	
Probenahmeort						3 / 2	
Probenahmedatum						10. bis 12.08.2020	
Probenahmezeit							
Probeneingang						21.08.2020	
Probenart						Boden-Mischprobe	
Bemerkungen							

					Grenzwerte zur Beurteilung		
Parameter		Methode	Prüfergebnisse		nach DIN 4030-1; 2008-06		
					schwach	mäßig	stark
Säuregrad nach Baumann-Gully	0,1 NaOH	DIN 4030-2; 2008-06	ml/kg	65,6	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (heißer Salzsäure-Auszug)	SO42-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	26,8	≥2000-≤3000	>3000-≤12000	≤24000
Chlorid (Heißwasserauszug)	Cl-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	< 40			
Sulfid	S2-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	< 0,5			

Beurteilung:

Der Boden ist:

schwach
 mäßig
 stark
 nicht

x

betonangreifend.

L G U mbH

Laborleiterin

Hinweis:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH, Hartha.
 Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < gekennzeichnet sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix sind.

Az: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 1 von 1

Prüfbericht

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

Projekt: Bestimmung der Betonaggressivität von Bodenproben
 BV: Aldi Markkleeberg
 Projekt Nr. 20 / 4876

Probennummer		20-	1663			/7	
Probenehmer						Auftraggeber	
Probenahmeort						4 / 2	
Probenahmedatum						10. bis 12.08.2020	
Probenahmezeit							
Probeneingang						21.08.2020	
Probenart						Boden-Mischprobe	
Bemerkungen							

					Grenzwerte zur Beurteilung		
Parameter		Methode	Prüfergebnisse		nach DIN 4030-1; 2008-06		
					schwach	mäßig	stark
Säuregrad nach Baumann-Gully	0,1 NaOH	DIN 4030-2; 2008-06	ml/kg	24	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (heißer Salzsäure-Auszug)	SO42-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	20,6	≥2000-≤3000		
Chlorid (Heißwasserauszug)	Cl-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	< 40			
Sulfid	S2-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	< 0,5			

Beurteilung:

Der Boden ist:

schwach
 mäßig
 stark
 nicht

x

betonangreifend.

L G U mbH

Laborleiterin

Hinweis:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH, Hartha.
 Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < gekennzeichnet sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix sind.

Az: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 1 von 1

Prüfbericht

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

Projekt: Bestimmung der Betonaggressivität von Bodenproben
 BV: Aldi Markkleeberg
 Projekt Nr. 20 / 4876

Probennummer		20-	1663			/8	
Probenehmer						Auftraggeber	
Probenahmeort						10 / 2	
Probenahmedatum						10. bis 12.08.2020	
Probenahmezeit							
Probeneingang						21.08.2020	
Probenart						Boden-Mischprobe	
Bemerkungen							

					Grenzwerte zur Beurteilung		
Parameter		Methode	Prüfergebnisse		nach DIN 4030-1; 2008-06		
					schwach	mäßig	stark
Säuregrad nach Baumann-Gully	0,1 NaOH	DIN 4030-2; 2008-06	ml/kg	65,2	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	
Sulfat (heißer Salzsäure-Auszug)	SO42-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	18,5	≥2000-≤3000		
Chlorid (Heißwasserauszug)	Cl-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	242			
Sulfid	S2-	DIN 4030-2; 2008-06	mg/kg	< 0,5			

Beurteilung:

Der Boden ist:

schwach
 mäßig
 stark
 nicht

x

betonangreifend.

L G U mbH

Laborleiterin

Hinweis:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH, Hartha.
 Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < gekennzeichnet sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix sind.

Az:	20- 1663 Gr
Datum:	01.09.2020
Seite:	1 von 2

Prüfbericht

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

Projekt: BV: Aldi Markkleeberg
Projekt Nr. 20/ 4876
Deklarationsanalyse nach RuVA-Stb-01

Probennummer 20- 1663 /9

Probenehmer Auftraggeber

Begleitperson

Probenahmeort / s.o.

Probenbezeichnung Sd 8

Probenahmedatum 10. bis 12.08.2020

Probenahmezeit

Probeneingang 21.08.2020

Probenart Mischprobe

Probenmaterial Asphalt

Bemerkungen

Prüfzeitraum 25.08.2020 - 27.08.2020

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.

