



Geotechnischer Bericht

Neubau Edeka-Markt

in

D- 49504 Lotte, Gärtnerweg

erstellt für: GEOscan Consulting GmbH
Eichendorffstraße 3, D-49549 Ladbergen,
Telefon: 05485/83488-0

Auftraggeber: Vermietung Gärtnerweg Lotte GmbH & Co. KG
Herrn Michael Terlutter
Hohweg 14
D- 33829 Borgholzhausen

Bearbeiter: Dipl.-Geologe W. Meyer
Josefstraße 5
48268 Greven

Projekt Nr.: 21122

Ladbergen, den 21. Juli 2021

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftrag	4
2. Durchgeführte Untersuchungen.....	4
3. Untersuchungsergebnisse	4
3.1 Situation, Geologie.....	4
3.2 Hydrologie.....	5
3.3 Schichtbeschreibung	6
3.3.1 Schicht 1 (Oberboden).....	6
3.3.2 Schicht 2 (Talsande).....	6
3.4 Charakteristische Baugrundkennwerte.....	7
4. Angaben zur Gründung	8
4.1 Situation.....	8
4.2 Gründung der Fundamente (EC 7).....	9
4.3 Unterbau Bodenplatte	10
5. Herstellung befestigte Außenanlagen	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Frostsicherheiten.....	11
5.3 Tragfähigkeiten	12
6. Hinweise zur Bauausführung	12
6.1 Aushub.....	12
6.2 Wiederverfüllung	12
6.3 Böschungen während der Bauzeit.....	13
6.4 Wasserhaltung	13
6. Versickerung	13
6.1 Behördliche Vorgaben.....	13
6.2 Bewertung.....	14
6.2.1 Durchlässigkeiten / Wasserstände	14
6.2.2 Vorbemessung einer Mulde.....	14
7. Schlussbemerkungen	15

Projekt: Neubau Edeka-Markt in Lotte, Gärtnerweg

Proj.-Nr.: 21122

Datum: 21. Juli 2021

Seite 3 von 15

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1)	Lageplan im Maßstab ca. 1:500
Anlage 2)	Profile der Rammkernsondierungen B 1 bis B 8 und der leichten Rammsondierungen DPL 1, DPL 3 und DPL 5
Anlage 3)	Kornverteilungen (3 Stück)
Anlage 4)	Grundbruch- und Setzungsberechnungen (2 Stück)
Anlage 5)	Regenwasserdaten nach KOSTRA DWD
Anlage 6)	Bemessung von Versickerungsmulden nach ATV-DVWK A 138

1. Auftrag

Die Vermietung Gärtnerweg Lotte GmbH & Co. KG, Borgholzhausen, erteilte dem Ing.-Büro GEOscan Consulting GmbH, Ladbergen, den Auftrag, für das o.g. Projekt eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und die Ergebnisse in einem Geotechnischen Bericht zusammenzufassen.

Zur Darstellung der Untersuchungspunkte wurde vom Auftraggeber ein Lageplan per E-Mail zur Verfügung gestellt (Stand: 20. April 2021).

2. Durchgeführte Untersuchungen

Am 24. und 25. Juni 2021 wurden im Bereich des o.g. Grundstücks 8 Rammkernsondierungen (\varnothing 50/36 mm) mit Tiefen von 2,00 m und 5,00 m und 3 leichte Rammsondierungen (DPL) mit Tiefen von 5,00 m durchgeführt.

An 3 aus den Bohrungen entnommenen Bodenproben wurden die Kornverteilungen (Nass-/Trockensiebung) nach DIN 18123 und an 3 Bodenproben die natürlichen Wassergehalte nach DIN 18121 ermittelt.

Die Bohr- und Rammansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente die Oberkante eines Kanaldeckels im Gärtnerweg (siehe Lageplan, Anlage 1), dessen Höhe im Kanalauskuftsplan der Gemeinde Lotte mit 59,79 m ü.NN angegeben ist. Alle Maße und Höhen sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1 Situation, Geologie

Das untersuchte Areal (ca. 0,6 ha) befindet sich im Südwesten der Ortslage Lotte-Wersen in einem vorwiegend ebenen Gelände. Es treten Höhen von 58,94 m ü.NN (B 6) im Westen und 59,06 m ü.NN (B 7) im Südosten auf, womit ein max. Höhenunterschied von 0,12 m gegeben ist.

Gegenüber dem im Süden angrenzenden Gärtnerweg liegt das Areal rund 0,80 m tiefer.

Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten stellte sich die Fläche als landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche dar. Andere Angaben zur Vornutzung liegen nicht vor.

Nach Angabe der Geologischen Karte von NRW im Maßstab 1:25.000, Blatt 3613 Westerkappeln, wird der Untergrund von bunten **Ton- und Tonmergelsteinen aus dem Unteren Keuper** gebildet. Die Oberkante des Keupers wurde bei einer max. Bohrtiefe von 5,00 m noch nicht erreicht. Lt. vorgenanntem Kartenwerk liegt keine genaue Angabe zur Oberkante des verw. Keupers vor. Im unmittelbaren Bereich der Hase weist die quartäre Überdeckung einen Betrag von rund 20 m auf. Nach außen nimmt die Schichtdicke ab, so dass von einer Quartärüberdeckung von 6 m bis 10 m erwartet wird. Bei den quartären Deckschichten handelt es sich um **Talsande der Niederterrasse**, in der auch die Bohrungen endeten. Den Abschluss des Bohrprofils nach oben bildet ein **humoser Oberboden** in einer Stärke von rund 0,30 m.

Das Auftreten von anthropogen veränderten Böden (= **Auffüllungen**) konnte nicht festgestellt werden.

