

BAUGRUND-GUTACHTEN

und Altlastenerkundung
zum Bau des Lidl-Marktes
„Ahmser Straße 54“
in 32052 Herford

Auftraggeber

Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG
Rötzelstraße 30
74166 Neckarsulm

Auftrag vom

04.06.2019

Projekt

Neubau des Lidl-Marktes
„Ahmser Straße 54“ in Herford

Projektnummer

G5357195

Datum

26.08.2019

Ausfertigung

pdf



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Rahmensituation	3
1.1	Standortbeschreibung	3
1.2	Geotechnische Kategorie	4
1.3	Vorgehensweise und Untersuchungsumfang	4
1.3.1	Sondierarbeiten	4
1.3.2	Laboranalysen	5
2	Geologische Rahmensituation	6
3	Untersuchungsergebnisse	6
3.1	Bodenprofil und Baugrund	6
3.2	Grundwasser und Bemessungsgrundwasserstand	7
3.3	Standfestigkeit und Tragfähigkeit	7
3.4	Altlasten	8
4	Bodenmechanische und chemisch-physikalische Laboranalysen	9
4.1	Kornverteilungsanalysen	9
4.2	Wassergehaltsbestimmungen	9
4.3	Asphaltanalyse	10
4.4	Deklarationsanalysen an Baustoffen und Böden	11
4.5	Altlasten Ahmser Straße 54	12
4.6	Altlasten Tankstelle Ahmser Straße 50	13
5	Bautechnische Eigenschaften	14
5.1	Bodenklassifizierung	14
5.2	Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit	16
5.3	Bodenmechanische Kennwerte	17
6	Bautechnische Hinweise und Empfehlungen	17
6.1	Erdarbeiten	17
6.2	Baugrubenaushub und Wasserhaltung	18
6.3	Bauwerksabdichtung	18
6.4	Arbeitsraumverfüllung	19
6.5	Versickerung	19
6.6	Kanalbau	20
6.7	Verkehrsflächenbau	21
7	Bodenpressung und Gründung	22
7.1	Streifen- und Einzelfundamente	22
7.2	Bodenplatte	23
8	Zusammenfassung	24

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lagepläne mit Untersuchungspunkten
Anlage 2:	Schichtenverzeichnisse (DIN 14688-1 / DIN 14689-1)
Anlage 3:	Bodenprofile (DIN 4023) und Rammsondierungen (DIN 22476-2)
Anlage 4:	Bodenmechanische Laboranalysen (DIN 17892-1, DIN 17892-4)
Anlage 5:	Probennahmeprotokoll nach LAGA PN 98
Anlage 6:	Protokolle der chemisch-physikalischen Laboranalysen
Anlage 7:	Setzungs- und Grundbruchberechnungen (DIN 4017, DIN 4019, EC 7)



1 Veranlassung und Rahmensituation

Die **Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG** (Neckarsulm) beabsichtigt, nach Planungen der **Hempel + Tacke GmbH** (Bielefeld) auf den Grundstücken *Ahmser Straße 50 - 54* sowie *Fichtestraße 3* in 32052 Herford (Gemarkung Herford, Flur 81, Flurstücke 562, 563 und 801) den Bau eines Lidl-Marktes mit 82 PKW-Stellplätzen.

Die Grundfläche des Lidl-Marktes soll etwa 1.100 m² betragen.

Das Gelände ist aktuell mit Wohn- und einem Marktgebäude bebaut.

Auf dem Grundstück *Ahmser Straße 50* (Flurstück 562) wurde eine Tankstelle betrieben. Die Zapfinsel und die Erdtanks wurden bereits ausgebaut. Im Bereich der Tankstelle erfolgte eine nutzungsspezifische Altlastenuntersuchung.

Im Zuge der weiteren Ausführungsplanung wurde das Ingenieurbüro **GeoAnalytik Dr. Loh** (Bünde) am 04.06.2019 beauftragt, auf der Grundlage eines Angebotes vom 22.05.2019 eine Baugrund- und Altlastenerkundung auszuführen. Dazu wurden die Boden- und Grundwasserverhältnisse an insgesamt 16 Untersuchungspunkten stichprobenartig geprüft und im Hinblick auf Planung, Ausschreibung und Ausführung beurteilt.

Für die Bearbeitung wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

U 1: Lageplan (05.2019, Maßstab 1 : 1.000)

U 2: Lageplan *Ahmser Straße 50* mit Tankstelle (ohne Datum, Maßstab 1:200)

U 3: Lageplan ehemaliger Bestand (ohne Datum, ohne Maßstab)

U 4: Aktennotiz zum Flurstück 562 - § 5 Besitzübergang (ohne Datum)

U 5: Prüfbericht Heizölverbraucheranlage (Flurstück 562, 15.11.2017)

Die Lagepläne **U 1** und **U 2** wurden als Grundlage für die zwei in Anlage 1 beigefügten Lagepläne mit Kennzeichnung der Untersuchungspunkte genutzt.

Die Sondierarbeiten wurden in drei Einsätzen im Zeitraum vom 15.07. bis 17.07.2019 ausgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse und die daraus abzuleitenden Konsequenzen für das Bauvorhaben sind Gegenstand des vorliegenden Berichtes.

1.1 Standortbeschreibung

Das Baufeld liegt südlich der Herforder Innenstadt an der Kreuzung *Ahmser Straße / Fichtestraße*.

Auf dem Grundstück *Ahmser Straße 50* befand sich eine Tankstelle, deren Gebäude aktuell von einem Kfz-Werkstatt-Betrieb genutzt werden. Südwestlich des Werkstattgebäudes befinden sich ein Heizöl- und ein Altöltank im Untergrund. Nordwestlich des Gebäudes ist ein Benzinabscheider eingebaut.

Die Flurstücke 563 und 801 sind mit einem Wohn- und Geschäftshaus sowie einem Einkaufsmarkt bebaut.

Nach einem vorgelegten Lageplan ist davon auszugehen, dass auf dem Grundstück *Ahmser Straße 54* (heutiges Flurstück 801) vor der heutigen Bebauung eine größere Industriehalle unbekannter Nutzung gestanden hat. Auf dem Grundstück *Ahmser Straße 52* (ehemals Flurstück 375) stand ein Wohnhaus.

Das Umfeld ist durch Wohnbebauung gekennzeichnet.



1.2 Geotechnische Kategorie

Das Bauvorhaben ist im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund nach DIN 1054 bzw. DIN 4020 in die geotechnische Kategorie **GK 2** (mittlerer Schwierigkeitsgrad) einzustufen.

Somit entspricht die vorliegende Untersuchung einer Voruntersuchung im Sinne des maßgebenden Normenwerkes (DIN 4020, DIN 1997-1, DIN 1997-2). Zur vertiefenden Klärung von Detailfragen können somit weitere Untersuchungen erforderlich werden.

1.3 Vorgehensweise und Untersuchungsumfang

1.3.1 Sondierarbeiten

Zur Prüfung und Aufnahme der Baugrundbeschaffenheit wurden unter Berücksichtigung des Bestandes im Bereich des Neubaus fünf Rammkernsondierungen (RKS, DIN 22475-1, DN 50 - 36 mm) bis 7,0 m unter OK Pflaster bzw. Gelände abgeteuft.

Im Bereich der geplanten Verkehrsflächen wurden zwei Rammkernsondierungen bis 3,0 m unter OK Pflaster abgeteuft.

Die ehemalige Tankstelle wurde in insgesamt neun Rammkernsondierungen bis zu 5,0 m unter OK Gelände hinsichtlich nutzungstypischer Altlasten geprüft. Die Sondierung RKS 11 an einem Erdtank musste in dicht gelagerten Füllböden zweimal abgebrochen und versetzt werden. Zwei Sondierungen wurden am ehemaligen Doppelkammertank abgeteuft. Im Bereich der Zapfinsel wurden drei Sondierungen und am Benzinabscheider eine Sondierung abgeteuft. Neben dem Heizöl- und Altöltank wurde jeweils eine Sondierung abgeteuft.

Die in den Sondierungen aufgeschlossenen Baustoffe und Böden wurden organoleptisch auf eventuelle Belastungen sowie bodenuntypische Bestandteile geprüft und nach genetischen und ingenieurgeologischen Gesichtspunkten in Schichtenverzeichnissen nach DIN 14688-1 aufgezeichnet (vgl. Anlage 2). Die Bodenprofile sind in Anlage 3 nach DIN 4023 graphisch dargestellt.

Aus den Sondierungen wurden 116 schichtenspezifische Baustoff- und Bodenproben der Güteklasse 3 (DIN 1997-2 bzw. DIN 22475-1) als Rückstellproben bzw. für labortechnische Analysen entnommen. Soweit von der *Lidl GmbH* nicht anders bestimmt, werden die Proben bis 3 Monate nach Gutachtenerstellung aufbewahrt und anschließend entsorgt.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte bzw. der Konsistenz und zur Beurteilung der Stand- und Scherfestigkeit und somit der Tragfähigkeit der Böden wurden parallel zu den Rammkernsondierungen im Grundriss des Neubaus fünf mittelschwere Rammsondierungen (DPM, DIN 22476-2) mit gleichen Endteufen abgeteuft.

Die Rammergebnisse wurden in Rammprotokollen aufgezeichnet und als Rammdia-gramme den entsprechenden Bodenprofilen in Anlage 3 gegenübergestellt.

Die Lage der Untersuchungspunkte ist den Lageplänen in Anlage 1.1 und Anlage 1.2 zu entnehmen. Die Daten der Sondierungen sind in Tabelle 1 dargestellt:



Tabelle 1: Daten der Ramm- und Rammkernsondierungen

DPM / RKS	Endteufe [m GOK]	Lage des Ansatzpunktes	
DPM 1 / RKS 1	7,0 / 7,0	Gebäude	SW-Ecke im Grundriss
DPM 2 / RKS 2	7,0 / 7,0		N-Ecke im Grundriss
DPM 3 / RKS 3	7,0 / 7,0		mittig im Grundriss
DPM 4 / RKS 4	7,0 / 7,0		NE-Ecke im Grundriss
DPM 5 / RKS 5	7,0 / 7,0		am Gebäude Ahmser Str. 54
----- / RKS 6	---- / 3,0	Verkehrsflächen	südlicher Bereich
----- / RKS 7	---- / 3,0		nordöstlicher Bereich
----- / RKS 8	---- / 3,0	ehemalige Tankstelle	ehemalige Zapfinsel
----- / RKS 9	---- / 3,0		
----- / RKS 10	---- / 3,0		
----- / RKS 11a	---- / 2,1		
----- / RKS 11b	---- / 1,5		
----- / RKS 11c	---- / 5,0		VK-Tank
----- / RKS 12	---- / 5,0		
----- / RKS 13	---- / 3,0		
----- / RKS 14	---- / 3,0		
----- / RKS 15	---- / 3,0		
----- / RKS 16	---- / 5,0		
Summe:	35,0 / 77,6 lfdm		

Der Untergrund wurde in den Rammkernsondierungen in 77,6 lfd. Metern und in den Rammsondierungen in 35,0 lfd. Metern aufgeschlossen und beurteilt.

1.3.2 Laboranalysen

Zur Bodenklassifizierung und Beurteilung der bodenmechanischen Eigenschaften und Kennwerte wurden drei Bodenproben nach DIN 17892-4 hinsichtlich Kornverteilung geprüft.

Weiterhin wurde an fünf Bodenproben nach DIN 17892-1 der natürliche Wassergehalt bestimmt.

Im Hinblick auf die Entsorgung bzw. Verwertung des Asphaltes wurde eine Asphaltprobe auf Teer (PAK) und den Phenol-Index geprüft.

Hinsichtlich Verwertung bzw. Entsorgung von Aushubböden wurden die Baustoffe des Oberbaus, die anthropogen geprägten und die natürlich gewachsenen Böden in drei Mischproben nach LAGA TR Boden im Feststoff (Tab. II. 1.2-4) und im Eluat (Tab. II. 1.2-5) untersucht.

Aufgrund organoleptischer Auffälligkeiten (mineralölspezifische Verfärbung, Mineralöl- bzw. Benzin-Geruch) im Bereich der Industriehalle auf dem Grundstück *Ahmser Straße 54* (vgl. RKS 4) wurde eine Bodenprobe auf MKW, PAK, BTEX und LHKW untersucht.

Darüber hinaus wurde auf dem Grundstück *Ahmser Straße 50* (Tankstelle) bzw. am VK-Tank (vgl. RKS 11c) eine organoleptisch auffällige Bodenprobe auf MKW, PAK, BTEX und LHKW analysiert.

2 Geologische Rahmensituation

Das Untersuchungsgebiet liegt nach Aussagen der Geologischen Karte von NRW (Blatt C 3914 Bielefeld, 1:100.000, Blatt 3818 Herford) im Bereich quartärer Böden, wobei im Baufeld Schmelzwassersande über Geschiebeböden der Saale-Kaltzeit (Pleistozän) anstehen.

Der präquartäre, in den Sondierungen nicht aufgeschlossene Festgesteins-Untergrund wird aus Ton- und Tonmergelsteinen des Unteren Jura / Lias gebildet.

3 Untersuchungsergebnisse

3.1 Bodenprofil und Baugrund

In 14 von 16 Sondierungen wurde zunächst ein Oberbau aus Pflaster-, Beton- bzw. Asphaltdecke und Mineralgemisch und / oder kiesigen Füllsanden aufgeschlossen. Darunter stehen in Schichtdicken von $d \geq 0,60 - 2,65$ m überwiegend nichtbindige Füllböden lockerer bis mitteldichter Lagerung an.

In den zwei Sondierungen RKS 2 und 3 neben den befestigten Flächen wurden bis zu 1,3 m unter OK Gelände nichtbindige Auffüllungsböden aufgeschlossen.

Die Füllböden können bodenuntypische Bestandteile (i.W. Ziegel- und Betonbruch, Mörtel, Kohle- und Pflanzenreste) enthalten.

Die Befunde aus RKS 11 deuten darauf hin, dass die Tanks auf einer Betonplatte als Auftriebssicherung gelegen haben.

Im Bereich der Tankstelle wurden in einer Sondierung am VK-Tank nutzungstypische Untergrundbelastungen ermittelt.

Darüber hinaus wurde in einer Sondierung auf dem Grundstück *Ahmser Straße 54* bzw. im Grundriss der ehemaligen Industriehalle eine belastete Auffüllung festgestellt (vgl. Kap. 3.4 und 4.5).

Unter dem Oberbau und den Füllböden ist als natürlich gewachsener Untergrund der folgende, mit allen Einschränkungen einer Verallgemeinerung gültige Baugrund zu erwarten:

Tabelle 2: natürlich gewachsene Böden

Schicht 1:	bis $\geq 5,60 - 7,00$ m GOK	Schmelzwassersande	Pleistozän
Sand, schwach kiesig, in RKS 4 und 6 auch Schluff und Sand, tonig, hellbraun bis braun, graubraun oder dunkelgrau, schwach feucht bis nass, locker bis mitteldicht gelagert, in RKS 4 und 6 weich- bis steifkonsistent, insgesamt ausreichend standfest und tragfähig.			
Schicht 2:	bis ET 7,00 m GOK	Geschiebeböden	Pleistozän
nur in RKS 1, 3 und 4: Schluff, tonig, schwach bis stark sandig, schwach kiesig, grau bis dunkelgrau, feucht bis nass, steifkonsistent bis halbfest, ausreichend tragfähig.			

Das beschriebene Bodenprofil ist in Säulenprofilen nach DIN 4023 in Anlage 3 dargestellt.

Die Tiefenangaben entsprechen den in den Bodenaufschlüssen ermittelten Werten. Es kann erfahrungsgemäß nicht ausgeschlossen werden, dass außerhalb des Homogenbereiches der Sondierungen abweichende Schichtstärken und -folgen auftreten können, was insbesondere für anthropogen geprägte Böden gilt.

3.2 Grundwasser und Bemessungsgrundwasserstand

Die aus den Sondierungen abzuleitenden Grundwasserverhältnisse sind in Tabelle 3 dargestellt:

Tabelle 3: Grundwasserstände Juli 2019

Sondierung	GW angebohrt / eingemessen [m GOK]	Bemerkungen
RKS 1	2,6 / 2,6	Bohrloch offen bis 2,7 m GOK
RKS 2	3,6 / ---*	Bohrloch offen bis 3,6 m GOK
RKS 3	3,3 / 4,3	Bohrloch offen bis 4,4 m GOK
RKS 4	2,0 / 2,5	Bohrloch offen bis 2,7 m GOK
RKS 5	3,5 / 3,8	Bohrloch offen bis 3,9 m GOK
RKS 6	2,4 / ---*	Bohrloch offen bis 0,4 m GOK
RKS 7	kein Grundwasser bis Endteufe	Bohrloch offen bis 3,0 m GOK
RKS 8		Bohrloch offen bis 1,4 m GOK
RKS 9		Bohrloch offen bis 2,7 m GOK
RKS 10		Bohrloch offen bis 2,7 m GOK
RKS 11	3,1 / 3,5	Bohrloch offen bis 3,6 m GOK
RKS 12	3,5 / ---*	Bohrloch offen bis 3,6 m GOK
RKS 13	kein Grundwasser bis Endteufe	Bohrloch offen bis 2,3 m GOK
RKS 14		Bohrloch offen bis 3,0 m GOK
RKS 15		Bohrloch offen bis 2,3 m GOK
RKS 16		Bohrloch offen bis 3,6 m GOK

*Einmessen aufgrund von Zufallen / Zufließen des Bohrloches nicht möglich

Grundwasser wurde in 9 von 16 Sondierungen bei $\geq 2,0$ m unter OK Gelände in den Schmelzwassersanden aufgeschlossen.

Wasserhaltungsmaßnahmen werden für die gründungstechnischen Tiefbauarbeiten somit nicht erforderlich sein.

Der Bemessungswasserstand hinsichtlich Bauwerksabdichtung und der für die Statik maßgebende Bemessungsgrundwasserstand sind bei 1,5 m unter OK Gelände anzusetzen.

3.3 Standfestigkeit und Tragfähigkeit

Der Oberbau (STS, FSS) weist entsprechend der Genese und Nutzung eine mitteldichte bis dichte Lagerung und dementsprechend ausreichende Standfestigkeit auf.

Die Beurteilung der Stand- und Scherfestigkeit und damit der Tragfähigkeit der anthropogen geprägten und der natürlich gewachsenen Böden durch mittelschwere Rammsondierungen (DPM, DIN 22476-2) und durch manuelle Prüfung der bindigen Böden nach DIN 14688-1 ergab unter Berücksichtigung der Wasserführung folgende Befunde:

Auffüllungsböden

Die bautechnisch überwiegend geeigneten Füllböden aus nichtbindigen Sanden und kiesigen Sanden sind locker bis mitteldicht gelagert und dementsprechend bedingt bis ausreichend standfest und tragfähig. Nach intensiver dynamischer Verdichtung sollten entsprechende Füllböden ausreichend tragfähig sein.

Schicht 1: Schmelzwassersande

Die schwach kiesigen Sandböden sind locker bis mitteldicht gelagert und damit insgesamt ausreichend standfest und entsprechend tragfähig.

Die in den zwei Sondierungen RKS 4 und 6 im südlichen Baufeld aufgeschlossenen, bindigen Sand- und Schluffböden sind weich- bis steifkonsistent und damit bedingt bis ausreichend standfest und tragfähig.

Schicht 2: Geschiebeböden

Die tonigen Lehm Böden sind überwiegend steifkonsistent und somit ausreichend standfest und entsprechend tragfähig.