Bewertung der Prüfergebnisse:

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

Laborleiterin

Az: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 2 von 2

Prüfbericht

Auftraggeber:
 Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
 BV: Aldi Markkleeberg

Probennummer		20-	1663	/9
Probenahmeort/			s.o.	
Probenbezeichnung			Sd 8	

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	0,2
<u>Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4</u>				
Phenolindex, nach Destillation		DIN EN ISO 14402; 12-1999	µg/l	< 10
<u>Konzentrationen in der Originalsubstanz</u>				
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006; GC/MS		
Naphthalin			mg/kg TM	0,06
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthen			mg/kg TM	0,13
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05
Phenanthren			mg/kg TM	< 0,05
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoranthren			mg/kg TM	< 0,05
Pyren			mg/kg TM	< 0,05
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Chrysen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	< 0,10
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	0,1
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylen			mg/kg TM	0,07
Summe PAK			mg/kg TM	< 0,80

Az.:	20-1663 /Gr
Datum:	01.09.2020
Seite:	1 von 1

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Auftraggeber: Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
Projekt: BV: Aldi Markkleeberg

Proben-Nr.: 20- 1663 /9

Tag der Anlieferung: 21.8.2020

Probenahmeprotokoll: ja ☒ nein ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐

Probenmenge: Liter o. 0,26 kg

Siebung: ja ☒ nein ☐

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 0 [g]
Siebrückstand: 266 [g]

Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐

Art / Menge der separierten Stoffgruppen:	Metall:	%	Papier/Karton:	%
	Glas:	%	Kunststoff:	%
	Mineralstoff Asphalt :	100 %	Holz:	%
	Gummi:	%		

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ < 10mm nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐

Analyse der vereinigten Fraktionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☒ Kegeln/Vierteln ☐ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 230 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☐ schneiden ☐ ☒
Endfeinheit [µm]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk -----

Az:	20- 1663 Gr
Datum:	01.09.2020
Seite:	1 von 3

Prüfbericht

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

Projekt: BV: Aldi Markkleeberg
Projekt Nr. 20/4876

Probenummer 20- 1663 /1

Probenehmer Auftraggeber

Begleitperson

Probenahmeort / BV: Aldi Markkleeberg

Probenbezeichnung 1 / 1

Probenahmedatum 10. bis 12.08.2020

Probenahmezeit

Probeneingang 21.08.2020

Probenart Mischprobe

Probenmaterial sandiger Boden

Bemerkungen

Prüfzeitraum 25.08.2020 - 31.08.2020

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.

Bewertung der Prüfergebnisse:

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: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 2 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber:
Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
BV: Aldi Markkleeberg

Probennummer		20- 1663	/1
Probenahmeort/		BV: Aldi Markkleeberg	
Probenbezeichnung		1 / 1	

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	1,74
Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN 38 404-5; 07-2009		6,9
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27 888; 11-1993	µS/cm	15
Chlorid	Cl-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	< 4
Sulfat	SO42-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	< 4
Phenolindex, nach Destillation		DIN EN ISO 14402; 12-1999	µg/l	< 10
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	7
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 08-2012	µg/l	< 0,2
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	16
Konzentrationen in der Originalsubstanz				
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 01-2017	mg/kg TM	< 1
Kohlenwasserstoff-Index	C10-C40	DIN EN 14039; 01-2005	mg/kg TM	< 40
mobiler Anteil	C10-C22	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 09-2019	mg/kg TM	< 20
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006	mg/kg TM	< 0,80
TOC	als C	DIN EN 13137; 12-2001	Masse-%	0,25
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	3,87
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	15,7
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	< 0,5
Chrom, gesamt	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	10,6
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	10,9
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	8,25
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 08-2012	mg/kg TM	< 0,05
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	30,2

Az: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 3 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber
Projekt

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
BV: Aldi Markkleeberg

Probennummer		20- 1663	/1
Probenahmeort /		BV: Aldi Markkleeberg	
Probenbezeichnung		1 / 1	

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



Az.:	20-1663 /Gr
Datum:	01.09.2020
Seite:	1 von 1

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Auftraggeber: Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
Projekt: BV: Aldi Markkleeberg

Proben-Nr.: 20- 1663 /1

Tag der Anlieferung: 21.8.2020

Probenahmeprotokoll: ja ☒ nein ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐

Probenmenge: Liter o. 0,73 kg

Siebung: ja ☒ nein ☐

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 694 g
Siebrückstand: 38 g

Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐

Art / Menge der separierten Stoffgruppen:	Metall: %	Papier/Karton: %
	Glas: %	Kunststoff: %
	Mineralstoffe: 100 %	Organik/Holz: %
	Gummi: %	

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐

Analyse der vereinigten Fraktionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☐ Kegeln/Vierteln ☒ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 668 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☒ schneiden ☐

Endfeinheit [µm]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk -----

Az:	20- 1663 Gr
Datum:	01.09.2020
Seite:	1 von 3

Prüfbericht

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

Projekt: BV: Aldi Markkleeberg
Projekt Nr. 20/4876

Probenummer 20- 1663 /2

Probenehmer Auftraggeber

Begleitperson

Probenahmeort / BV: Aldi Markkleeberg

Probenbezeichnung 4 / 1

Probenahmedatum 10. bis 12.08.2020

Probenahmezeit

Probeneingang 21.08.2020

Probenart Mischprobe

Probenmaterial sandiger Boden

Bemerkungen

Prüfzeitraum 25.08.2020 - 31.08.2020

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.

Bewertung der Prüfergebnisse:

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: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 2 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber:
Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
BV: Aldi Markkleeberg

Probennummer		20- 1663 /2
Probenahmeort/		BV: Aldi Markkleeberg
Probenbezeichnung		4 / 1

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	3,87
Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN 38 404-5; 07-2009		8,2
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27 888; 11-1993	µS/cm	108
Chlorid	Cl-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	< 4
Sulfat	SO42-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	6,66
Phenolindex, nach Destillation		DIN EN ISO 14402; 12-1999	µg/l	< 10
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	11
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 08-2012	µg/l	< 0,2
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 10
Konzentrationen in der Originalsubstanz				
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 01-2017	mg/kg TM	< 1
Kohlenwasserstoff-Index	C10-C40	DIN EN 14039; 01-2005	mg/kg TM	< 40
mobiler Anteil	C10-C22	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 09-2019	mg/kg TM	< 20
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006	mg/kg TM	< 0,80
TOC	als C	DIN EN 13137; 12-2001	Masse-%	0,5
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	6,19
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	37,8
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	0,26
Chrom, gesamt	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	15,3
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	14,7
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	11,1
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 08-2012	mg/kg TM	0,08
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	49,8

Az: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 3 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber
Projekt

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
BV: Aldi Markkleeberg

Probennummer		20- 1663	/2
Probenahmeort /		BV: Aldi Markkleeberg	
Probenbezeichnung		4 / 1	

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006; 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	0,12
Pyren			mg/kg TM	0,09
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Chrysen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	< 0,10
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	< 0,05
Summe PAK			mg/kg TM	0,21



Az.:	20-1663 /Gr
Datum:	01.09.2020
Seite:	1 von 1

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Auftraggeber: Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
Projekt: BV: Aldi Markkleeberg

Proben-Nr.: 20- 1663 /2

Tag der Anlieferung: 21.8.2020

Probenahmeprotokoll: ja ☒ nein ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐

Probenmenge: Liter o. 0,38 kg

Siebung: ja ☒ nein ☐

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 350 g
Siebrückstand: 34 g

Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐

Art / Menge der separierten Stoffgruppen:	Metall: %	Papier/Karton: %
	Glas: %	Kunststoff: %
	Mineralstoffe: 100 %	Organik/Holz: %
	Gummi: %	

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐

Analyse der vereinigten Fraktionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☐ Kegeln/Vierteln ☒ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 336 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☒ schneiden ☐

Endfeinheit [µm]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk -----

Az:	20- 1663 Gr
Datum:	01.09.2020
Seite:	1 von 3

Prüfbericht

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

Projekt: BV: Aldi Markkleeberg
Projekt Nr. 20/4876

Probenummer 20- 1663 /3

Probenehmer Auftraggeber

Begleitperson

Probenahmeort / BV: Aldi Markkleeberg

Probenbezeichnung 7 / 2

Probenahmedatum 10. bis 12.08.2020

Probenahmezeit

Probeneingang 21.08.2020

Probenart Mischprobe

Probenmaterial lehmiger Boden

Bemerkungen

Prüfzeitraum 25.08.2020 - 31.08.2020

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.