Im Sinne der DIN 1054 kann i.d.R. ab steifer Konsistenz bindiger Böden bzw. mitteldichter Lagerung nichtbindiger Böden ausreichende Tragfähigkeit angenommen werden. Somit ist auf der Grundlage der Sondierergebnisse zusammenfassend festzustellen, dass der Untergrund für den Neubau insgesamt ausreichend tragfähig sein wird.

Bautechnisch nicht geeignete Füllböden sind im Grünungsbereich durch verdichtete Füllsande oder Mineralgemisch auszutauschen. Locker gelagerte Böden in der Gründungssohle sind intensiv dynamisch zu verdichten.

Die Rammprotokolle und Rammdiagramme sind in Anlage 3 neben den entsprechenden Bodenprofilen dargestellt.

3.4 Altlasten

In 2 von 16 Sondierungen wurden organoleptische Hinweise (Geruch, Verfärbung) auf ggf. umwelt- und/oder nutzungsrelevante Belastungen festgestellt.

Entsprechend auffällige Böden wurden auf dem Grundstück *Ahmser Straße 50* in RKS 11 in der Behältergrube des VK-Tanks in einer Tiefe von 2,5 - 2,6 m unter OK Gelände festgestellt.

Darüber hinaus wurde in der Sondierung RKS 4 auf dem Grundstück *Ahmser Straße 54* bei $\geq 2,0$ m GOK eine organoleptisch auffällige Auffüllung in einer Schichtdicke von ± 50 cm festgestellt.

Abgesehen von den o.g. Befunden wurden in den anthropogen geprägten Böden bodenuntypische Bestandteile (i.W. Ziegel- und Betonbruch, Mörtel, Kohle- und Pflanzenreste) ermittelt.

Es kann aufgrund des nadelstichartigen Charakters der Sondierungen nicht völlig ausgeschlossen werden, dass außerhalb des Homogenbereichs der Sondierungen abweichende Verhältnisse vorliegen. Bei Erdarbeiten in anthropogen geprägten Böden ist daher grundsätzlich besonderes Augenmerk auf bodenuntypische Bestandteile sowie entsprechende Verfärbungen und Gerüche zu richten.

Für die Verwertung bzw. Entsorgung des Asphaltes und der Aushubböden sind die in Kap. 4.3 und 4.4 dargestellten Deklarationsanalysen zu beachten.

Zur Verifizierung der Verunreinigung im Bereich von RKS 4 und 11 wurden an den organoleptisch auffälligen Böden Analysen auf die Parameter MKW-, PAK-, BTEX- und LHKW veranlasst, die in Kap. 4.5 dargestellt sind.

4 Bodenmechanische und chemisch-physikalische Laboranalysen

4.1 Kornverteilungsanalysen

Zur Bodenklassifizierung und Beurteilung der bodenmechanischen Eigenschaften und Kennwerte wurden an drei Bodenproben Kornverteilungsanalysen (DIN 17892-4) ausgeführt:

Tabelle 4: Kornverteilungsanalysen und Bodengruppe

Probe	Kornverteilung [DIN 17892-4]	Bodengruppe [DIN 18196]
RKS 1/5 (2,2 - 2,6 m)	Sand	SE
RKS 2/4 (1,3 - 2,3 m)		
RKS 3/2 (0,6 - 1,3 m)		

Die nichtbindigen Schmelzwassersande entsprechen einem „*grobkörnigen Boden*“ der Bodengruppe SE.

Die vollständige Kornverteilung mit prozentualen Massenanteilen (T / U / S / G) ist den Körnungslinien in Anlage 4 zu entnehmen.

Die lokal bindigen Schmelzwassersande werden erfahrungsgemäß „*fein- bis gemischtkörnigen Böden*“ der Bodengruppen TL - ST* - SU* entsprechen.

Die ab $\geq 5,6$ m unter OK Gelände anstehenden Geschiebeböden sind erfahrungsgemäß „*fein- bis gemischtkörnigen Böden*“ der Bodengruppen TL - ST* zuzuordnen.

Soweit unter Berücksichtigung der Ausschlusskriterien (Feinkornanteil, Ungleichförmigkeit) zulässig, sind rechnerisch nach USBR (UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION), HAZEN und BEYER aus der Kornverteilung folgende Durchlässigkeiten zu bestimmen:

Tabelle 5: Durchlässigkeitsermittlung aus der Kornverteilung

Probe	Boden- gruppe	Durchlässigkeit k [m/s]			Bewertung [DIN 18130]
		nach USBR	nach HAZEN	nach BEYER	
RKS 1/5	SE	nicht zulässig	$1,7 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-4}$	stark durchlässig
RKS 2/4			$3,5 \times 10^{-4}$	$3,0 \times 10^{-4}$	
RKS 3/2			$1,6 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$	

Die nichtbindigen Sandböden sind im Sinne der DIN 18130 „*stark durchlässig*“.

4.2 Wassergehaltsbestimmungen

Die Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes nach DIN 17892-1 an fünf Proben ergab folgende Werte:

Tabelle 6: Wassergehaltsanalysen

Probe	Bodengruppe	Wassergehalt [%]	Bewertung
RKS 2/4 (1,3 - 2,3 m)	SE	4,01	schwach feucht
RKS 3/2 (0,6 - 1,3 m)		3,03	schwach feucht
RKS 3/3 (1,3 - 2,3 m)		3,52	schwach feucht
RKS 5/4 (0,7 - 2,4 m)		7,15	feucht
RKS 7/3 (0,6 - 1,3 m)		8,16	feucht

Die Sandböden sind „*schwach feucht bis feucht*“.

Das Laborprotokoll ist in Anlage 4 beigelegt.

4.3 Asphaltanalyse

Im Hinblick auf die Verwertung bzw. Entsorgung wurde der Asphalt in einer Einzelprobe im Labor *EUROFINS Umwelt West GmbH* (Wesseling) auf Teer (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, PAK) und den Phenol-Index analysiert.

Die Ergebnisse der Laboranalysen sind mit Asphalt-Klassifizierung nach RuVA-StB¹⁾ und DepV²⁾ in Tabelle 7 dargestellt:

Tabelle 7: Asphaltanalysen und Klassifizierung

Laborprobe:	PAK [mg/kg]	Phenol [mg/l]	RuVA-StB		DepV
			Bezeichnung	Verwertungsklasse	
AP RKS 14/1	1.270	0,010	teer- / pechtypisch	B	DK III

Mit einem PAK-Gehalt > 25 mg/kg entspricht der **Asphalt** nach RuVA-StB einem „**Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen**“. Mit einem Phenol-Index ≤ 0,1 mg/l ist der Asphalt weiterhin in die „**Verwertungsklasse B**“ einzustufen.

Bei der Bearbeitung teerhaltiger Straßenbeläge sind die Schutzmaßnahmen nach TRGS 551 einzuhalten.

Asphalt mit *teer- / pechtypischen Bestandteilen* ist ggf. unter Berücksichtigung der *Merkmale der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen* (FGSV- Nr. 755³⁾ und Nr. 826⁴⁾) einer entsprechenden Aufbereitung und Verwertung zuzuführen.

Nach dem Erlass des MKULNV NRW⁵⁾ soll pechhaltiger Asphalt in NRW jedoch nicht mehr verwertet, sondern nach Möglichkeit durch thermische Aufbereitung aus dem Stoffkreislauf eliminiert werden.

Nach den „*Ablagerungsempfehlungen NRW*“⁶⁾ ist Asphalt mit PAK-Gehalten ≥ 1.000 mg/kg und / oder einem Benzo(a)Pyren-Gehalt ≥ 50 mg/kg als „*gefährlicher Abfall*“ in die Deponieklasse DK III einzustufen.

Im Falle einer Entsorgung ist der Asphalt somit unter der Abfallschlüsselnummer ⁷⁾17 03 01* „*kohlenteerhaltige Bitumengemische*“ einer Deponie der **Deponieklasse DK III** anzudienen. Mit Verweis auf Tabelle 1, Fußnote 4 der „*Ablagerungsempfehlungen NRW*“, kann der Straßenausbaustoff auch einer Deponie der Deponieklasse DK II angedient und somit auf der Deponie „Pohlsche Heide“ (Hille) entsorgt werden.

¹⁾ Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen und für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01 FGSV 795, 2001)

²⁾ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung DepV), Stand 27.04.2009 und Zweite Verordnung zur Änderung der Deponieverordnung vom 02.05.2013, zuletzt geändert durch die Verordnung zur Neuordnung der Klärschlammverwertung vom 27.09.2017 (BGBl. I S. 3465)

³⁾ Merkblatt für die Verwertung von pechhaltigen Straßenausbaustoffen und von Asphaltgranulat bitumengebundenen Tragschichten durch Kaltaufbereitung in Mischanlagen (M VB-K FGSV 755, 2007)

⁴⁾ Merkblatt für die Verwertung von Asphaltgranulat und pechhaltigen Straßenausbaustoffen in Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln (FGSV 826, 2002)

⁵⁾ Umgang mit teer- / pechtypischem Straßenaufbruch in Bundesfern- und Landstraßen im Zuständigkeitsbereich des Landes NRW (MKULNV NRW, 07.06.2016)

⁶⁾ Ablagerungsempfehlungen für Abfälle mit organischen Schadstoffen - Vollzugshilfe (MKULNV NRW, 06.12.2011)

⁷⁾ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnisverordnung – AVV, 2001)

4.4 Deklarationsanalysen an Baustoffen und Böden

Für die Verwertung bzw. Entsorgung von Aushubböden wurden die Baustoffe, die anthropogen geprägten und die natürlich gewachsenen Böden in drei charakteristischen Boden-Mischproben im o.g. Labor auf die Parameter nach LAGA M 20⁷⁾ im Feststoff (Tab. II.1.2-4) und im Eluat (Tab. II.1.2-5) analysiert.

Für die Deklarationsanalysen wurden folgende Laborproben gebildet:

Tabelle 8: Zusammenstellung der Laborproben

Laborprobe:	Bereich [m GOK]	RKS / Probe
BMP Mineralgemisch	0,05 - 0,60	1/2 + 2/2 + 4/1 + 5/2 + 6/2 + 7/2 + 14/2
BMP Füllsande	0,00 - 2,20	1/3 + 1/4 + 2/1 + 2/3 + 3/1 + 4/2 + 4/3 + 5/3 + 6/3 + 8/1 + 9/1 + 10/1 + 11/1 + 12/1 + 13/1 + 14/3 + 15/1 + 16/2
BMP Sandböden	0,60 - 2,40	2/4 + 3/2 + 5/4 + 6/4 + 7/3

Die Laborergebnisse sind in Tabelle 9 den LAGA-Zuordnungswerten für Sandböden gegenübergestellt. Auffällige Befunde sind durch Fett-Druck hervorgehoben.

Tabelle 9: Deklarationsanalysen an Mutterboden

Parameter:	Einheit	Mineral- gemisch	Füll- sande	natürlich gew. Sande	LAGA-Zuordnungswerte			
Feststoff					Z 0	Z 1		Z 2
TOC	[Masse-%]	0,3	0,6	0,2	0,5 (1)**	1,5		5
Cyanide _{ges.}	[mg/kg]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	3		10
EOX	[mg/kg]	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	3		10
KW _{C10-C22}	[mg/kg]	< 40	< 40	< 40	100	300		1.000
KW _{C10-C40}	[mg/kg]	< 40	< 40	< 40	100	600		2.000
Σ BTEX	[mg/kg]	n.b.*	n.b.*	n.b.*	1	1		1
Σ LHKW	[mg/kg]	n.b.*	n.b.*	n.b.*	1	1		1
Σ PAK	[mg/kg]	0,95	1,82	0,06	3	3 (9)		30
B(a)P	[mg/kg]	0,10	0,19	< 0,05	0,3	0,9		3
Σ PCB	[mg/kg]	n.b.*	n.b.*	n.b.*	0,05	0,15		0,5
Arsen	[mg/kg]	3,1	7,1	4,0	10	45		150
Blei	[mg/kg]	9	23	7	40	210		700
Cadmium	[mg/kg]	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	3		10
Chrom _{ges.}	[mg/kg]	11	11	8	30	180		600
Kupfer	[mg/kg]	10	11	6	20	120		400
Nickel	[mg/kg]	16	14	10	15	150		500
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,07	0,10	< 0,07	0,1	1,5		5
Thallium	[mg/kg]	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	2,1		7
Zink	[mg/kg]	31	50	25	60	450		1.500
Eluat					Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH - Wert	-	10,2	8,6	8,5	6,5 - 9,5		6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit	[µS/cm]	90	95	69	250	250	1.500	2.000
Chlorid	[mg/l]	3,3	4,0	3,4	30	30	50	100
Sulfat	[mg/l]	4,4	2,7	< 1,0	20	20	50	200
Cyanide _{ges.}	[µg/l]	< 5	< 5	< 5	5	5	10	20
Phenolindex	[µg/l]	< 10	< 10	< 10	20	20	40	100
Arsen	[µg/l]	< 1	2	2	14	14	20	60
Blei	[µg/l]	< 1	9	4	40	40	80	200
Cadmium	[µg/l]	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	3	6
Chrom _{ges.}	[µg/l]	< 1	< 1	< 1	12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	< 5	< 5	< 5	20	20	60	100
Nickel	[µg/l]	< 1	< 1	< 1	15	15	20	70
Quecksilber	[µg/l]	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	[µg/l]	< 10	< 10	< 10	150	150	200	600

*nicht berechenbar bzw. unterhalb der Nachweisgrenze, **bei C/N-Verhältnis > 25 ist Zuordnungswert 1 Masse%

Das **Mineralgemisch** ist durch einen erhöhten Nickel-Gehalt und pH-Wert gekennzeichnet. Aufgrund des pH-Wertes sind entsprechende Baustoffe in die **Einbauklasse Z 1.2** einzustufen und damit nur für einen *eingeschränkt-offenen Wiedereinbau in 'hydrologisch günstigen' Gebieten* geeignet.

Die **Füllsande** weisen einen erhöhten TOC-Gehalt auf. Die übrigen Parameter sind verwertungs- bzw. abfallrechtlich unauffällig. Aufgrund des TOC-Gehaltes sind entsprechende Böden in die **Einbauklasse Z 1.1** einzustufen und damit nur für einen *eingeschränkt-offenen Wiedereinbau* geeignet.

Davon ausgehend, dass der TOC auf elementaren Kohlenstoff bzw. natürliche organische Substanz zurückzuführen sein wird, sollte mit Zustimmung der zuständigen Fachbehörde ein *uneingeschränkter, offener Wiedereinbau* als Z0-Böden genehmigungsfähig sein. Im Zweifelsfall ist zur Verifizierung des TOC-Gehaltes die Analyse des spezifischen Kohlenstoff/Stickstoff-Verhältnisses (C/N) zu veranlassen.

Die **natürlich gewachsenen Sande** sind verwertungs- bzw. abfallrechtlich vollkommen unauffällig und dementsprechend in die **Einbauklasse Z 0** einzustufen. Entsprechende Böden sind somit für einen *uneingeschränkten, offenen Wiedereinbau* geeignet.

4.5 Altlasten Ahmser Straße 54

Zur umwelt- und abfallrechtlichen Beurteilung der Untergrundbelastung wurden die organoleptisch auffällige Auffüllung im Bereich der geplanten Verkehrsfläche als Bodenmischprobe **'BP RKS 4/4'** im o.g. Labor auf Mineralöl-Kohlenwasserstoffe (MKW), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe analysiert.

Die Laborergebnisse sind den nach LAWA 1994¹⁾ bis 2004 anwendungsüblichen Orientierungswerten für Bodenbelastungen (Prüfwerte und Maßnahmenschwellenwerte) gegenübergestellt. Auffällige Befunde sind durch Fett-Druck hervorgehoben.

Tabelle 10: Analyseergebnisse Altablagerung

Parameter:	Einheit	BP RKS 4/4	Prüfwerte	Maßnahmenschwellenwerte
Σ MKW	[mg/kg]	420	300 - 1.000	1.000 - 5.000
Σ BTEX	[mg/kg]	n.b.*	2 - 10	10 - 30
Σ LHKW	[mg/kg]	n.b.*	1 - 5	5 - 25
Σ PAK	[mg/kg]	206	2 - 10	10 - 100

*n.b.: nicht berechenbar bzw. unterhalb der Nachweisgrenze

Während leichtflüchtige aromatische sowie chlorierte Kohlenwasserstoffe nicht nachweisbar sind, ist die Bodenmischprobe entsprechend des organoleptischen Befundes durch erhöhte MKW- und PAK-Gehalte gekennzeichnet.

Die Mineralöl-Verunreinigung liegt mit 420 mg/kg im unteren Bereich der LAWA-Prüfwerte (300 - 1.000 mg/kg).

Die PAK-Belastung liegt oberhalb der Maßnahmenschwellenwerte. Dementsprechend ist zu empfehlen, die belasteten Böden unter gutachterlicher Begleitung nach örtlichem Befund auszubauen und ordnungsgemäß zu entsorgen.

¹⁾ Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 1994)

4.6 Altlasten Tankstelle Ahmser Straße 50

Nach dem vorgelegten Lageplan ist von folgenden tanktechnischen Einrichtungen der ehemaligen ARAL-Tankstelle auszugehen:

- 1.) eine Zapfinsel mit zwei Zapfsäulen und Ölkabinett
- 2.) ein 20 m³ VK-Tank
- 3.) ein 20 m³ Doppelkammer-Tank mit VK und DK
- 4.) ein 5 m³ Tank mit unbekannter Nutzung
- 5.) ein Benzinabscheider
- 6.) ein Altöltank
- 7.) ein Heizöltank

Am Tank zu 4.) konnte aufgrund der Lagerung von Altreifen nicht sondiert werden.

Die Tanks zu 6.) und 7.) liegen abweichend vom Lageplan nicht vor, sondern neben dem Werkstattgebäude.

Organoleptische, auf spezifische Belastungen hinweisende Auffälligkeiten wurden weder am Altöl- und Heizöltank noch am Abscheider und im Bereich der Zapfinsel festgestellt.

Hinweise auf tankstellentypische Belastungen wurden nur in Sondierung RKS 11 im Bereich des 20 m³-VK-Tanks ermittelt.

Zur umwelt- und abfallrechtlichen Beurteilung der in RKS 11 im Bereich der Behältergrube des nördlichen VK-Tanks festgestellten Untergrundbelastung wurden die organoleptisch auffälligen Füllböden als Bodenmischprobe 'BP RKS 11/4' im o.g. Labor auf Mineralöl-Kohlenwasserstoffe (MKW), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe analysiert.

Die Laborergebnisse sind in Tabelle 10 den LAWA-Orientierungswerten gegenübergestellt. Auffällige Befunde sind durch Fett-Druck hervorgehoben.

Tabelle 11: Analysenergebnisse VK-Tank

Parameter:	Einheit	BP RKS 11/4	Prüfwerte	Maßnahmenschwellenwerte
Σ MKW	[mg/kg]	1.600	300 - 1.000	1.000 - 5.000
Σ BTEX	[mg/kg]	n.b.*	2 - 10	10 - 30
Σ LHKW	[mg/kg]	n.b.*	1 - 5	5 - 25
Σ PAK	[mg/kg]	537	2 - 10	10 - 100

*n.b.: nicht berechenbar bzw. unterhalb der Nachweisgrenze

Die Böden der Behältergrubenverfüllung sind durch erhöhte MKW- und PAK-Gehalte gekennzeichnet.

Da die PAK-Maßnahmenschwellenwerte überschritten werden, ist auch hier ein Ausbau der belasteten Böden nach örtlichem Befund erforderlich.

Da die Sondierung RKS 11 bei 2,65 m auf Beton abgebrochen wurde, ist davon auszugehen, dass die Tanks auf einer entsprechenden Auftriebssicherung fixiert waren. Dementsprechend ist anzunehmen, dass die Kontamination nur bis zur Betonplatte reicht und damit zur Tiefe abgegrenzt ist.

Es kann aufgrund des nadelstichtartigen Charakters der Sondierungen grundsätzlich nicht völlig ausgeschlossen werden, dass außerhalb des Homogenbereichs der Sondierungen abweichende Verhältnisse bzw. punktuell weitere umweltrelevante Bodenbelastungen vorliegen.

Bei Erdarbeiten ist deshalb insbesondere in anthropogen geprägten Böden besonderes Augenmerk auf bodenuntypische Bestandteile sowie entsprechende Verfärbungen und Gerüche zu richten.

Die belasteten Böden sollten unter gutachterlicher Begleitung ausgebaut werden. Hinsichtlich Entsorgung bzw. Deponierung der belasteten Aushubböden werden Deklarationsanalysen nach Deponieverordnung (DepV) erforderlich sein.

Aufgrund der Altlastenbefunde ist zu empfehlen, das vorliegende Gutachten dem Umweltamt des Kreises Herford zur Stellungnahme vorzulegen.

5 Bautechnische Eigenschaften

5.1 Bodenklassifizierung

Die in den Sondierungen aufgeschlossenen Baustoffe und Böden sind hinsichtlich *Bodenarbeiten* (DIN 18915) und *Landschaftsbauarbeiten* (DIN 18320) sowie *Erdarbeiten* (DIN 18300), *Bohrarbeiten* (DIN 18301) und *Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten* (DIN 18304) in folgende Homogenbereiche einzuteilen:

Tabelle 12.1: Homogenbereich 'Baustoff'

Homogenbereich	Baustoff		
Ortsübliche Bezeichnung	Mineralgemisch		
Korngrößenverteilung nach DIN 17892-4 [Masse-%]	$\leq 0,06$ mm	$> 0,06 - 2,0$ mm	$> 2,0 - 63$ mm
	0 - 2	25 - 70	30 - 70
Massenanteile Steine und Blöcke nach DIN 14688-1 [Masse-%]	$> 63 - 200$ mm	$> 200 - 630$ mm	> 630 mm
	< 10	< 5	< 5
Bodengruppen nach DIN 18196	GI - GW		
Bodenklassen nach DIN 18300 alt	3		
Dichte [g/cm ³]	1,8 - 2,0		
undr. Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	0		
Wassergehalt [%]	2 - 8		
Plastizitätszahl I_p	-		
Konsistenzzahl I_c	-		
Lagerungsdichte I_d [%]	35 - 100		
Organischer Anteil [%]	< 1		
Einbauklasse nach LAGA M 20	Z 1.2		

Tabelle 12.2: Homogenbereich 'Auffüllung 1'

Homogenbereich	Auffüllung 1		
Ortsübliche Bezeichnung	Füllsande		
Korngrößenverteilung nach DIN 17892-4 [Masse-%]	$\leq 0,06$ mm	$> 0,06 - 2,0$ mm	$> 2,0 - 63$ mm
	0 - 25	40 - 100	0 - 40
Massenanteile Steine und Blöcke nach DIN 14688-1 [Masse-%]	$> 63 - 200$ mm	$> 200 - 630$ mm	> 630 mm
	< 20	< 15	< 10
Bodengruppen nach DIN 18196	SU*, SU, SE, SI, SW		
Bodenklassen nach DIN 18300 alt	3		
Dichte [g/cm ³]	1,7 - 2,1		
undr. Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	0 - 2		
Wassergehalt [%]	3 - 15		
Plastizitätszahl I_p	-		
Konsistenzzahl I_c	-		
Lagerungsdichte I_d [%]	15 - 65		
Organischer Anteil [%]	0 - 3		
Einbauklasse nach LAGA M 20	Z 1.1		



Tabelle 12.3: Homogenbereich 'Auffüllung 2'

Homogenbereich	Auffüllung 2		
Ortsübliche Bezeichnung	belastete Füllsande*		
Korngrößenverteilung nach DIN 17892-4 [Masse-%]	≤ 0,06 mm	> 0,06 - 2,0 mm	> 2,0 - 63 mm
	0 - 15	70 - 100	0 - 25
Massenanteile Steine und Blöcke nach DIN 14688-1 [Masse-%]	> 63 - 200 mm	> 200 - 630 mm	> 630 mm
	< 20	< 15	< 10
Bodengruppen nach DIN 18196	SU, SE		
Bodenklassen nach DIN 18300 alt	3		
Dichte [g/cm ³]	1,6 - 2,0		
undr. Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	-		
Wassergehalt [%]	3 - 15		
Plastizitätszahl I_p	-		
Konsistenzzahl I_c	-		
Lagerungsdichte I_d [%]	25 - 65		
Organischer Anteil [%]	< 1		
Einbauklasse nach LAGA M 20	> Z 2		

*im Homogenbereich von RKS 4 und RKS 11

Tabelle 12.4: Homogenbereich 'Boden 1'

Homogenbereich	Boden 1		
Ortsübliche Bezeichnung	Sandböden		
Korngrößenverteilung nach DIN 17892-4 [Masse-%]	≤ 0,06 mm	> 0,06 - 2,0 mm	> 2,0 - 63 mm
	0 - 5	65 - 100	0 - 30
Massenanteile Steine und Blöcke nach DIN 14688-1 [Masse-%]	> 63 - 200 mm	> 200 - 630 mm	> 630 mm
	< 20	< 15	< 10
Bodengruppen nach DIN 18196	SE		
Bodenklassen nach DIN 18300 alt	3		
Dichte [g/cm ³]	1,7 - 2,0		
undr. Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	-		
Wassergehalt [%]	2 - 12		
Plastizitätszahl I_p	-		
Konsistenzzahl I_c	-		
Lagerungsdichte I_d [%]	15 - 85		
Organischer Anteil [%]	< 1		
Einbauklasse nach LAGA M 20	Z 0		

Tabelle 12.5: Homogenbereich 'Boden 2'

Homogenbereich	Boden 2		
Ortsübliche Bezeichnung	Lehmböden		
Korngrößenverteilung nach DIN 17892-4 [Masse-%]	≤ 0,06 mm	> 0,06 - 2,0 mm	> 2,0 - 63 mm
	25 - 85	15 - 70	0 - 25
Massenanteile Steine und Blöcke nach DIN 14688-1 [Masse-%]	> 63 - 200 mm	> 200 - 630 mm	> 630 mm
	< 15	< 10	< 5
Bodengruppen nach DIN 18196	TL, ST*, SU*		
Bodenklassen nach DIN 18300 alt	4		
Dichte [g/cm ³]	2,0 - 2,2		
undr. Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	15 - 150		
Wassergehalt [%]	10 - 25		
Plastizitätszahl I_p	0,02 - 0,30		
Konsistenzzahl I_c	0,25 - 1,00		
Lagerungsdichte I_d [%]	-		
Organischer Anteil [%]	< 3		
Einbauklasse nach LAGA M 20	nicht untersucht		

In der Ausschreibung der Erdarbeiten sind die vier Homogenbereiche *Baustoff* (Mineralgemisch), *Auffüllung 1* (Füllsande), *Auffüllung 2* (belastete Füllsande) und *Boden 1* (Sandböden) anzuführen.

Bei Aushubtiefen > 2,5 m GOK ist zusätzlich der Homogenbereich *Boden 2* (Lehmböden) zu berücksichtigen.

Hinsichtlich *Lösen, Laden und Transportieren* der Böden können die Homogenbereiche *Baustoff, Auffüllung 1, Boden 1* und *Boden 2* zu einem Homogenbereich zusammengefasst werden, wobei die abfallrechtlichen Merkmale zu beachten sind.

Die belasteten Füllböden aus dem Homogenbereich *Auffüllung 2* sind getrennt von den übrigen Böden auszuheben und fachgerecht zu entsorgen.

Die angegebenen Homogenbereiche beruhen auf Schätz- und Erfahrungswerten. In Grenz- und Zweifelsfällen bzw. für eine eindeutige Bestimmung von Homogenbereichen sind nach dem o.g. Normenwerk umfangreiche bodenmechanische Laboranalysen an ungestörten Bodenproben erforderlich.

5.2 Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit

Die Frostempfindlichkeit und die Verdichtbarkeit der Böden ist nach ZTV E - StB 17 bzw. ZTV A - StB 12 wie folgt anzugeben:

Tabelle 13: Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit

Schicht:	Frostempfindlichkeit	Verdichtbarkeit
Mineralgemisch	nicht frostempfindlich = F1	gut verdichtbar = V2
Füllsande	nicht bis mittel frostempfindlich = F1 - F2	
bindige Füllböden	sehr frostempfindlich = F3	mäßig gut verdichtbar = V2
Sandböden	nicht frostempfindlich = F1	gut verdichtbar = V1
Lehmböden	sehr frostempfindlich = F3	weniger gut verdichtbar = V3

Das Mineralgemisch, die Füllsande und die nichtbindigen Sande sind insgesamt „*nicht bis mittel frostempfindlich*“ und „*gut verdichtbar*“ und damit für einen Wiedereinbau auch in Bereichen mit statischen Anforderungen geeignet. Die bautechnische Eignung sollte jedoch im örtlichen Befund kritisch geprüft werden.

Die bereichsweise anstehenden bindigen Füllböden und die Lehmböden sind „*sehr frostempfindlich*“ und insgesamt „*weniger gut verdichtbar*“.

Entsprechende Böden sind für einen Wiedereinbau in Bereichen mit statischen Anforderungen nicht geeignet, können jedoch mit Bindemitteln (Bodenverbesserung bzw. Bodenverfestigung) zu wiedereinbaufähigen Böden aufbereitet werden.

Im Falle eines Wiedereinbaus der Böden sind die abfallrechtlich ggf. einschränkenden oder ausschließenden Merkmale zu berücksichtigen.

Ein Wiedereinbau der belasteten Böden ist nicht zulässig.



5.3 Bodenmechanische Kennwerte

Für Standsicherheits- sowie Setzungs- und Grundbruchberechnungen können für die ungestörten Hauptbodenarten nach DIN 1055-2 bzw. EAU¹⁾ und EAB²⁾ in erster Näherung die folgenden, mittleren bodenmechanischen Kennwerte als Rechenwerte angenommen werden:

Tabelle 14: Bodenmechanische Kennwerte

Bodengruppen	Wichte cal. γ [kN/m ³]		Reibungswinkel cal. ϕ' [°]	Kohäsion cal. c' [kN/m ²]	Steifemodul cal. E_s' [MN/m ²]
SE, locker - mitteldicht	γ	17,0 - 18,0	30,0 - 32,5	0	20 - 40
	γ'	9,0 - 10,0			
SU*, weich - steif	γ	21,0 - 21,5	27,5	0 - 2	10 - 20
	γ'	11,0 - 11,5			
TL - ST*, weich - steif	γ	20,5 - 21,0	27,5	0 - 2	5 - 8
	γ'	10,5 - 11,0			
TL - ST*, steif - halbfest	γ	21,0 - 21,5	27,5	3 - 5	8 - 15
	γ'	11,0 - 11,5			

γ = Wichte des erdfeuchten Bodens, γ' = Wichte unter Auftrieb

Die angegebenen Steifemodule entsprechen Schätzwerten und bedürfen bei Anwendung in Grenz- und Zweifelsfällen einer analytischen Überprüfung und Bestätigung.

6 Bautechnische Hinweise und Empfehlungen

6.1 Erdarbeiten

Der Oberbau ist für sich betrachtet ausreichend standfest und entsprechend tragfähig und wird somit als bauzeitige Verkehrs- und Lagerfläche geeignet sein. Verkehrs- und Lagerflächen in bisher nicht befestigten Bereichen bzw. in Bereichen mit höheren Anforderungen an die Tragfähigkeit (z.B. Kranstellflächen) sollten mit einer vor Kopf einzubauenden Mineralgemisch-Tragschicht (STS 0/45) in einer Stärke von $d_T \geq 0,3$ m befestigt werden.

Der Bodenaushub sollte mit glattschneidigem Baggerlöffel ausgeführt werden.

Eine Überbauung von Verkehrsflächen und Bauwerksresten kann zu bauwerkschädlichen Sattel- oder Muldenlagen führen, sodass ein Ausbau nach örtlichem Befund erforderlich ist.

Gründungssohlen sind stets wasserfrei zu halten und gegen Auflockerung bzw. Aufweichen zu schützen.

Bautechnisch nicht geeignete Füllböden sowie breiig-weiße bzw. aufgeweichte Böden sind nach örtlichem Befund aus dem Gründungsbereich zu entfernen und durch verdichtete Füllsande oder Mineralgemisch zu ersetzen.

Nichtbindige und somit verdichtbare (Füll-)Sande können zum Einbau in Bereichen mit statischen Anforderungen für einen Wiedereinbau geeignet sein, die bautechnische Eignung sollte jedoch im örtlichen Befund kritisch geprüft werden.

¹⁾ EAU, 2012: Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“, Häfen und Wasserstraßen. 11. Auflage, Ernst & Sohn, Berlin.

²⁾ EAB, 2012: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“. 5. Auflage, Ernst & Sohn, Berlin.



Da die Baumaßnahme nach DIN 1054 in die GK 2 einzustufen ist, sollte nach DIN 1997-1 im Hinblick auf eine eventuell erforderliche Anpassung der Gründung und der Bauwerksabdichtung durch den Baugrundsachverständigen eine abschließende Prüfung und ggf. Abnahme der Gründungssohle erfolgen. Eine entsprechende Prüfung ist insbesondere auch bei Boden- und Grundwasserverhältnissen erforderlich, die von der vorliegenden Beschreibung abweichen.

6.2 Baugrubenaushub und Wasserhaltung

In nichtbindigen bzw. bindigen, mindestens weichkonsistenten Böden können Baugruben und Gräben mit einem Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ (DIN 4124) hergestellt werden. In mindestens steifkonsistenten Böden kann ein Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$ zulässig sein. Auf der Grundlage der DIN 1997-1 und DIN 1054 ist bei größeren Böschungswinkeln ein Standsicherheitsnachweis nach DIN 4084 erforderlich.

Unverbaute Baugruben-Böschungen sind zum Schutz vor niederschlagsbedingter Erosion mit Folien abzudecken.

In allen Bereichen, die keine Abböschung zulassen und tiefer als 1,25 m unter OK Gelände auszuheben sind, werden Verbaumaßnahmen erforderlich.

Bei der Planung, Ausschreibung und Ausführung von Verbauarbeiten ist die DIN 18303 (*Verbauarbeiten*) maßgebend.

Wasserhaltungsmaßnahmen werden für die gründungstechnischen Tiefbauarbeiten bei nichtunterkellelter Bauweise voraussichtlich nicht erforderlich sein. Sickerwasser kann ggf. in einer bauzeitigen, offenen Wasserhaltung gefasst und abgeführt werden.

6.3 Bauwerksabdichtung

Bei der Bauwerksabdichtung sind die DIN 18195 (*Abdichtung von Bauwerken*) und die DIN 18533 (*Abdichtung von erdberührten Bauteilen*) maßgebend. Darüber hinaus ist die DIN 18336 (*Abdichtungsarbeiten*) zu berücksichtigen.

Durch Rinnen oder Gefälle ist Oberflächenwasser vom Gebäude abzuleiten.

In „stark durchlässigen“ Sanden mit $k > 1 \times 10^{-4}$ m/s kann die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E nach DIN 18533-1 (*Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser*) angesetzt und somit eine Bauwerksabdichtung gegen „Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden“ ausgeführt werden. Die Abdichtung ist nach DIN 18533-1, Kap. 8.5.1 (Tabelle 4: „*Abdichtungsbauarten erdberührter Bauteile bei W1-E*“) herzustellen.

Die homogene Ausbreitung „stark durchlässiger“ Sande ist im örtlichen Befund kritisch zu prüfen.

Sollten entsprechend „stark durchlässige“ Sande nicht flächendeckend-homogen im Baufeld ausgebildet sein, was bauzeitig zu prüfen ist, kann die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (*drückendes Wasser*) anzusetzen und somit eine Bauwerksabdichtung gegen „mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe“ erforderlich sein. Die Abdichtung ist dann nach DIN 18533-1, Kap. 8.6.1 (Tabelle 5: „*Abdichtungsbauarten erdberührter Bauteile bei W2.1-E*“) herzustellen.

Alternativ kann bei einer Ausführung mit Dränung nach DIN 4095 die Wassereintragsklasse W1-E (*Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser*) angesetzt und eine Bauwerksabdichtung nach W1.2-E gegen „*Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung*“ ausgeführt werden. Die Abdichtung ist nach DIN 18533-1, Kap. 8.5.1 (Tabelle 4: „*Abdichtungsbauarten erdberührter Bauteile bei W1-E*“) herzustellen.

Bei einer entsprechenden Abdichtung ist zur Vermeidung von Stauwasser eine auf Dauer funktionsfähige Dränung obligatorisch, die sach- und fachgerecht nach DIN 4095 unter Bodenplatten und an erdberührten Wänden herzustellen ist. Dränschichten sind ausschließlich mit nichtbindigen, „*stark durchlässigen*“ ($k > 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$) Kies-Sanden oder Drainage-Kiesen (8/16 oder 16/32) auszuführen. Die Filterstabilität ist z.B. durch den Einbau eines Trennvlieses zu gewährleisten.

Bei Flächen über 200 m^2 ist nach DIN 4095 eine Flächendrainage mit Drainleitungen vorzusehen.

Bei einer Ausführung der Bodenplatte in WU-Beton (*Beton mit hohem Wassereindringwiderstand*) ist nach WU-Richtlinie (DAfStB: *Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton*) in „*stark durchlässigen*“ Sanden die Beanspruchungsklasse 2 „*Bodenfeuchte*“ anzusetzen. In Böden mit einer Durchlässigkeit $k \leq 10^{-4} \text{ m/s}$ ist die Beanspruchungsklasse 1 „*ständig oder zeitweise drückendes Wasser*“ anzusetzen. In Anlehnung an LOHMEYER / EBELING¹⁾ ist weiterhin die Klassenbezeichnung BK1-zdW „*zeitweise drückendes Wasser*“ anzusetzen.

6.4 Arbeitsraumverfüllung

Bei den Abdichtungsklassen W1.2-E und W2.1-E kann die Arbeitsraumverfüllung mit wenig durchlässigen Böden hergestellt werden.

Dränschichten sind nach DIN 4095 ausschließlich mit nichtbindigen, stark durchlässigen [$k > 10^{-4} \text{ m/s}$] Kies-Sanden oder besser Drainage-Kiesen (8/16 oder 16/32) auszuführen. Die Filterstabilität ist z.B. durch den Einbau eines Trennvlieses zu gewährleisten.

In Bereichen mit statischen Anforderungen (Verkehrsflächen, Terrassen etc.) sind Arbeitsraumverfüllungen aus verdichtbaren Füllböden herzustellen, die auf $\geq 98 \%$ der Proctordichte zu verdichten sind. Die Verdichtung entsprechender Schüttungen sollte nach DIN 1997-1 vom Baugrundsachverständigen kontrolliert und nachgewiesen werden.

6.5 Versickerung

Nach dem maßgebenden DWA-Regelwerk „*Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser*“ (Arbeitsblatt ATV-DWA A 138) sind Böden mit einer Durchlässigkeit von $k \geq 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ für eine Versickerung geeignet.