Bewertung der Prüfergebnisse:

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: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 2 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber:
Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
BV: Aldi Markkleeberg

Probennummer		20- 1663 /3
Probenahmeort/		BV: Aldi Markkleeberg
Probenbezeichnung		7 / 2

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	7,01
Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN 38 404-5; 07-2009		7,2
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27 888; 11-1993	µS/cm	43
Chlorid	Cl-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	< 4
Sulfat	SO42-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	< 4
Phenolindex, nach Destillation		DIN EN ISO 14402; 12-1999	µg/l	< 10
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	10
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	13
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 08-2012	µg/l	< 0,2
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	17
Konzentrationen in der Originalsubstanz				
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 01-2017	mg/kg TM	< 1
Kohlenwasserstoff-Index	C10-C40	DIN EN 14039; 01-2005	mg/kg TM	< 40
mobiler Anteil	C10-C22	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 09-2019	mg/kg TM	< 20
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006	mg/kg TM	< 0,80
TOC	als C	DIN EN 13137; 12-2001	Masse-%	0,21
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	4,09
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	12,7
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	< 0,2
Chrom, gesamt	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	11,8
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	9,84
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	9,15
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	< 0,5
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	38,6

Az: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 3 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber
Projekt

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
BV: Aldi Markkleeberg

Probennummer		20- 1663	/3
Probenahmeort /		BV: Aldi Markkleeberg	
Probenbezeichnung		7 / 2	

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



Az.:	20-1663 /Gr
Datum:	01.09.2020
Seite:	1 von 1

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Auftraggeber: Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
Projekt: BV: Aldi Markkleeberg

Proben-Nr.: 20- 1663 /3

Tag der Anlieferung: 21.8.2020

Probenahmeprotokoll: ja ☒ nein ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐

Probenmenge: Liter o. 0,23 kg

Siebung: ja ☒ nein ☐

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 230 g
Siebrückstand: 0 g

Sortierung des Siebrückstands: ja ☐ nein ☒

Art / Menge der separierten Stoffgruppen:	Metall: %	Papier/Karton: %
	Glas: %	Kunststoff: %
	Mineralstoffe: %	Organik/Holz: %
	Gummi: %	

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☐ nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐

Analyse der vereinigten Fraktionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☐ Kegeln/Vierteln ☒ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 200 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☒ schneiden ☐

Endfeinheit [µm]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk -----

Az:	20- 1663 Gr
Datum:	01.09.2020
Seite:	1 von 3

Prüfbericht

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

Projekt: BV: Aldi Markkleeberg
Projekt Nr. 20/4876

Probenummer 20- 1663 /4

Probenehmer Auftraggeber

Begleitperson

Probenahmeort / BV: Aldi Markkleeberg

Probenbezeichnung 9 / 2

Probenahmedatum 10. bis 12.08.2020

Probenahmezeit

Probeneingang 21.08.2020

Probenart Mischprobe

Probenmaterial lehmiger Boden

Bemerkungen

Prüfzeitraum 25.08.2020 - 31.08.2020

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.

Bewertung der Prüfergebnisse:

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: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 2 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber:
Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
BV: Aldi Markkleeberg

Probennummer		20- 1663 /4
Probenahmeort/		BV: Aldi Markkleeberg
Probenbezeichnung		9 / 2

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	11,46
Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN 38 404-5; 07-2009		7,3
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27 888; 11-1993	µS/cm	62
Chlorid	Cl-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	< 4
Sulfat	SO42-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	8
Phenolindex, nach Destillation		DIN EN ISO 14402; 12-1999	µg/l	< 10
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	7
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	9
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	15
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 08-2012	µg/l	< 0,2
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	12
Konzentrationen in der Originalsubstanz				
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 01-2017	mg/kg TM	< 1
Kohlenwasserstoff-Index	C10-C40	DIN EN 14039; 01-2005	mg/kg TM	< 40
mobiler Anteil	C10-C22	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 09-2019	mg/kg TM	< 20
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006	mg/kg TM	2,59
TOC	als C	DIN EN 13137; 12-2001	Masse-%	0,7
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	5,84
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	26
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	0,25
Chrom, gesamt	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	15,1
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	12,6
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	10,4
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	< 0,5
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	60,1

Az: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 3 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber
Projekt