Auf der Grundlage von Erfahrungswerten und der aus den Kornverteilungsanalysen abzuleitenden Durchlässigkeiten (vgl. Anlage 4) ist davon auszugehen, dass die Sandböden „*durchlässig bis stark durchlässig*“ und somit für eine Versickerung von Regenwasser grundsätzlich geeignet sind.

¹⁾ Lohmeyer, G. / Ebeling, K., 2018: Weiße Wannen einfach und sicher - Planung und Konstruktion wasserundurchlässiger Bauwerke aus Beton, 11. Auflage, Verlag Bau+Technik GmbH, Düsseldorf.

Im Bereich einer ggf. konkret geplanten Versickerungsanlage sollte die Versickerungseignung durch Feldversuche (Open-End-Tests) und weitere Kornverteilungsanalysen verifiziert werden.

6.6 Kanalbau

Für den Aushub von Leitungsgräben und Baugruben ist die DIN 4124 maßgebend.

Gräben und Gruben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m sind zur Gewährleistung der Standsicherheit mit ausreichendem Böschungswinkel anzulegen oder zu sichern. Bei größeren Böschungswinkeln ist gemäß DIN 1997-1 bzw. DIN 1054 die Standsicherheit nach DIN 4084 nachzuweisen.

In allen Bereichen, die keine Abböschung zulassen und tiefer als 1,25 m auszuheben sind, werden zur Sicherung Verbaumaßnahmen erforderlich. Dazu können hier übliche Verbauboxen und Kanaldielen eingesetzt werden.

Bei der Planung, Ausschreibung und Ausführung von Verbauarbeiten ist die DIN 18303 maßgebend.

Wasserhaltungsmaßnahmen werden für die kanalbautechnischen Tiefbauarbeiten voraussichtlich nicht erforderlich sein.

Bei Aushubtiefen $\geq 0,3$ m in die grundwassergesättigte Bodenzone ist eine vorlaufende Grundwasserabsenkung angezeigt, die über Gravitationsbrunnen auszuführen ist. Grundwasserabsenkungen sind grundsätzlich bis $\geq 0,5$ m unter die Aushubsohle auszuführen.

Für die Auswahl der Baustoffe für Rohr-Auflager, -Einbettung und -Überschüttung sind die Vorgaben der DIN 1610 (*Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*, 1997) und des ATV-DVWK-Arbeitsblattes A 139 (*Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*, GFA, Juni 2001) maßgebend.

Die Bettung der Kanalrohre kann nach DIN 1610 gemäß Typ 1 (Regelausführung) erfolgen.

Als Füllböden sind grundsätzlich wasserunempfindliche und verdichtbare Böden bzw. (Kies-) Sande mit einem Schluffanteil ≤ 5 % einzubauen.

Die Verfüllung und Verdichtung mittels Grabenwalze sollte grundsätzlich in Lagen von ≤ 30 cm erfolgen.

Die Verdichtung der Grabenverfüllung sollte durch Rammsondierungen (DPL₁₀, DIN 22476-2) kontrolliert werden. Die Verdichtung der Tragschicht ist unter Ansatz der Verdichtungsziele der RStO 12 und ZTV E-StB 17 durch Plattendruckversuche (DIN 18134) nachzuweisen.

6.7 Verkehrsflächenbau

Zum Verkehrsflächenbau sind auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse in Anlehnung an die RStO 12 (*Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen*, FGSV 499, 2012) folgende Angaben zu treffen:

Das Baufeld liegt in der Frosteinwirkungszone I. Oberflächennah bzw. im Erdplanum sind „nicht frostempfindliche“ Böden der Frostempfindlichkeitsklassen 1 (F1) zu erwarten.

Unter Ansatz „nicht frostempfindlicher“ Böden und ausgehend von den Belastungsklassen Bk0,3 für PKW-Verkehrsflächen und Bk3,2 für Schwerverkehrsflächen ist nach RStO 12 ein frostsicherer Oberbau wie folgt zu wählen:

Tabelle 15: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus bei Asphaltbauweise

Frostempfindlichkeitsklasse	Belastungsklasse [Bk]	Schichtdicke d [cm]
F1	0,3	≥ 37
	3,2	≥ 50

Auf F1-Böden ist für die Belastungsklasse Bk0,3 ein frostsicherer Oberbau in einer Gesamtstärke von $d \geq 37$ cm ausreichend. Für die Belastungsklasse Bk3,2 ist ein frostsicherer Oberbau von $d \geq 50$ cm erforderlich.

Auf OK Untergrund (Planum) ist in Anlehnung an die ZTV E-StB 17 bzw. RStO 12 vor dem Tragschicht-Aufbau durch statische Plattendruckversuche (DIN 18134) ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen.

Für die nichtbindigen Sande im Erdplanum sollte die o.g. Mindest-Tragfähigkeit nach intensiver dynamischer Verdichtung gegeben sein.

Der Oberbau sollte aus frostsicheren und verdichtungsfähigen Baustoffen (z.B. STS 0/45 und FSS 0/32) hergestellt werden.

Nach Fertigstellung der Frostschutzschicht ist zum Nachweis ausreichender Verdichtung und Tragfähigkeit für die Belastungsklasse Bk0,3 auf OK FSS durch Plattendruckversuche (DIN 18134) ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 100$ MN/m² erforderlich. Für die Bk3,2 ist ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 120$ MN/m² nachzuweisen.

Auf OK Tragschicht ist für die Belastungsklasse Bk0,3 ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 120$ MN/m² nachzuweisen. Für die Belastungsklasse Bk3,2 ist ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 150$ MN/m² erforderlich. Bei Ausführung in Pflasterbauweise ist für die Belastungsklasse Bk3,2 ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 180$ MN/m² erforderlich.

Für den Aufbau von Tragschichten in Verkehrsflächen ist zu empfehlen, nur im unteren Bereich (z.B. in Frostschutzschichten) entsprechend geeignetes bzw. gütegeschütztes RC-Mineralgemisch einzusetzen. Die oberen 0,3 m von Tragschichten sollten grundsätzlich aus natürlichem Mineralgemisch (STS 0/45) erstellt werden.

RC-Baustoffe sollten den „Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau“ (TL Gestein-StB 04, FGSV 613) bzw. dem Gütezeichen RAL-RG 501/1 entsprechen. Beim Einbau von RC-Baustoffen ist das „Merkblatt über die Wiederverwertung von mineralischen Baustoffen als Recycling-Baustoffe im Straßenbau“ (M RC, FGSV 616/3) zu beachten.

In Wasserschutzgebieten können die Einsatzmöglichkeiten von RC-Baustoffen eingeschränkt sein, was ggf. wasserrechtlich zu prüfen ist.



Bei der weiteren Planung und Ausführung sind insbesondere die ZTV E-StB 17, TL BuB E-StB 09, ZTV SoB-StB 04, ZTVT-StB 95, ZTV A-StB 12 und die RStO 12 maßgebend.

Bei Pflasterbauweisen sind weiterhin die TL Pflaster-StB 06, ZTV Pflaster-StB 06, die FGSV-Merkblätter *M FP* und *M FPgeb* sowie die Arbeitsanleitung *ALP Pgeb* und die DIN 18318 (*Verkehrswegebauarbeiten - Pflasterdecken und Plattenbeläge in ungebundener Ausführung, Einfassungen*) zu beachten.

7 Bodenpressung und Gründung

Planungshöhen und Lastangaben lagen bei Berichtserstellung nicht vor.

Nach DIN 1054 müssen Gründungssohlen frostfrei, mindestens aber 0,8 m unter OK Gelände liegen.

Aufgefüllte, bautechnisch ungeeignete Böden und Bauwerksreste sind ebenso wie breiig-weiche Böden nach örtlichem Befund vollständig aus dem Gründungsbereich zu entfernen und durch lagenweise in $d \leq 30$ cm einzubauende und entsprechend zu verdichtende Füllsande (z.B. Bodengruppe SW nach DIN 18196) oder Mineralgemisch (STS 0/45) zu ersetzen. Die Verdichtung ist vom Baugrundsachverständigen durch Plattendruckversuche prüfen und mit einem Verformungsmodul $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$ nachweisen zu lassen.

7.1 Streifen- und Einzelfundamente

Mit den in Tabelle 14 genannten Kennwerten wurden auf der sicheren Seite liegend nach EC 7 (ständige Bemessungssituation BS-P) orientierende Setzungs- und Grundbruchberechnungen (DIN 4017, DIN 4019) für lotrecht und mittig belastete Streifen- und Einzelfundamente ausgeführt.

Danach können für Streifenfundamente mit einer Gründungssohle $\geq 0,8$ m unter OK Gelände in locker bis mitteldicht gelagerten Sandböden bei akzeptierten Setzungen von $s \leq 2,0$ cm folgende zulässige Bodenpressungen [$\sigma_{zul.}$, kN/m^2] bzw. Bemessungswerte des Sohlwiderstands [$\sigma_{R,d}$, kN/m^2] und aufnehmbare Streifenlasten [$_{zul} V$, kN/m] angesetzt werden:

Tabelle 16: zulässige Bodenpressungen für Streifenfundamente

Streifenfundamente b [m]	zul. Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ [kN/m^2]	Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m^2]
0,6	185	260
0,8	195	275
1,0	185	265

Für Einzelfundamente können zulässige Bodenpressungen, Sohlwiderstände und aufnehmbare Einzellasten [kN] bei gleichen Rahmenbedingungen wie folgt angesetzt werden:

Tabelle 17: zulässige Bodenpressungen für Einzelfundamente

Einzelfundamente $a \times b$ [m]	zul. Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ [kN/m^2]	Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m^2]
2,0 x 2,0	200	280
2,5 x 2,5	165	220
3,0 x 3,0	130	180

Ohne Kenntnis der tatsächlichen Bauwerkslasten kann für den Neubau in erster Näherung eine ausreichende Tragfähigkeit des Baugrundes angenommen werden.

Sollten die genannten Bodenpressungen überschritten werden, kann der Einbau eines Gründungspolsters (z.B. Mineralgemisch, Magerbeton) erforderlich werden. Alternativ sind die Streifen- und Einzelfundamente tiefer auszuführen.

Nach Bekanntgabe konkreter Planungsdaten kann die Gründungsberatung konkretisiert werden.

Die Setzungs- und Grundbruchberechnungen für die Streifen- und Einzelfundamente sind in Anlage 7 beigefügt.

7.2 Bodenplatte

Für die Bemessung von Betonsohlen ist die Tragfähigkeit des Untergrundes und der Tragschicht maßgebend. Nach LOHMEYER / EBELING („*Betonböden für Produktions- und Lagerhallen*“, 2019) sind unter Betonplatten in Abhängigkeit der Lasten folgende Verformungsmoduln erforderlich:

Tabelle 18: unter Betonplatten erforderlicher Verformungsmodul E_{v2}

max. Einzellast Q_d [kN]	E_{v2} auf Untergrund [MN/m ²]	E_{v2} auf Tragschicht [MN/m ²]
≤ 40	≥ 45	≥ 100
≤ 80	≥ 50	≥ 120
≤ 100	≥ 60	≥ 120
≤ 140	≥ 80	≥ 150

Der Verformungsmodul bzw. die Tragfähigkeit ist nach DIN 1997-1 vom Baugrund-sachverständigen durch Plattendruckversuche (DIN 18134) mit einem E_{v2}/E_{v1} -Verhältnis $\leq 2,5$ für den Untergrund bzw. $\leq 2,2$ für die Tragschicht nachzuweisen.

Für die Bodenplatte kann auf locker bis mitteldicht gelagerten Sandböden bei akzeptierten Setzungen von $s \leq 2$ cm eine zulässige Bodenpressung von $\sigma_{zul.} = 240$ kN/m² und ein Bettungsmodul von $k_s = 12,00$ MN/m³ angesetzt werden.

Auf einer Tragschicht aus verdichtetem Mineralgemisch (STS 0/45) in $d = 30$ cm kann bei akzeptierten Setzungen von $s \leq 2$ cm eine zulässige Bodenpressung von $\sigma_{zul.} = 265$ kN/m² und ein Bettungsmodul von $k_s = 13,25$ MN/m³ angesetzt werden.

Der allseitige Überstand eines Gründungspolsters ist unter Ansatz eines Lastausbreitungswinkel von 45° zu bemessen. Die Verdichtung entsprechender Schüttungen ist durch Plattendruckversuche kontrollieren und nachweisen zu lassen.

8 Zusammenfassung

Die **Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG** beabsichtigt den Bau eines Lidl-Marktes an der *Ahmser Straße* in Herford.

Die geotechnische Untersuchung ergab unter dem Oberbau zunächst aufgefüllte bzw. umgelagerte Standortböden. Darunter stehen überwiegend nichtbindige Sandböden an, die von steifkonsistenten bis halbfesten Lehm Böden unterlagert werden.

Der Baugrund wird für den Neubau ausreichend tragfähig sein.

Wasserhaltungsmaßnahmen werden für die gründungstechnischen Tiefbauarbeiten nicht erforderlich sein.

Wenn im gesamten Grundriß des Neubaus „*stark durchlässige*“ Sande anstehen, kann das Marktgebäude gegen „*Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser*“ erfolgen. In geringer durchlässigen Sanden ist eine Abdichtung gegen „*mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe*“ oder mit Drainung gegen „*Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser mit Dränung*“ erforderlich.

Der Asphalt entspricht einem „*Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen*“ der „*Verwertungsklasse B*“ und ist als „*gefährlicher Abfall*“ einzustufen.

Das Mineralgemisch kann als Z 1.2-Baustoff wiederverwertet werden. Für die organoleptisch unauffälligen Füllböden ist ein Wiedereinbau als Z 1.1-Böden zulässig. Die natürlich gewachsenen Sande sind verwertungs- bzw. abfallrechtlich vollkommen unauffällig und können daher als Z0-Böden wiedereingebaut werden.

Die Altlasten am Gebäude *Ahmser Straße 54* und im Bereich der Tankstelle *Ahmser Straße 50* sind nach örtlichem Befund aus dem Untergrund zu entfernen, entsprechende Böden sind ordnungsgemäß zu entsorgen.

Verkehrsflächen sind unter Ansatz „*nicht frostempfindlicher*“ Böden zu bemessen.

Der Untergrund ist für eine Versickerung von Regenwasser geeignet.

Die beschriebenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sind während der Bauausführung zu kontrollieren. Nach DIN 1997-1 sollte der Baugrundsachverständige im Hinblick auf eine eventuell erforderliche Anpassung der Gründung und Bauwerksabdichtung zur Prüfung und ggf. Abnahme der freigelegten Gründungssohle angefordert werden. Eine entsprechende Prüfung ist insbesondere auch bei Boden- und Grundwasserverhältnissen erforderlich, die von der vorliegenden Beschreibung abweichen.

Mit dem vorliegenden Bericht sind Aufgabenstellung und Auftragsumfang vollständig erfüllt. Im Bericht nicht dargestellte Themen bedürfen ggf. einer gesonderten Untersuchung und Bearbeitung.

Bünde, den 26.08.2019

-GeoAnalytik-

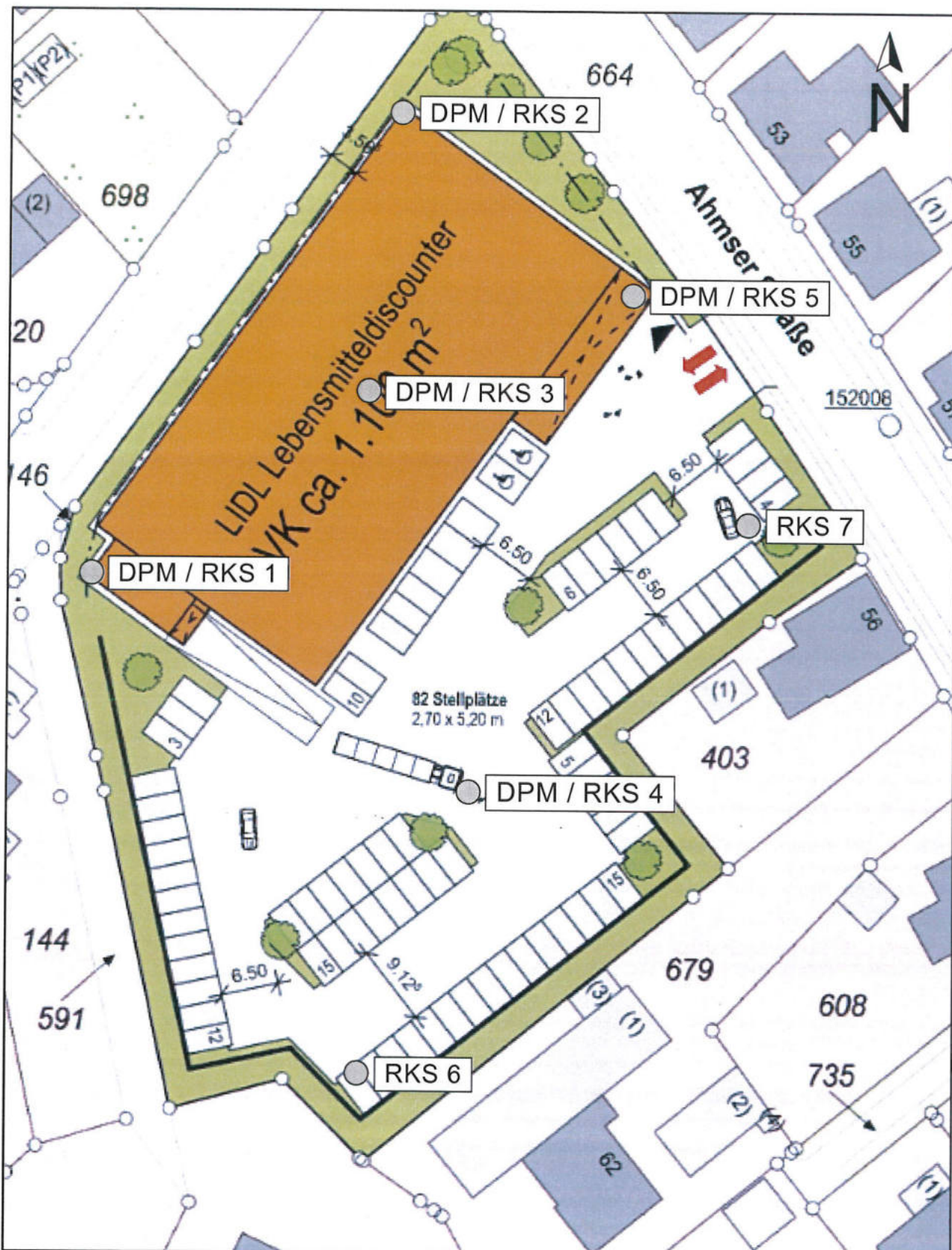

Dr. Hartmut Loh



Kornelia Scholonek, M. Sc. Geow.

Anlage 1

Lagepläne mit Untersuchungspunkten



Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG
Rötelsstraße 30
74166 Neckarsulm

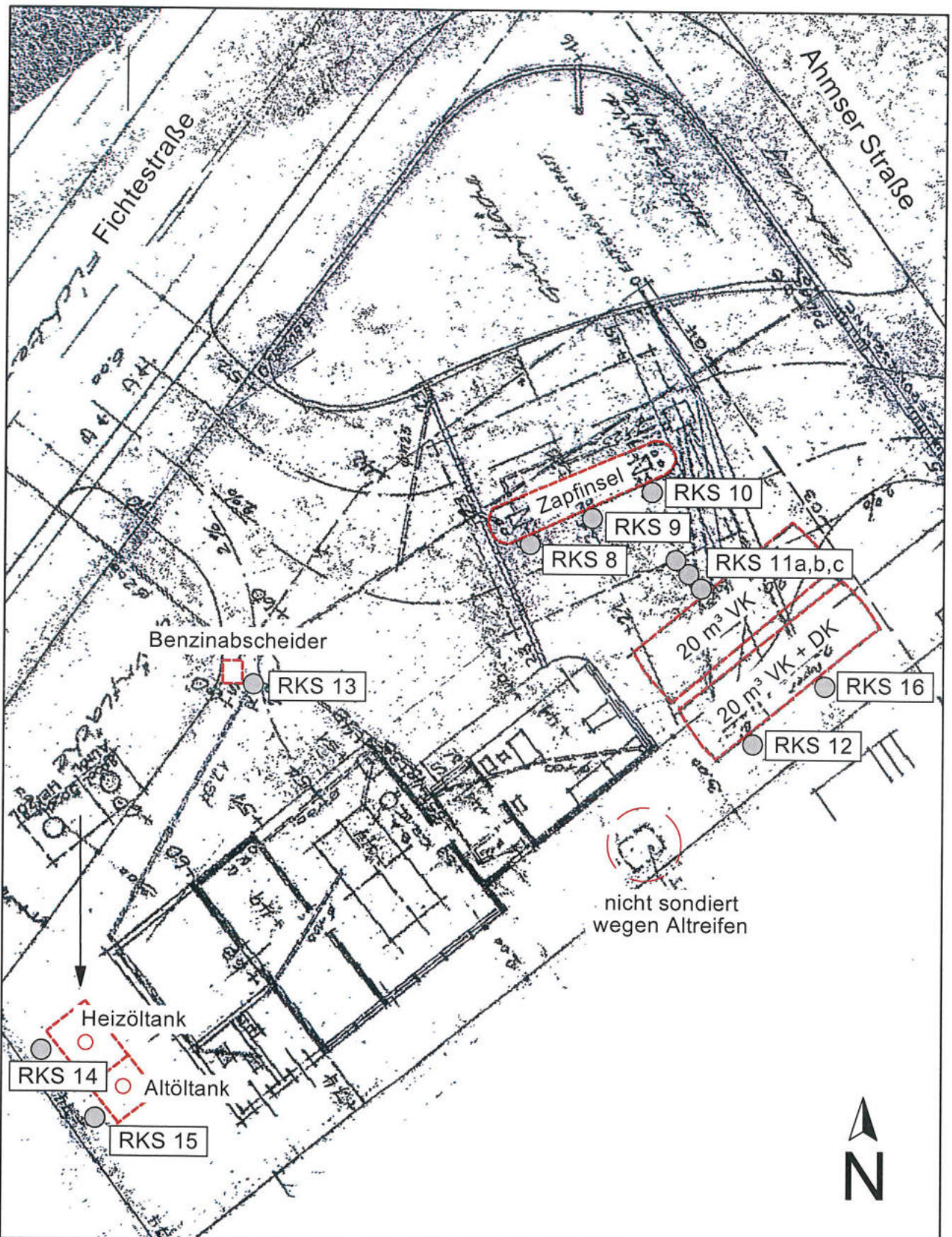
Neubau des Lidl-Marktes
Ahmser Straße 54 in Herford
Lageplan mit Untersuchungspunkten

GEOANALYTIK Dr. Hartmut Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Projekt-Nr.: G5357195
Datei: G5357195-LP.bop
Datum: 30.07.2019

Maßstab: rel.

Anlage: 1.1



Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Rötelstraße 30 74166 Neckarsulm		Neubau des Lidl-Marktes Ahmser Straße 54 in Herford Lageplan mit Untersuchungspunkten	
GEOANALYTIK Dr. Hartmut Loh Fahreschweg 32, 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132	Projekt-Nr.: G5357195		Maßstab: rel.
	Datei: G5357195-LP1.bop Datum: 22.08.2019		Anlage: 1.2

Anlage 2

Schichtenverzeichnisse
(DIN 14688-1 / DIN 14689-1)

Ing.-Büro GeoAnalytik Dr. Loh, Bünde Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Bohrverfahren: rammend Datum: 16.07.2019 Durchmesser: 50 - 36 mm Projekt: Neubau Lidl-Markt Ahmser Straße 54 Herford			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Anlage: 2.1
			Name des qualifizierten Technikers: T. Jording				Aufschluss: RKS 1
							Projektnr: G5357195
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kornform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0.08	Geol. Benennung (Stratigraphie)						
	Pflasterdecke	grau					
0.17	Auffüllung anthropogen						
	Bettung, Sand	hellbraun			11/0.17	feucht	
0.25	Auffüllung anthropogen						
	Tragschicht, Mineralgemisch	hellgrau	dicht gelagert	schwer bohrbar	12/0.25	erdfeucht	
		++					
2.20	Auffüllung anthropogen						
	Auffüllung, Sand, schwach kiesig - kiesig, schwach schluffig mit Ziegelbruch, Kohle- und Pflanzenresten	braun - dunkelbraun	locker gelagert - mitteldicht gelagert	leicht bohrbar	13/1.20 14/2.20	feucht - sehr feucht	
	Auffüllung Pleistozän	O					
6.70	Sand	braun - graubraun	locker gelagert - dicht gelagert	mittelschwer bohrbar - schwer bohrbar	15/2.60 16/3.60	sehr feucht - naß, GW (2.6), GW in Ruhe (2.6)	
	Schmelzwassersande Pleistozän	O			17/4.60 18/5.60	Bohrloch offen bis 2,70 m GOK	
	Schluff, stark sandig, tonig	dunkelgrau	steif - halbfest	mittelschwer bohrbar - schwer bohrbar	19/6.70		
7.00		O			11/07.00	feucht	
	Grundmoräne Pleistozän						

Ing.-Büro GeoAnalytik Dr. Loh, Bünde Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Bohrverfahren: rammend Datum: 17.07.2019 Durchmesser: 50 - 36 mm Projekt: Neubau Lidl-Markt Ahmser Straße 54 Herford			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 2.4 Aufschluss: RKS 4 Projektnr: G5357195	
Name des qualifizierten Technikers: T. Jording							
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0.08	Pflasterdecke	grau					
	auf 2 cm Magerbeton						
	Auffüllung anthropogen						
0.60	Tragschicht, Mineralgemisch	hellgrau	mitteldicht gelagert - dicht gelagert	mittelschwer bohrbar - schwer bohrbar	41/0.60	erdfeucht	
		++					
	Auffüllung anthropogen						
2.00	Auffüllung, Sand, schwach kiesig	braun	mitteldicht gelagert - dicht gelagert	schwer bohrbar	412/1.00 413/2.00	erdfeucht - sehr feucht	
		+					
	Auffüllung anthropogen						
2.50	Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig - schluffig	grau	mitteldicht gelagert	mittelschwer bohrbar	414/2.50	naß, GW (2.0), GW in Ruhe (2.5)	
	organoleptisch auffällig!	+					
	Auffüllung anthropogen						
3.40	Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig	dunkelgrau	weich - steif	mittelschwer bohrbar	415/3.40	naß	
		++				Bohrloch offen bis 2,70 m GOK	
	Schmelzwassersande Pleistozän						
4.40	Sand, stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig	dunkelgrau	weich - steif	leicht bohrbar - mittelschwer bohrbar	416/4.40	naß	
		++					
	Schmelzwassersande Pleistozän						

[illegible]

Ing.-Büro GeoAnalytik Dr. Loh, Bünde Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Bohrverfahren: rammend Datum: 17.07.2019 Durchmesser: 50 - 36 mm Projekt: Neubau Lidl-Markt Ahmser Straße 54 Herford			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 2.6 Aufschluss: RKS 5 Projektnr: G5357195	
Name des qualifizierten Technikers: T. Jording							
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0.08	Geol. Benennung (Stratigraphie)						
	Pflasterdecke	grau					
0.17	Auffüllung anthropogen Bettung, Feinkies						
		schwarz			51/0.17	feucht	
		O					
0.40	Auffüllung anthropogen Tragschicht, Mineralgemisch						
		grau	mitteldicht gelagert	mittelschwer bohrbar	52/0.40	feucht	
		++					
0.70	Auffüllung anthropogen Auffüllung, Sand, schwach kiesig mit Ziegel- und Betonbruch						
		braungrau	locker gelagert - mitteldicht gelagert	leicht bohrbar - mittelschwer bohrbar	53/0.70	sehr feucht	
		++					
2.40	Auffüllung anthropogen Sand, schwach kiesig						
		hellbraun - braun	locker gelagert - mitteldicht gelagert	leicht bohrbar - mittelschwer bohrbar	54/2.40	feucht - sehr feucht	
		O					
2.60	Schmelzwassersande Pleistozän Sand, schluffig, schwach kiesig						
		braun	weich - steif	leicht bohrbar - mittelschwer bohrbar	55/2.60	feucht	
		O					
	Schmelzwassersande Pleistozän						

[illegible]

Ing.-Büro GeoAnalytik Dr. Loh, Bünde Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Bohrverfahren: rammend Datum: 17.07.2019 Durchmesser: 50 - 36 mm Projekt: Neubau Lidl-Markt Ahmser Straße 54 Herford			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 2.8
Name des qualifizierten Technikers: T. Jording						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kornform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.08	Geol. Benennung (Stratigraphie)					
	Pflasterdecke	grau				
	Auffüllung anthropogen					
0.15	Bettung, Sand, stark kiesig	hellbraun			61/0.15	feucht - sehr feucht
	Auffüllung anthropogen	++				
	Tragschicht, Mineralgemisch					
0.35	Auffüllung anthropogen	grau	mitteldicht gelagert	mittelschwer bohrbar	62/0.35	feucht
	Auffüllung anthropogen	++				
	Auffüllung, Sand, schluffig, schwach kiesig	graubraun	weich	leicht bohrbar - mittelschwer bohrbar	63/0.70	sehr feucht
0.70	Auffüllung anthropogen	+				Bohrloch offen bis 0,40 m GOK
	Auffüllung anthropogen					
	Sand	grau	locker gelagert - mitteldicht gelagert	leicht bohrbar	64/1.20 65/1.40 66/1.80	sehr feucht - naß
1.80	von 1,2 - 1,8 m staunass	O				
	Schmelzwassersande Pleistozän					
	Sand, tonig, schluffig, schwach kiesig	dunkelgrau	steif - halbfest	leicht bohrbar - mittelschwer bohrbar	67/2.40	feucht
2.40	Auffüllung anthropogen	++				
	Schmelzwassersande Pleistozän					

[illegible]

Ing.-Büro GeoAnalytik Dr. Loh, Bünde Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Bohrverfahren: rammend Datum: 15.07.2019 Durchmesser: 50 - 36 mm Projekt: Neubau Lidl-Markt Ahmser Straße 54 Herford		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 2.14 Aufschluss: RKS 11a Projektnr: G5357195	
Name des qualifizierten Technikers: T. Jording						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.08	Geol. Benennung (Stratigraphie)					
	Pflasterdecke	grau				
0.10						
	Auffüllung anthropogen					
2.10	Auffüllung, Beton					
	Auffüllung anthropogen					
	Auffüllung, Sand, kiesig - stark kiesig	braungrau - dunkelgraubraun	mitteldicht gelagert	mittelschwer bohrbar	11a1/1.00 11a2/1.20	feucht
	mit Ziegel- und Betonbruch				11a3/1.40 11a4/1.50	Bohrloch offen bis 2,10 m GOK
	Auffüllung anthropogen				11a5/2.10	

[illegible]

Ing.-Büro GeoAnalytik Dr. Loh, Bünde Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Bohrverfahren: rammend Datum: 15.07.2019 Durchmesser: 50 - 36 mm Projekt: Neubau Lidl-Markt Ahmser Straße 54 Herford			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 2.16 Aufschluss: RKS 11c Projektnr: G5357195	
Name des qualifizierten Technikers: T. Jording							
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kornform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0.15	Betondecke	grau					
	Auffüllung anthropogen						
2.60	Auffüllung, Sand, Kies	hellbraun - braun	mitteldicht gelagert	mittelschwer bohrbar - schwer bohrbar	11c1/1.00 11c2/2.00	erdfeucht - feucht	
	von 2.5 - 2.6 m organoleptisch auffällig!	O			11c3/2.50 11c4/2.60		
	Auffüllung anthropogen						
2.65	Auffüllung, Beton	grau					
	Auffüllung anthropogen						
5.00	Sand	hellbraun - braun	mitteldicht gelagert - dicht gelagert	mittelschwer bohrbar - schwer bohrbar	11c5/3.00 11c6/4.00	sehr feucht - naß, GW (3.1), GW in Ruhe (3.5)	
		O			11c7/5.00	Bohrloch offen bis 3,60 m GOK	
	Schmelzwassersande Pleistozän						

Ing.-Büro GeoAnalytik Dr. Loh, Bünde Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Bohrverfahren: rammend Datum: 16.07.2019 Durchmesser: 50 - 36 mm Projekt: Neubau Lidl-Markt Ahmser Straße 54 Herford			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Anlage: 2.21	
			Name des qualifizierten Technikers: T. Jording			Aufschluss: RKS 16 Projektnr: G5357195	
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0.08	Pflasterdecke	grau					
	Auffüllung anthropogen						
	Bettung, Sand, schwach kiesig	dunkelbraun	locker gelagert	leicht bohrbar - mittelschwer bohrbar	16\1/0.20	erdfeucht	
0.20		+					
	Auffüllung anthropogen						
	Auffüllung, Sand, schwach kiesig	braun	locker gelagert - mitteldicht gelagert	leicht bohrbar - mittelschwer bohrbar	16\2/1.20 16\3/2.20	erdfeucht	
2.20	mit Ziegel- und Betonbruch	+					
	Auffüllung anthropogen						
	Sand	hellbraun - braun	mitteldicht gelagert - dicht gelagert	mittelschwer bohrbar - schwer bohrbar	16\4/3.00 16\5/4.00	feucht - naß, GW (3.5), GW in Ruhe (3.5)	
5.00		O			16\6/5.00	Bohrloch offen bis 3,60 m GOK	
	Schmelzwassersande Pleistozän						

Anlage 3

Bodenprofile (DIN 4023) und
Rammsondierungen (DIN 22476-2)

SW

Lidl-Markt

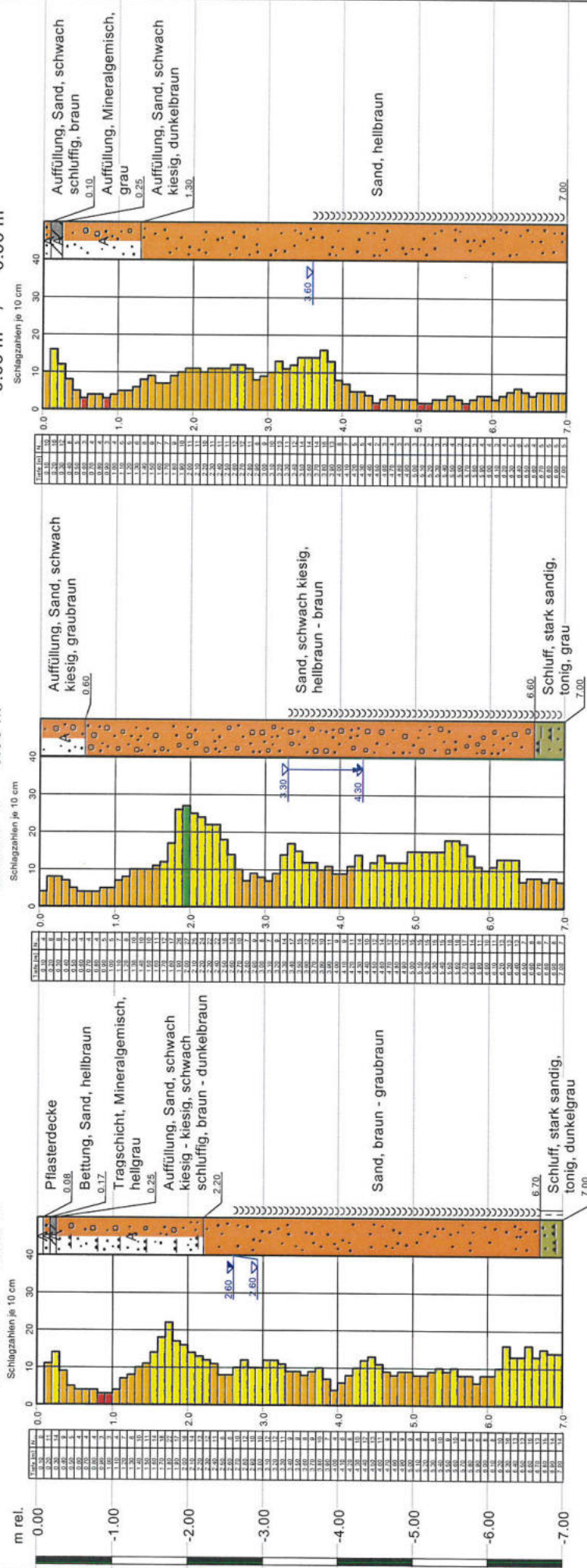
NE

in den Schnitt projiziert

DPM 1 / RKS 1

0.00 m / 0.00 m

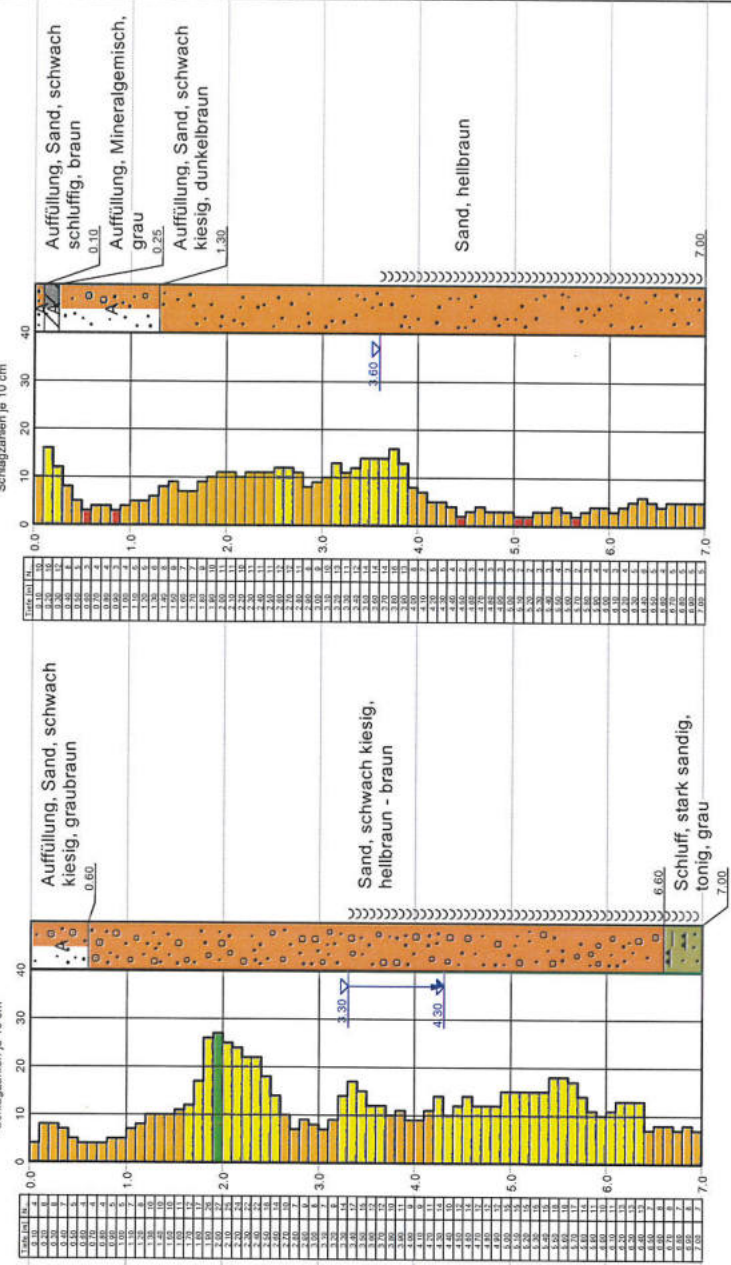
Schlagzahlen je 10 cm



DPM 3 / RKS 3

0.00 m / 0.00 m

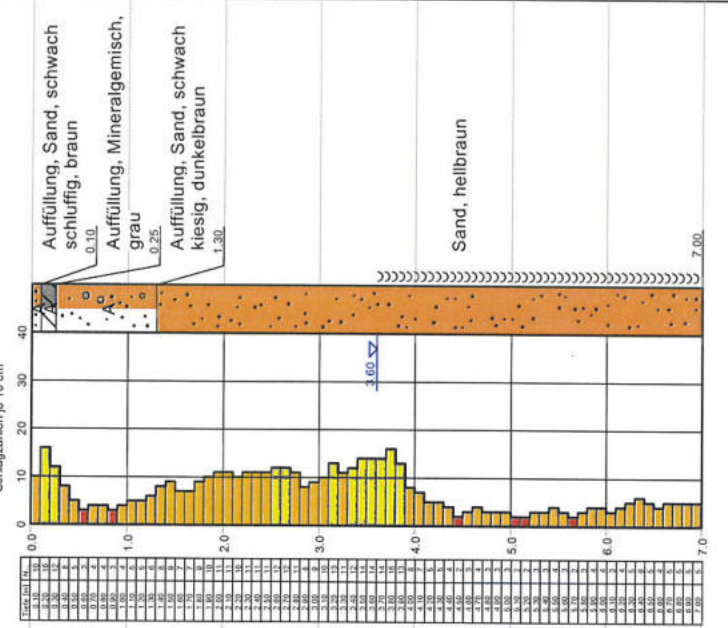
Schlagzahlen je 10 cm



DPM 2 / RKS 2

0.00 m / 0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm



Lagerungsdichte
sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

Signaturen und Bodenarten
steif - halbfest
nass
Mineralgemisch
Auffüllung
Sand
Schluff

Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Rötelstraße 30 74166 Neckarsulm	Neubau des Lidl-Marktes Ahmser Straße 54 in Herford	
	Bodenprofile und Rammsondierungen	
GEOANALYTIK Dr. Hartmut Loh Fahreschweg 32, 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132	Projekt-Nr.: G5357195	Maßstab: rel. / rel.
	Datei: G5357195.bop Datum: 30.07.2019	Anlage: 3.1

S

Lidl-Markt

N

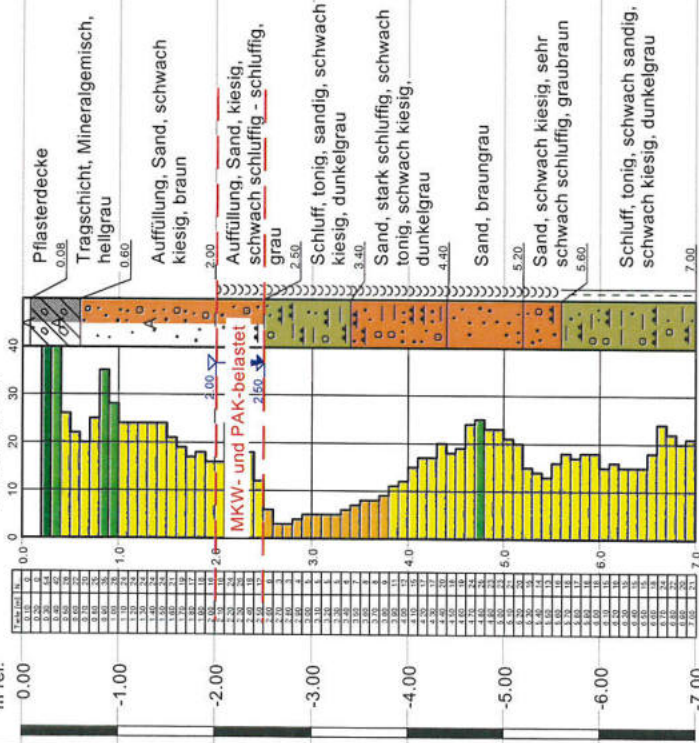
in den Schnitt projiziert

DPM 4 / RKS 4

0.00 m / 0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm

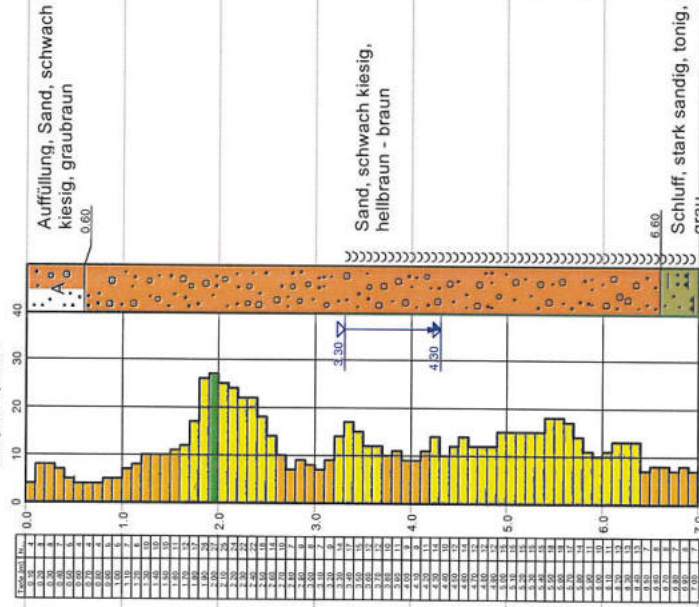
m rel.



DPM 3 / RKS 3

0.00 m / 0.00 m

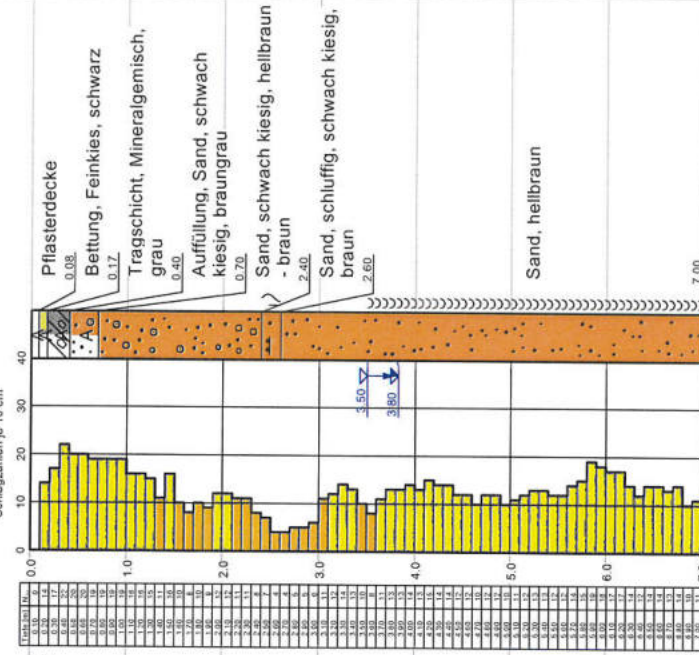
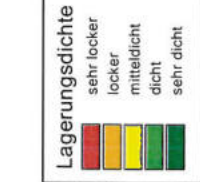
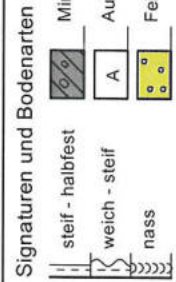
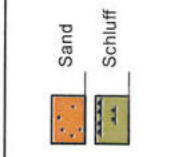
Schlagzahlen je 10 cm



DPM 5 / RKS 5

0.00 m / 0.00 m

Schlagzahlen je 10 cm



Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Rötelstraße 30 74166 Neckarsulm	Neubau des Lidl-Marktes Ahmser Straße 54 in Herford	
	Bodenprofile und Rammsondierungen	
GEOANALYTIK Dr. Hartmut Loh Fahreschweg 32, 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132	Projekt-Nr.: G5357195	Maßstab: rel. / rel.
	Datei: G5357195-1.bop Datum: 30.07.2019	Anlage: 3.2

SW

NE

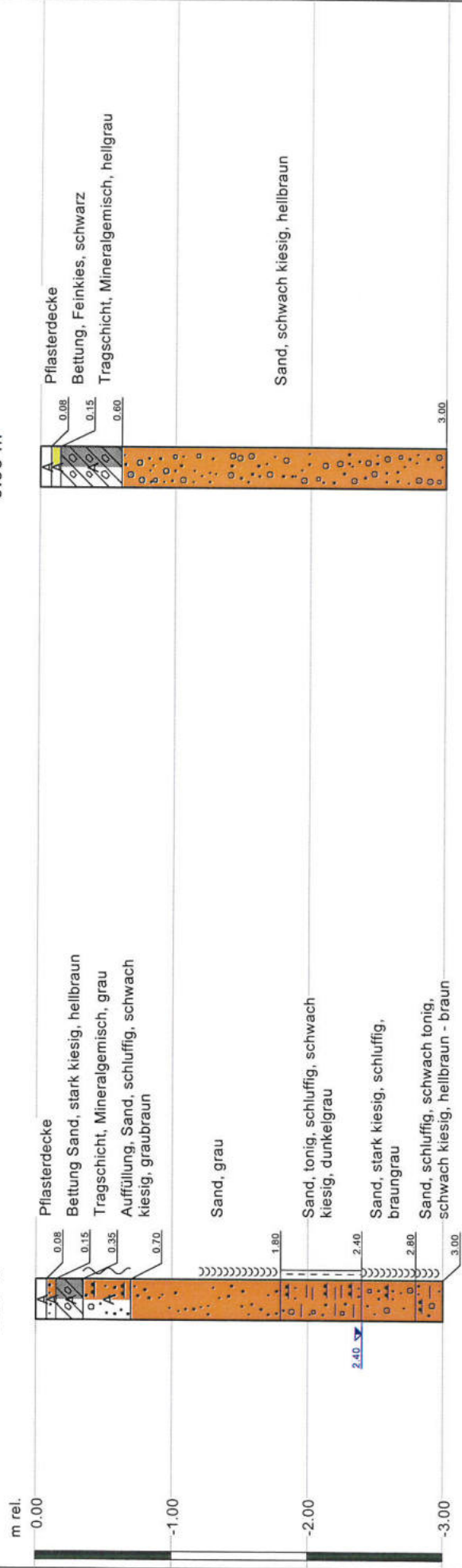
Verkehrsflächen

RKS 6

RKS 7

0.00 m

0.00 m



Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Rötelsstraße 30 74166 Neckarsulm	Neubau des Lidl-Marktes Ahmser Straße 54 in Herford Bodenprofile
GeoANALYTIX Dr. Hartmut Loh Fahreschweg 32, 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132	Projekt-Nr.: G5357195 Maßstab: rel.
	Datei: G5357195-2.bop Datum: 30.07.2019
	Anlage: 3.3

Signaturen und Bodenarten

steif - halbfest

weich

nass

Mineralgemisch

Auffüllung

Feinkies

Sand

SW

NE

ehemalige Tankstelle Bereich: Zapfinsel

RKS 8

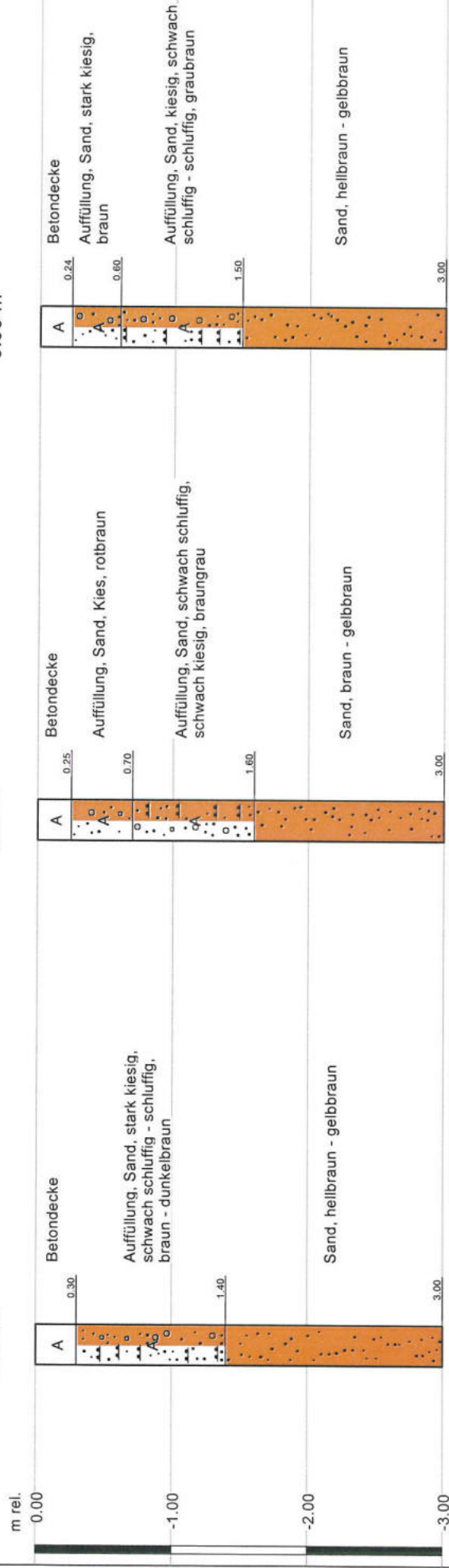
RKS 9

RKS 10

0.00 m

0.00 m

0.00 m



Bodenarten

A

Auffüllung

Sand

Sand

Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG

Rötelstraße 30

74166 Neckarsulm

Neubau des Lidl-Marktes

Ahmser Straße 54 in Herford

Bodenprofile

GEOANALYTIK Dr. Hartmut Loh

Fahreschweg 32, 32257 Bünde

Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Projekt-Nr.: G5357195

Maßstab: rel.

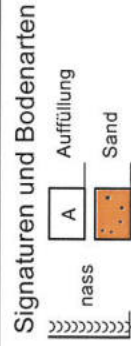
Datei: G5357195-3.bop
Datum: 30.07.2019

Anlage: 3.4

ES

RKS 11a

0.00 m



Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Rötelsstraße 30 74166 Neckarsulm	Neubau des Lidl-Marktes an der Ahmser Straße in Herford Bodenprofile	
	Projekt-Nr.: G5357195	Maßstab: rel.
	Datei: G5357195-4.bop Datum: 30.07.2019	
Anlage: 3.5		

Anlage: 3.5

SW

ehemalige Tankstelle
Bereich: Doppelkammertank

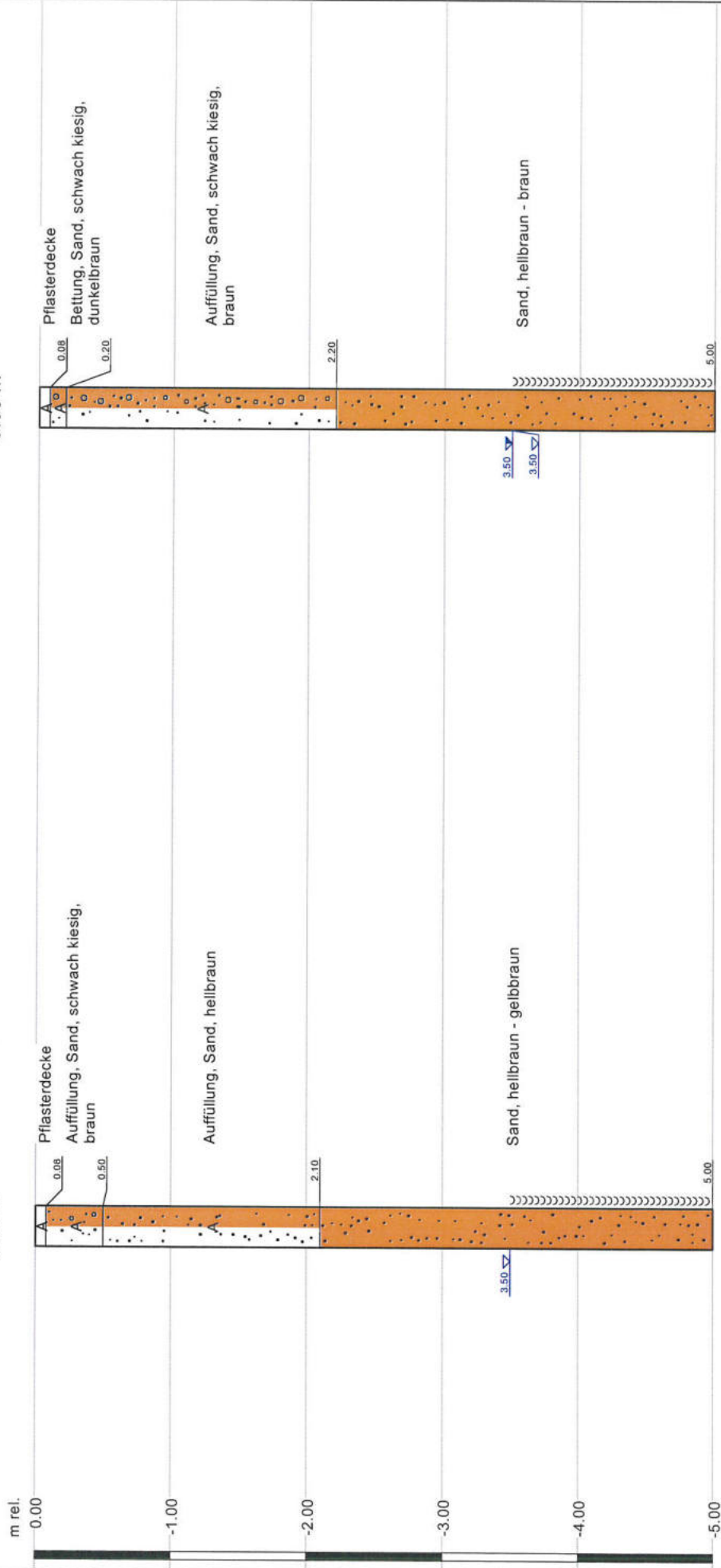
NE

RKS 12

RKS 16

0.00 m

0.00 m



Signaturen und Bodenarten

nass
A Auffüllung
Sand

Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG

Rötelsstraße 30

74166 Neckarsulm

GEOLANALYTIK

Dr. Hartmut Loh

Fahreschweg 32, 32257 Bünde

Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Neubau des Lidl-Marktes

Ahmser Straße 54 in Herford

Bodenprofile

Projekt-Nr.: G5357195

Maßstab: rel.