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
BV: Aldi Markkleeberg

Probennummer		20- 1663	/4
Probenahmeort /		BV: Aldi Markkleeberg	
Probenbezeichnung		9 / 2	

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006; 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	0,21
Anthracen			mg/kg TM	0,28
Fluoranthren			mg/kg TM	0,58
Pyren			mg/kg TM	0,46
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	0,24
Chrysen			mg/kg TM	0,2
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	0,21
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	0,2
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	0,1
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	0,11
Summe PAK			mg/kg TM	2,59



Az.:	20-1663 /Gr
Datum:	01.09.2020
Seite:	1 von 1

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Auftraggeber: Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
Projekt: BV: Aldi Markkleeberg

Proben-Nr.: 20- 1663 /4

Tag der Anlieferung: 21.8.2020

Probenahmeprotokoll: ja ☒ nein ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐

Probenmenge: Liter o. 0,25 kg

Siebung: ja ☒ nein ☐

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 238 g
Siebrückstand: 12 g

Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐

Art / Menge der separierten Stoffgruppen:	Metall: %	Papier/Karton: %
	Glas: %	Kunststoff: %
	Mineralstoffe: 100 %	Organik/Holz: %
	Gummi: %	

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐

Analyse der vereinigten Fraktionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☐ Kegeln/Vierteln ☒ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 224 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☒ schneiden ☐

Endfeinheit [µm]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk -----

chemische Untersuchung von Bodenproben nach LAGA (Feststoffanalysen)

Projekt: Errichtung einer ALDI-Filiale mit angeschlossener Wohnbebauung in Markleeberg, Koburger Straße 181

Projekt-Nr.: 20/4876



Probe-Nr.	Materialart	Originalsubstanz														Einstufung
		EOX	MKW		PAK ₁₆	Benzo(a)pyren	TOC	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	
		mg/kg	mg/kg		mg/kg	mg/kg	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
			mob. Anteil	Index												LAGA
1 / 1	Auffüllung (Kies, stark sandig, schluffig)	< 1,00	< 20	< (40)	< 0,80	< 0,050	0,25	3,9	15,7	< 0,50	10,6	10,9	8,3	< 0,050	30,2	Z0
4 / 1	Auffüllung (Kies, Ziegelreste, Sand, Humus)	< 1,00	< 20	< (40)	< 0,80	< 0,050	0,50	6,2	37,8	0,26	15,3	14,7	11,1	0,080	49,8	Z0
7 / 2	Löß (Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig)	< 1,00	< 20	< (40)	< 0,80	< 0,050	0,21	4,1	12,7	< 0,20	11,8	9,8	9,2	< 0,500	38,6	Z0
9 / 2	Löß (Schluff, stark sandig, tonig)	< 1,00	< 20	< (40)	2,59	0,200	0,70	5,8	26,0	0,25	15,1	12,6	10,4	< 0,500	60,1	Z0
Zuordnungswerte LAGA min 2004																
Z0	Lehm / Schluff	1	100		3	0,3	0,5 (1,0) ⁵	15	70	1	60	40	50	0,5	150	
	Sand	1	100		3	0,3	0,5 (1,0) ⁵	10	40	0,4	30	20	15	0,1	60	
	Z1	3 ¹	300	(600) ²	3	(9) ³	0,9	1,5	45	210	3	180	120	150	1,5	450
	Z2	10	1000	(2000) ²	30	3	5	150	700	10	600	400	500	5	1500	

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

Z1/Z2¹⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

Z1/Z2²⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

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

chemische Untersuchung von Bodenproben nach LAGA (Eluatanalysen)

Projekt:

Errichtung einer ALDI-Filiale mit angeschlossener Wohnbebauung in Markleeberg, Koberger Straße 181

Projekt-Nr.:

20/4876



		Eluat													Einstufung
Probe Nr.	Materialart	pH-Wert	el. Leitf. µS/cm	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Phenolindex µg/l	As µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Ni µg/l	Hg µg/l	Zn µg/l	
1 / 1	Auffüllung (Kies, stark sandig, schluffig)	6,9	15	< 4,0	< 4,0	< 10,0	< 5,0	< 5,0	< 1,0	< 5,0	7,0	< 5,0	< 0,200	16,0	Z0
4 / 1	Auffüllung (Kies, Ziegelreste, Sand, Humus)	8,2	108	< 4,0	6,7	< 10,0	< 5,0	< 5,0	< 1,0	< 5,0	11,0	< 5,0	< 0,200	< 10,0	Z0
7 / 2	Löß (Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig)	7,2	43	< 4,0	< 4,0	< 10,0	< 5,0	10,0	< 1,0	< 5,0	13,0	< 5,0	< 0,200	17,0	Z0
9 / 2	Löß (Schluff, stark sandig, tonig)	7,3	62	< 4,0	8,0	< 10,0	7,0	9,0	< 1,0	< 5,0	15,0	< 5,0	< 0,200	12,0	Z0
	Zuordnungswerte LAGA min 2004														
	Z0	6,5 - 9,5	250	30	20	20	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150	
	Z1.1	6,5 - 9,5	250	30	20	20	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150	
	Z1.2	6 - 12	1500	50	50	40	20	80	3	25	60	20	1	200	
	Z2	5,5 - 12	2000	100 ²	200	100	60 ³	200	6	60	100	70	2	600	

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

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

Az:	20- 1663 Gr
Datum:	01.09.2020
Seite:	1 von 3

Prüfbericht

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

Projekt: BV: Aldi Markkleeberg
Projekt Nr. 20/ 4876

Probenummer 20- 1663 /5

Probenehmer Auftraggeber

Begleitperson

Probenahmeort / s.o.

Probenbezeichnung 8 / 1

Probenahmedatum 10. bis 12.08.2020

Probenahmezeit

Probeneingang 21.08.2020

Probenart Mischprobe

Probenmaterial Bauschuttmischprobe

Bemerkungen

Prüfzeitraum 25.08.2020 - 31.08.2020

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.

Bewertung der Prüfergebnisse:

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

Laborleiterin

Az: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 2 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber:
Projekt:

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
 BV: Aldi Markkleeberg
 Projekt Nr. 20/ 4876

Probennummer		20-	1663	/5
Probenahmeort/			s.o.	
Probenbezeichnung			8 / 1	

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	3,74
<u>Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4</u>				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523; 04-2012		7,5
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27 888; 11-1993	µS/cm	57
Chlorid	Cl ⁻	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	6,44
Sulfat	SO ₄ ²⁻	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	< 4
Phenolindex, nach Destillation		DIN EN ISO 14402; 12-1999	µg/l	< 10
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	7
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	5
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 08-2012	µg/l	< 0,2
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	10
<u>Konzentrationen in der Originalsubstanz</u>				
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 01-2017	mg/kg TM	< 1
Kohlenwasserstoff-Index	C10-C40	DIN EN 14039; 01-2005	mg/kg TM	< 40
mobiler Anteil	C10-C22	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 09-2019	mg/kg TM	< 20
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006	mg/kg TM	< 0,80
Polychlorierte Biphenyle	PCB6	DIN EN 15308; 12-2016	mg/kg TM	< 0,02
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	4,44
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	10,3
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	< 0,2
Chrom, gesamt	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	8,09
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	8,64
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	4,97
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	< 0,5
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	80

Az: 20- 1663 Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 3 von 3

Prüfbericht

Auftraggeber
Projekt

Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
 BV: Aldi Markkleeberg
 Projekt Nr. 20/ 4876

Probennummer		20-	1663	/5
Probenahmeort /			s.o.	
Probenbezeichnung			8 / 1	

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		DIN EN 15308; 12-2016; GC/MS		
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 PCB:			mg/kg TM	< 0,05
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006; GC/MS			
Naphthalin			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05
Phenanthren			mg/kg TM	< 0,05
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoranthren			mg/kg TM	< 0,05
Pyren			mg/kg TM	< 0,05
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Chrysen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	< 0,10
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	< 0,05
Summe PAK			mg/kg TM	< 0,80