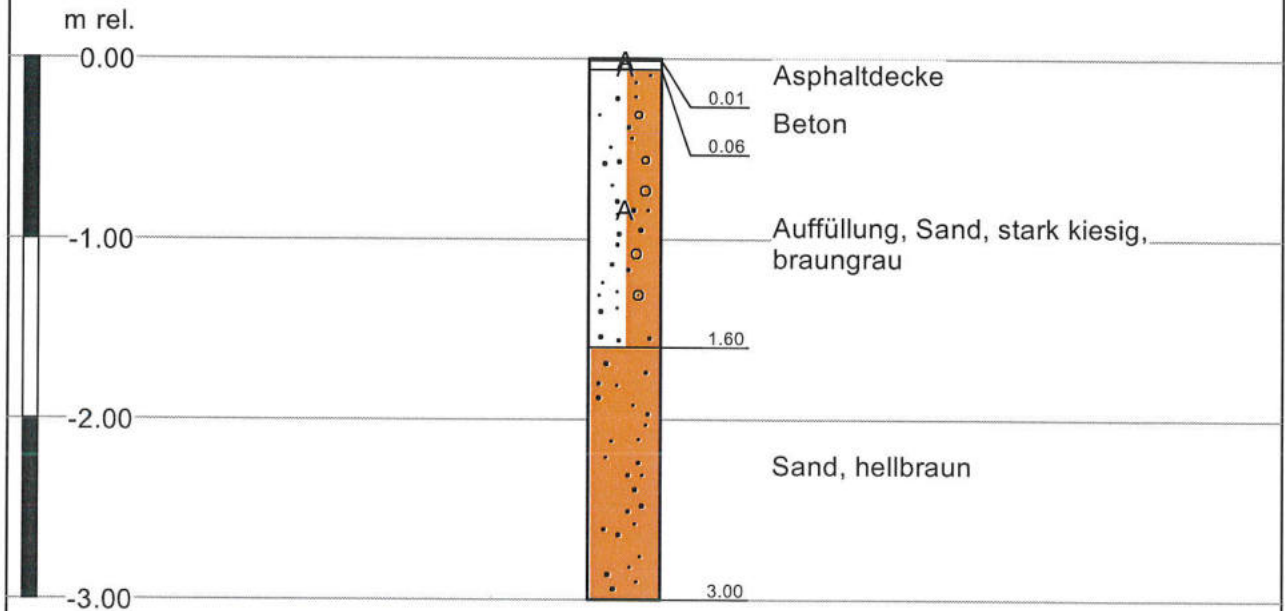
Datei: G5357195-5.bop
Datum: 30.07.2019

Anlage: 3.6

ehemalige Tankstelle Bereich: Benzinabscheider

RKS 13

0.00 m



Signaturen und Bodenarten

A	Auffüllung
	Sand

Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG
Rötzelstraße 30
74166 Neckarsulm

Neubau des Lidl-Marktes
Ahmser Straße 54 in Herford
Bodenprofil

GEOANALYTIK Dr. Hartmut Loh
Fahreschweg 32, 32257 Bünde
Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Projekt-Nr.: G5357195

Maßstab: rel.

Datei: G5357195-6.bop
Datum: 30.07.2019

Anlage: 3.7

NW

SE

ehemalige Tankstelle

Bereich: Heizöl-Tank

Bereich: Altöl-Tank

RKS 14

RKS 15

0.00 m

0.00 m

m rel.

0.00

-1.00

-2.00

-3.00

Asphaltdecke

Tragschicht, Mineralgemisch, hellgrau

FSS, Sand, kiesig, braun

Asphaltdecke

Auffüllung, Sand, Kies, Steine, graubraun

Sand, hellbraun - braun

Sand, hellbraun - braun

Bodenarten

Mineralgemisch

Auffüllung

Sand

Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG

Rötelsstraße 30

74166 Neckarsulm

Neubau des Lidl-Marktes

Ahmser Straße 54 in Herford

Bodenprofile

GEOANALYTIX Dr. Hartmut Loh

Fahreschweg 32, 32257 Bünde

Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Projekt-Nr.: G5357195

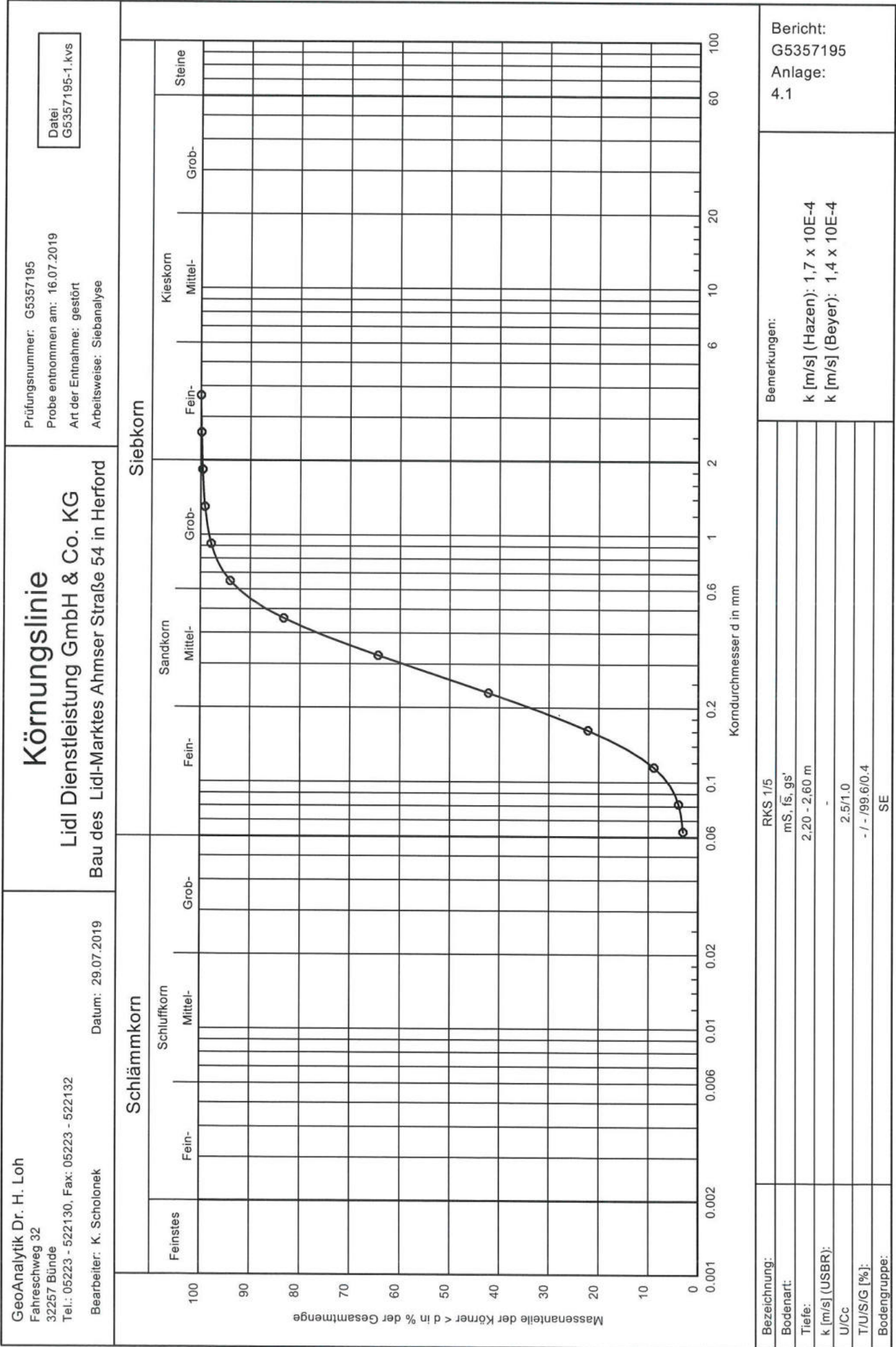
Maßstab: rel.

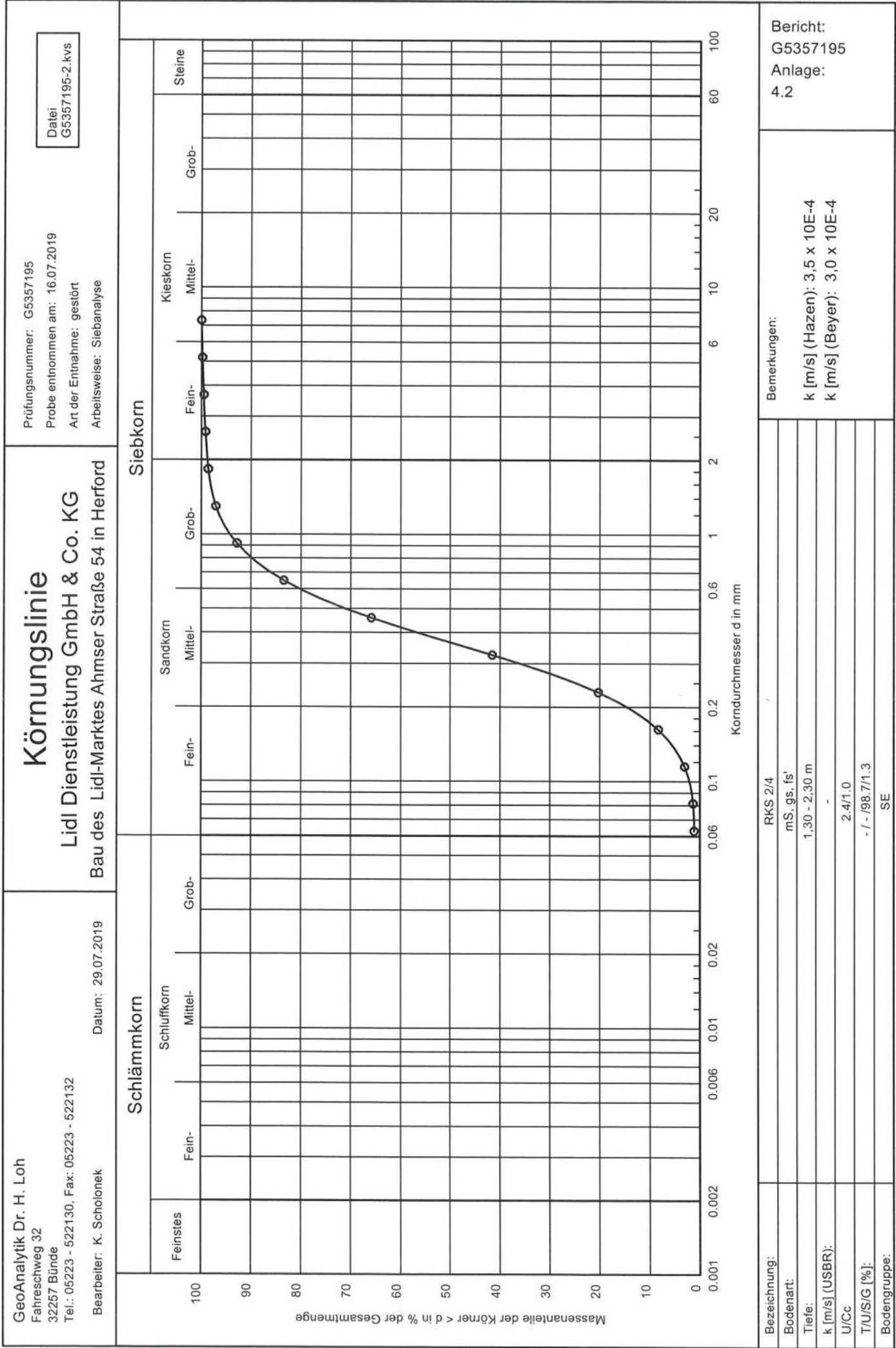
Anlage: 3.8

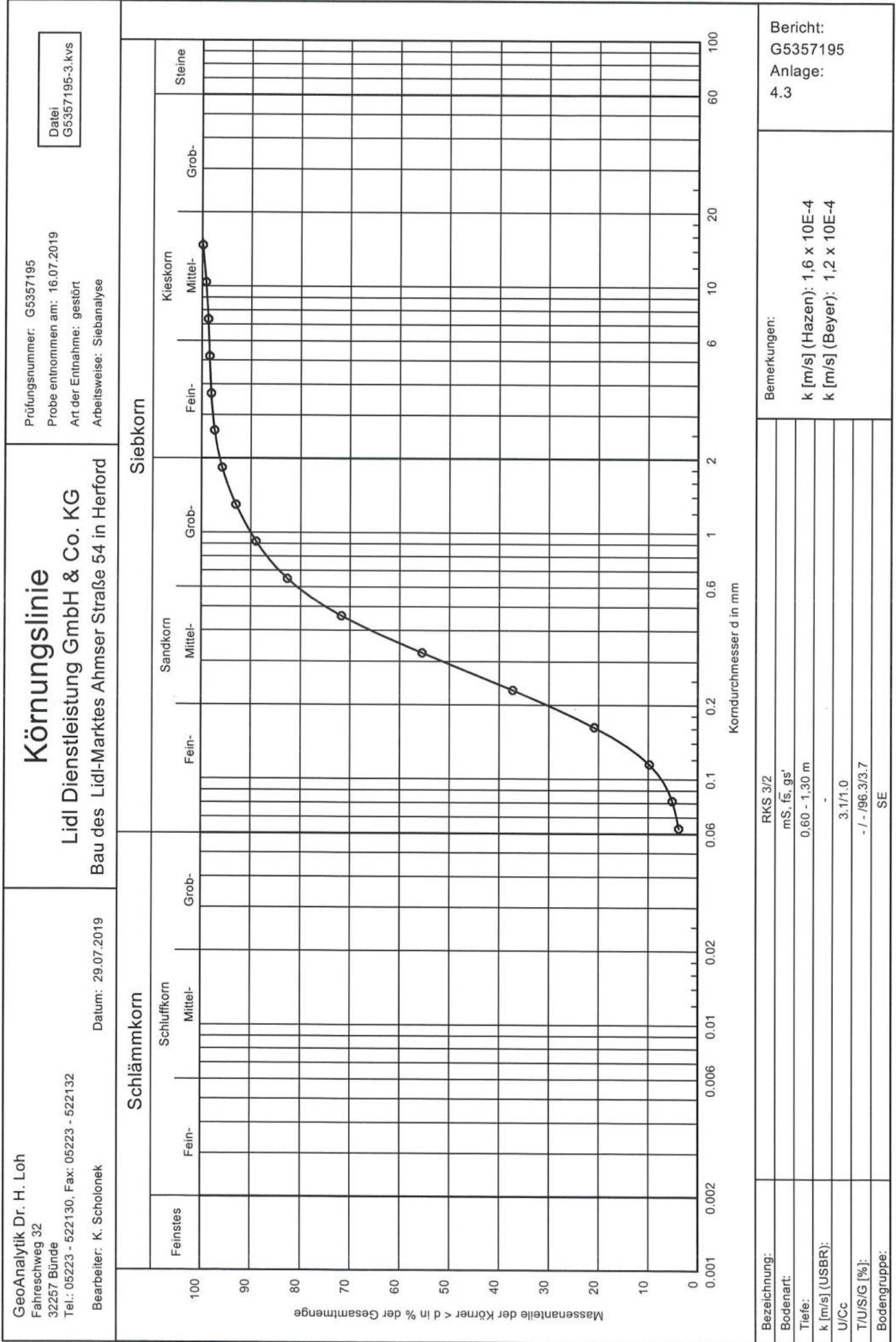
Datei: G5357195-7.bop
Datum: 30.07.2019

Anlage 4

Bodenmechanische Laboranalysen
(DIN 17892-1, DIN 17892-4)







Wassergehalt nach DIN 17892-1

Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG

Bau des Lidl-Marktes Ahmser Straße 54 in Herford

Bearbeiter: K. Scholonek M.Sc. Geow.

Datum: 24.07.2019

Prüfungsnummer: G5357195

Entnahmestelle: vgl. Bezeichnung

Tiefe: vgl. Bezeichnung

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: siehe Schichtenverzeichnisse

Proben entnommen am: 15.07.-17.07.19

Probenbezeichnung:	RKS 2/4 1,30 - 2,30 m	RKS 3/2 0,60 - 1,30 m	RKS 3/3 1,30 - 2,30 m	RKS 5/4 0,70 - 2,40 m	RKS 7/3 0,60 - 1,30 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	125.90	87.50	82.90	120.20	96.80
Trockene Probe + Behälter [g]:	121.40	85.20	80.40	112.80	90.20
Behälter [g]:	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30
Porenwasser [g]:	4.50	2.30	2.50	7.40	6.60
Trockene Probe [g]:	112.10	75.90	71.10	103.50	80.90
Wassergehalt [%]	4.01	3.03	3.52	7.15	8.16

Probenbezeichnung:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Probenbezeichnung:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Probenbezeichnung:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Anlage 5

Probennahmeprotokoll (LAGA PN 98)



Probennahmeprotokoll nach LAGA PN 98

Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG, Rötelsstraße 30, 74166 Neckarsulm
Projektname: Baugrund- und Altlastenerkundung zum Bau des Lidl-Marktes Ahmser Straße 54 in Herford
Projektnummer: G5357195
Abfallherkunft bzw. Probennahmeort: Ahmser Straße 54 in Herford bzw. Flurstücke 562, 563 und 801
Datum: 15.07. bis 17.07.2019
Zweck der Probenahme: Baugrund- und Altlastenerkundung mit Deklarationsanalysen nach LAGA TR Boden Asphaltanalyse auf PAK und Phenolindex Analyse organoleptisch auffälliger Böden auf MKW, PAK, BTEX, LHKW
Lagerungsdauer: archäologisch bzw. moderne anthropogene Genese / erdgeschichtlich
vermutete Schadstoffe, potentielle Gefährdungen: MKW, PAK, BTEX, LHKW
Einflüsse auf das Probenmaterial: keine witterungsbedingten Einflüsse, da Probennahme aus Rammkernsondierungen (in-situ)
Probenbezeichnung: Allgemeine Beschreibung (Abfallart, Farbe, Geruch, etc.): AP RKS 14/1: Asphaltprobe aus RKS 14, schwarzgrau. BMP Mineralgemisch: Boden-Mischprobe aus Mineralgemisch aus RKS 1, 2, 4 - 7 und 14, grau, organoleptisch unauffällig. BMP Füllsande: Boden-Mischprobe aus organoleptisch unauffälligen Füllsanden (Sand, schwach kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig, schwach humos) aus RKS 1 - 6 und 8 - 16, RKS 2, hellbraun bis dunkelbraun oder graubraun. BMP Sandböden: Boden-Mischprobe aus natürlich gewachsenen Sandböden (Sand, schwach kiesig) aus RKS 2, 3 und 5 - 7, hellbraun bis braun, gelbbraun oder grau, organoleptisch unauffällig. BP RKS 4/4: Bodenprobe aus RKS 4 von 2,0 - 2,5 m unter OK Gelände, Auffüllung (Sand, kiesig, schwach schluffig bis schluffig), grau, organoleptisch auffällig (Geruch, Verfärbung). BP RKS 11/4: Bodenprobe aus RKS 11 von 2,5 - 2,6 m unter OK Gelände, Auffüllung (Sand, kiesig), grau, organoleptisch auffällig (Geruch, Verfärbung).
Probenahme-Gerät: Rammkernsonde, Glockenbohrer
Gesamtvolumen: unbekannt
Form der Lagerung: anthropogene bzw. natürliche Schichtung
Anzahl der Einzelproben: 1 Asphaltprobe und 2 Bodenproben
Anzahl der Mischproben: 3 Boden-Mischproben
Anzahl der Einzelproben pro Mischprobe: 5 - 18
Rückstellproben: -
Labor für chemische Untersuchungen: EUROFINS Umwelt West GmbH (Wesseling)
Probenversand: 01.08.2019
Lageskizze: vgl. Lagepläne in Anlage 1.1 und 1.2
Zeugen / Anwesende Personen: -
Probennehmer / Qualifikation: Geotechniker T. Jording, Sachkundiger nach LAGA PN 98

26.08.19 i.A.

— Dr. Ing. H. Loh — GeoAnalytik —
Telefon: 05223 - 522130 · Fax: 522131
Fahreschweg 32 · 32257 Bünde

Datum, Unterschrift, Stempel

Anlage 6

Protokoll der chemisch-physikalischen Laboranalysen

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Werner-Nordmeyer Straße 3 - 31226 - Peine

GeoAnalytik Dr. Loh
Fahreschweg 32
32257 Bünde

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01941461
Prüfberichtsnummer: AR-19-GE-005871-01
Auftragsbezeichnung: G5357195: Lidl GmbH - BV Ahmser Straße HF
Anzahl Proben: 6
Probenart: Straßenbelag und Boden
Probenahmedatum: 15.07.2019, 31.07.2019, 17.07.2019
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 05.08.2019
Prüfzeitraum: 05.08.2019 - 13.08.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Karsten Goldbach
Niederlassungsleiter
Tel. +49 5171 5078984

Digital signiert, 13.08.2019
Dennis Lorenz
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		AP RKS 14/1	BMP Mineralgemisch
				Probenart		Straßenbelag	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		15.07.2019	31.07.2019
				Probennummer		019157896	019157897
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	-	1,5
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	-	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN/u	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	98,0	95,0
--------------	------	-------	-----------------------	-----	-------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	< 0,5
-----------------	------	-------	------------------------	-----	----------	---	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	-	3,1
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	-	9
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	11
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	10
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	16
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	31

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN/f	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	-	0,3
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	-	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	-	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	-	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Toluol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
m-/p-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
o-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	-	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		AP RKS 14/1	BMP Mineralgemisch
				Probenart		Straßenbelag	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		15.07.2019	31.07.2019
				Probennummer		019157896	019157897
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
LHKW aus der Originalsubstanz							
Dichlormethan	AN/I	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/I	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/I	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/I	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/I	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/I	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Trichlorethen	AN/I	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/I	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/I	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/I	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/I	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	-	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		AP RKS 14/1	BMP Mineralgemisch
				Probenart		Straßenbelag	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		15.07.2019	31.07.2019
				Probennummer		019157896	019157897
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,17
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,13
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,11
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,08
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,15
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,06
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,10
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,07
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	0,08
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	0,95
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	0,95
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	-
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	8,8	-
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	12	-
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	31	-
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	440	-
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	65	-
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	350	-
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	190	-
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	49	-
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	36	-
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	35	-
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	12	-
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	21	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	11	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	2,9	-
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	9,8	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	1270	-

				Probenbezeichnung		AP RKS 14/1	BMP Mineralgemisch
				Probenart		Straßenbelag	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		15.07.2019	31.07.2019
				Probennummer		019157896	019157897
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit		

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	(n. b.) ¹⁾

Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			-	10,2
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	-	23,9
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	-	90

Anionen aus dem 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	-	3,3
Sulfat (SO ₄)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	-	4,4
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	-	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	-	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	-	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	-	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	-	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	0,010	< 0,010
------------------------------	------	-------	---------------------------------	-------	------	-------	---------

				Probenbezeichnung		BMP Füllsande	BMP Sandböden
				Probenart		Boden	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		31.07.2019	31.07.2019
				Probennummer		019157898	019157899
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	1,6	1,3
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN/u	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,4	93,6
--------------	------	-------	-----------------------	-----	-------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	------	-------	------------------------	-----	----------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	7,1	4,0
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	23	7
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	11	8
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	11	6
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	14	10
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,10	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	50	25

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN/f	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	0,6	0,2
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		BMP Füllsande	BMP Sandböden
				Probenart		Boden	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		31.07.2019	31.07.2019
				Probennummer		019157898	019157899
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
LHKW aus der Originalsubstanz							
Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		BMP Füllsande	BMP Sandböden
				Probenart		Boden	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		31.07.2019	31.07.2019
				Probennummer		019157898	019157899
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,28	0,06
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19	< 0,05
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,29	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,82	0,06
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,82	0,06
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	-	-

				Probenbezeichnung		BMP Füllsande	BMP Sandböden
				Probenart		Boden	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		31.07.2019	31.07.2019
				Probennummer		019157898	019157899
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			8,6	8,5
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	24,3	23,1
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	95	69

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	4,0	3,4
Sulfat (SO ₄)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	2,7	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002	0,002
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,009	0,004
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010
------------------------------	------	-------	---------------------------------	-------	------	---------	---------

Probenbezeichnung	BP RKS 4/4	BP RKS 11/4
Probenart	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	17.07.2019	15.07.2019
Probennummer	019157900	019157901

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	-------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	-	-
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	-	-
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN/u	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,3	90,6
--------------	------	-------	-----------------------	-----	-------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-
-----------------	------	-------	------------------------	-----	----------	---	---

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	-	-
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	-	-
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	-
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	-
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	-
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	-
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	-
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	-
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	-

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN/f	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	-	-
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	280	580
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	420	1600

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		BP RKS 4/4	BP RKS 11/4
				Probenart		Boden	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		17.07.2019	15.07.2019
				Probennummer		019157900	019157901
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
LHKW aus der Originalsubstanz							
Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		BP RKS 4/4	BP RKS 11/4
				Probenart		Boden	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		17.07.2019	15.07.2019
				Probennummer		019157900	019157901
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,13
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,94	1,3
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	19	50
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	22	65
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	50	140
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	6,9	23
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	56	110
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	30	65
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	7,9	20
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,3	15
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,2	17
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1	6,1
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,7	12
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,56	5,4
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17	1,9
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,62	5,6
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	206	537
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	205	537
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	-	-

				Probenbezeichnung		BP RKS 4/4	BP RKS 11/4
				Probenart		Boden	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		17.07.2019	15.07.2019
				Probennummer		019157900	019157901
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PCB aus der Originalsubstanz							
PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-
Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			-	-
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	-	-
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	-	-
Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	-	-
Sulfat (SO4)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	-	-
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	-	-
Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	-	-
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	-	-
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	-	-
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	-	-
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	-	-

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

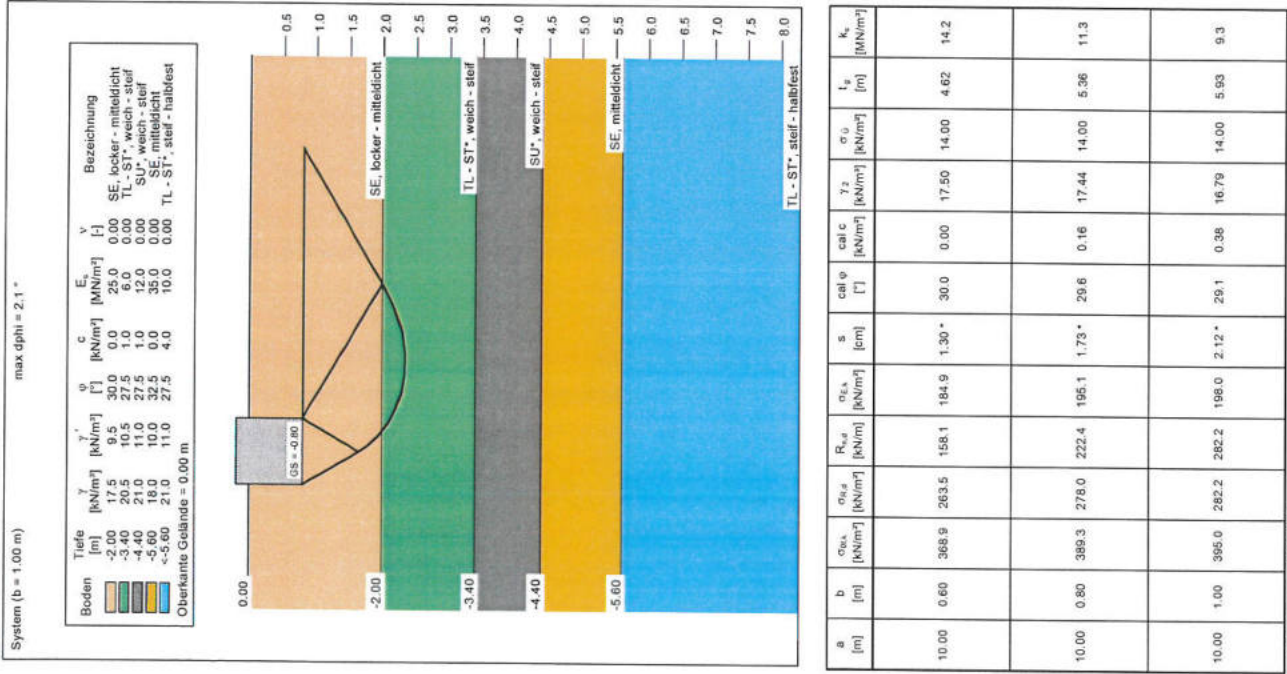
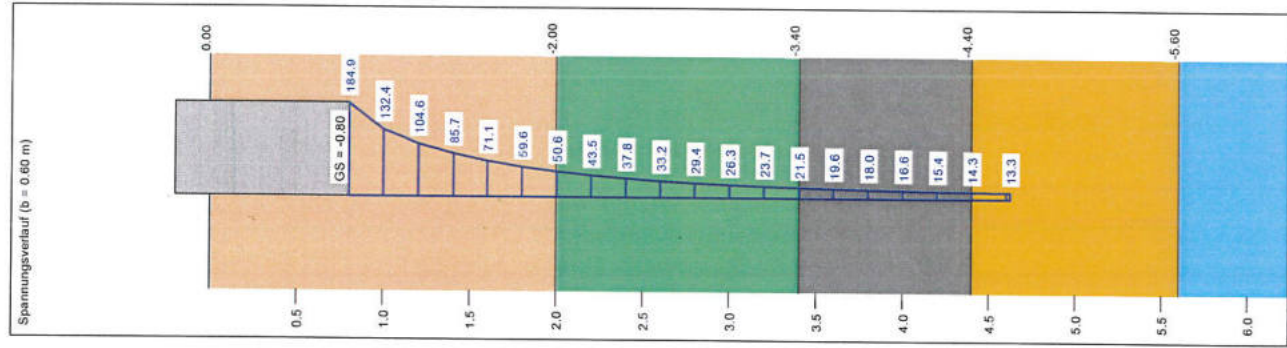
Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Anlage 7

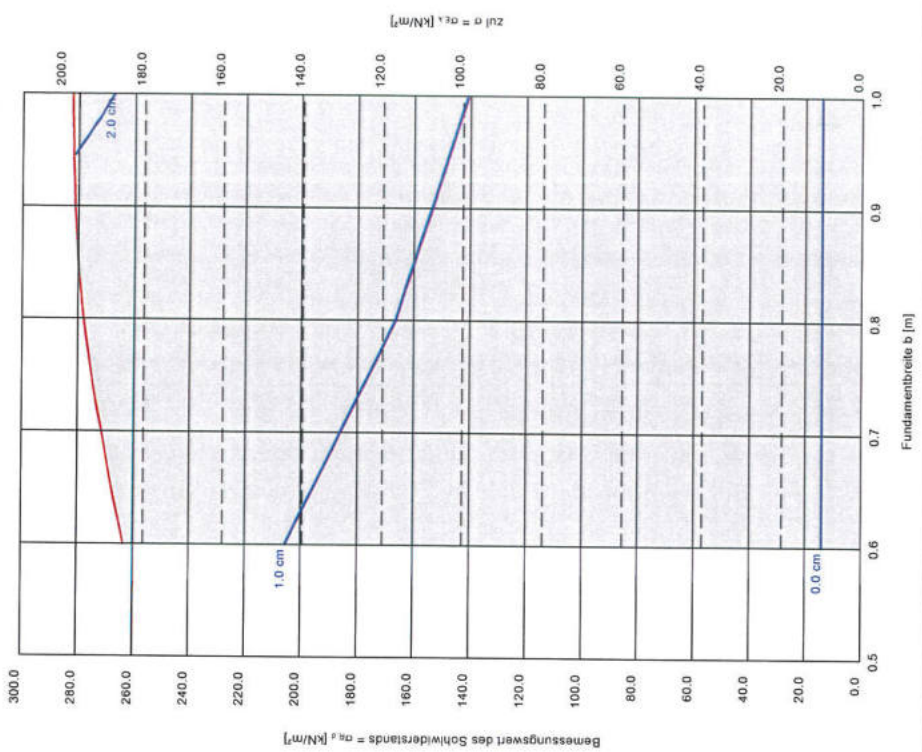
Setzungs- und Grundbruchberechnungen
(DIN 4017, DIN 4019, EC 7)



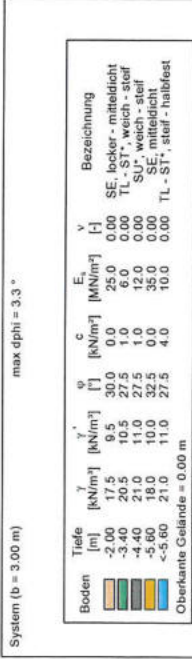
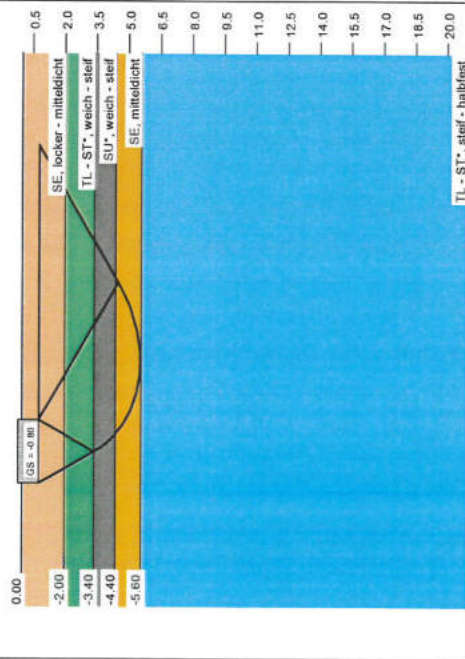
Berechnungsgrundlagen:
RKS 4
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
γ_{R,v} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
γ_(G,Q) = 0.500 · γ_G + (1 - 0.500) · γ_Q
γ_(G,Q) = 1.425

Oberkante Gelände = 0.00 m
Gründungssohle = -0.80 m
Grundwasser = -2.00 m
Vorbelastung = 10.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Datei: G5357195-SF.gdg
Datum: 21.08.2019

— Sohldruck
— Setzungen

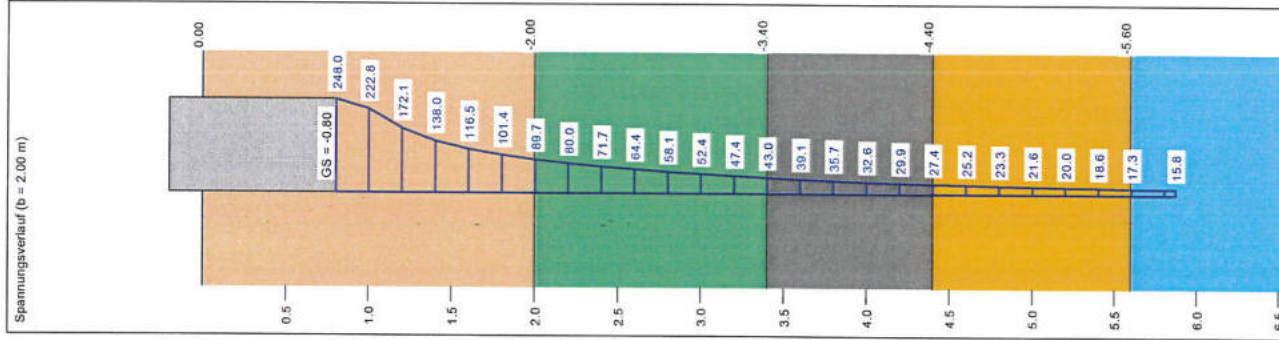


Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Rötelsstraße 30 74166 Neckarsulm	Neubau des Lidl-Marktes Ahmser Straße 54 in Herford Streifenfundamente
Ing.-Büro Dr. Hartmut Loh Fahreschweg 32, 32257 Bünde	Anlage: 7.1



a	b	σ_{sk} [kN/m ²]	σ'_{sk} [kN/m ²]	R_{sk} [kN]	σ'_{sk} [kN/m ²]	s	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ²]	σ'_{10} [kN/m ²]	t_g [m]	k_{10} [kN/m ²]
2.00	2.00	494.7	353.4	1413.4	248.0	2.50 *	28.3	0.69	14.35	14.00	5.87	9.9
2.50	2.50	582.5	416.1	2600.5	292.0	3.85 *	29.2	0.55	13.65	14.00	7.14	7.6
3.00	3.00	686.6	490.4	4413.8	344.2	5.62 *	30.1	0.40	13.07	14.00	8.48	6.1

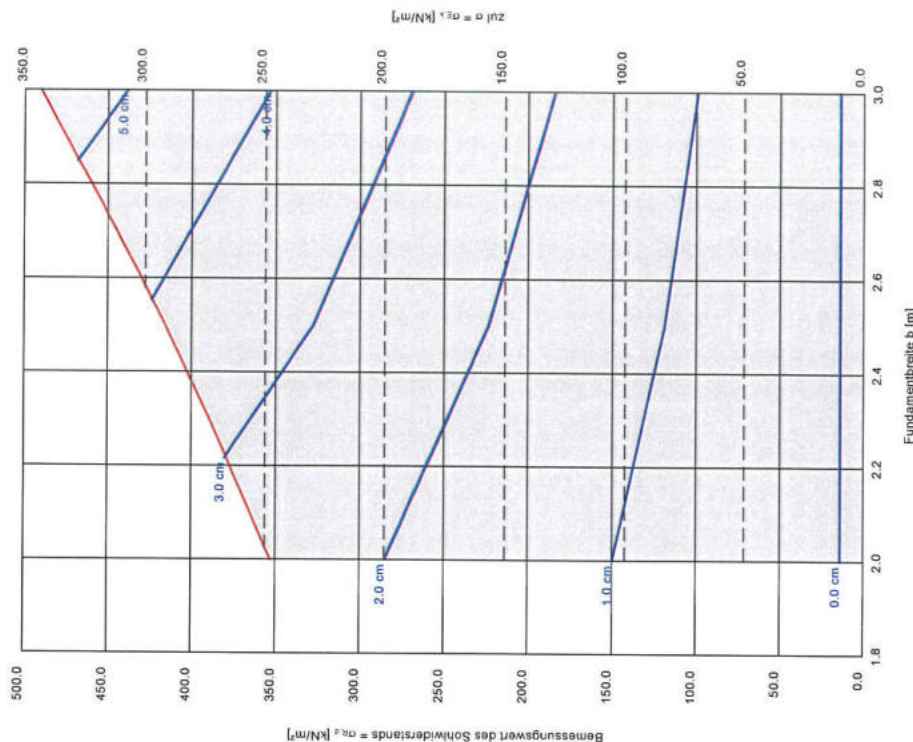
* Vorbelastung = 10.0 kN/m²
 $\sigma'_{sk} = \sigma_{sk} \cdot (1 + \gamma_{sk}) / (1 + \gamma_{sk}) = \sigma_{sk} \cdot (1 + 1.43) = \sigma_{sk} \cdot 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(G)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
RKS 4
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{G,Q} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{G,Q} = 1.425$

Oberkante Gelände = 0.00 m
Gründungssohle = -0.80 m
Grundwasser = -2.00 m
Vorbelastung = 10.0 kN/m²
Grenzlinie mit p = 20.0 %
Datei: G5357195-EF-gdg
Datum: 21.08.2019

— Setzungen
— Sohldruck



Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Rötelsstraße 30 74166 Neckarsulm	Neubau des Lidl-Marktes Ahmser Straße 54 in Herford Einzelfundamente
Ing.-Büro Dr. Hartmut Loh Fahreschweg 32, 32257 Bünde	Anlage: 7.2