Az.: 20-1663 /Gr
 Datum: 01.09.2020
 Seite: 1 von 1

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Auftraggeber: Büro für Geotechnik Peter Neundorf GmbH
 Projekt: BV: Aldi Markkleeberg
 Projekt Nr. 20/ 4876
 Proben-Nr.: 20- 1663 /5
 Tag der Anlieferung: 21.8.2020
 Probenahmeprotokoll: ja ☒ nein ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐
 Probenmenge: Liter o. 0,36 kg
 Siebung: ja ☒ nein ☐
 Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 286 [g]
 Siebrückstand: 78 [g]
 Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐
 Art / Menge der separierten Stoffgruppen: Metall: % Papier/Karton: %
 Glas: % Kunststoff: %
 Mineralstoffe: 100 % Holz: %
 Gummi: %
 Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ < 10 mm (außer Metall) nein ☐
 Analyse der Einzelfractionen: ☐
 Analyse der vereinigten Fraktionen: ☒
 Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☐ Kegeln/ ☒ Rotationsteiler ☐ nein ☐
 Vierteln
 Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒
 Anzahl der Prüfproben: 1
 Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 310 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

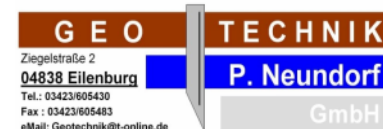
untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft- ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐
 trocknung
 untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☒ schneiden ☐
 Endfeinheit [µm]: < 150
 Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk -----

chemische Untersuchung - Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial des sächsischen
Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (Feststoffanalysen)

Projekt: Errichtung einer ALDI-Filiale mit angeschlossener Wohnbebauung in Markleeberg, Koberger Straße 181
Projekt-Nr.: 20/4876



Probe-Nr.	Materialart	Originalsubstanz												Einstufung	
		EOX mg/kg	MKW mg/kg	PAK mg/kg	PCB mg/kg	As mg/kg	Pb mg/kg	Cd mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Ni mg/kg	Hg mg/kg	Zn mg/kg		
			Index											SMUL	LAGA
8 / 1	Auffüllung (Sand, Kies, Schluff, Ziegel-/Betonreste)	< 1,00	< 40	< 0,80	< 0,020	4,44	10,30	< 0,20	8,09	8,64	4,97	< 0,500	80,00	W1.1	Z0
Zuordnungswerte nach SMUL															
	W1.1	3	300	5	0,1										
	W1.2	5	500	15	0,5										
	W2	10	1000	75	1,0										
Zuordnungswerte nach LAGA Bauschutt / RCL 1997															
	Z0	1	100	1	0,02	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120		
	Z1.1	3	300 ^{1 1}	5 (20) ³	0,1										
	Z1.2	5	500 ^{1 1}	15 (50) ³	0,5										
	Z2	10	1000 ^{1 1}	45 (100) ³	1										

¹ Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

²

Sollen Recyclingbaustoffe, z.B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und Z 1.2) der Technischen Regeln Boden.

³ Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

Anlage 14/1

chemische Untersuchung - Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial des sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (Feststoffanalysen)



Projekt: Errichtung einer ALDI-Filiale mit angeschlossener Wohnbebauung in Markleeberg, Koburger Straße 181
Projekt-Nr.: 20/4876

Probe Nr.	Materialart	Eluat														Einstufung	
		pH-Wert	el. Leitf. µS/cm	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Phenole µg/l	As µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Ni µg/l	Hg µg/l	Zn µg/l	MKW (Index) µg/l		
8 / 1	Auffüllung (Sand, Kies, Schluff, Ziegel-/Betonreste)	7,5	57	6,4	< 4,0	< 10,0	< 5,0	7,0	< 1,0	< 5,0	5,0	< 5,0	< 0,200	10,0	---	*	W1.1 Z0
Zuordnungswerte nach SMUL																	
W1.1		7,0 - 12,5	1500	100	240	20	10	25	5	50	50	50	1	500	200		
W1.2		7,0 - 12,5	2500	200	300	50	40	100	5	75	150	100	1	500			
W2		7,0 - 12,5	3000	300	600	100	50	100	5	100	200	100	2	500			
Zuordnungswerte nach LAGA																	
Bauschutt / RCL 1997																	
Z0		7,0 - 12,5	500	10	50	< 10	10	20	2	15	50	40	0,2	100			
Z1.1		7,0 - 12,5	1500	20	150	10	10	40	2	30	50	50	0,2	100			
Z1.2		7,0 - 12,5	2500	40	300	50	40	100	5	75	150	100	1	300			
Z2		7,0 - 12,5	3000	150	600	100	50	100	5	100	200	100	2	400			

* Untersuchung des MKW-Index im Eluat nur bei erhöhten Feststoffgehalten aufgrund Asphalt erforderlich