Lotte liegt gem. DIN 4149 (Ausgabe 2005) außerhalb von Erdbebenzonen. Das geplante Bauvorhaben wird gem. DIN 1054 in die Geotechnische Kategorie 1 eingestuft, was einem einfachen Schwierigkeitsgrad entspricht (= GK 1).

Hinsichtlich des Gefährdungspotentials des Untergrundes stuft der Geologische Dienst von NRW das anstehende Festgestein als verkarstungsfähiges Gestein ein. Hinweise für das Auftreten von Erdfällen oder Dolinen liegen nicht vor.

3.2 Hydrologie

In den durchgeführten Rammkernsondierungen wurden Wasserstände zwischen 1,18 m (B 2 und B 6) und 1,30 m (B 7) unter GOK und bezogen auf NN zwischen 57,75 m ü.NN (B 1, B 3 und B 4) und 57,78 m ü.NN (B 2) gemessen.

Bei dem Wasser handelt es sich um Grundwasser, das sich frei in den quartären Talsanden bewegt.

Der Grundwasserstand unterliegt natürlichen Schwankungen. Zur genaueren Abschätzung eines höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes (= HGW) erfolgte ergänzend eine Internet-Recherche in der öffentlich zugänglichen Datenbank des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf¹⁾. Hierbei wurde eine Grundwassermessstelle in der Nähe des Grundstücks festgestellt (siehe Tab. 1).

¹⁾ Aus: NRW Umweltdaten vor Ort (<http://www.elwasweb.nrw.de>), Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf (Stand: Juli 2021)

Bezeichnung Messstelle	Lage / Entfernung zum Grundstück	Geländehöhe [m ü.NN]	Beobachtungsdauer / Messintervall	höchster Wasserstand [m ü.NN / m u.GOK]	niedrigster Wasserstand [m ü.NN / m u.GOK]	durchschnittlicher Wasserstand [m ü.NN / m u.GOK]
6/46 TK WESTER-KAP.	ca. 200 m NW' vom Grundstück	60,09	12. März 1959 – 15. April 1991 / halbjährlich	59,06 / 1,03 (05.04.61)	56,39 / 3,70 (15.10.83)	58,06 / 2,03

Tab. 1: Grundwasserdaten aus öffentlich zur Verfügung stehenden Grundwassermessstelle des Landes NRW

Die in Tab. 1 dargestellten Messwerte zeigen einen höchsten Grundwasserstand bei 1,03 m unter GOK. Aufgrund des weitständigen Messintervalls von einem halben Jahr werden Spitzenwerte naturgemäß nicht erfasst, aufgrund dessen mit höheren Grundwasserständen als in Tab. 1 dargestellt gerechnet werden muss. Somit ist ein Sicherheitszuschlag zu berücksichtigen, der mit ca. 0,50 m angesetzt wird. Damit wird ein höchster zu erwartender Grundwasserstand (HGW) bei ca. 58,50 m ü.NN für möglich und wahrscheinlich gehalten.

3.3 Schichtbeschreibung

Im Bereich des untersuchten Grundstücks wurde ein zweigliedriger Untergrundaufbau festgestellt, der nach DIN 18300 (2015) Erdarbeiten in Homogenbereiche zu unterteilen ist. Die Unterteilung der Homogenbereich erfolgt von oben nach unten mit den Bezeichnungen Schicht 1 und Schicht 2.

3.3.1 Schicht 1 (Oberboden)

Der humose Oberboden reicht ca. 0,30 m unter GOK.

Es handelt sich um locker gelagerte, humose, schwach schluffige Feinsande.

3.3.2 Schicht 2 (Talsande)

Die Talsande setzen unterhalb des humosen Oberbodens ein. Bezogen auf NN setzt der Talsand zwischen 58,64 m ü.NN (B 6) und 58,76 m ü.NN (B 7) ein. In Teilbereichen ist eine Übergangszone ausgebildet, in der die Talsande noch schwach humos durchzogen sind. Die Unterkante der Talsande wurde bei einer max. Bohrtiefe von 4,0 m noch nicht erreicht.

Es handelt sich um Fein- und Mittelsande in örtlich wechselnder Zusammensetzung.

Die Ergebnisse der Kornverteilung an ausgewählten Bodenproben sind in der nachfolgenden Tab. 2 aufgeführt.

Probe	Tiefe [m u.GOK]	Anteile (T+U/S/G) in [Masse-%]	Bodenart	Wassergehalt [Gew.-%]	Bodengruppe nach DIN 18 196 / Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB	Durchlässigkeit [m/s]
B 1/3	0,60 – 1,50	1,7 / 98,0 / 0,3	Fein- und Mittelsand	14,6	SE / F1	2,2*10 ⁻⁴ (HAZEN)
B 6/3	0,80 – 2,00	7,8 / 92,1 / 0,1	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig	18,4	SU / F1	7,2*10 ⁻⁵ (HAZEN)
B 7/2	0,30 – 0,70	12,7 / 87,2 / 0,1	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	10,1	SU / F1	9,3*10 ⁻⁶ (KAUBISCH)

Tab. 2: Ergebnisse der Kornverteilungen (Schicht 2: Talsande)

Als Ergebnis der Kornverteilungen stellt sich der Talsand als ein Fein- und Mittelsand bzw. als ein schwach schluffiger, mittelsandiger Feinsand dar. Nach DIN 18196 handelt es sich um SE- bzw. um SU-Böden, die nach ZTVE-StB als frostsicher beurteilt werden können. Die aus den Kornverteilungen ermittelten Durchlässigkeiten (k_f -Werte) ergaben Werte von 2,2*10⁻⁴ m/s, 7,2*10⁻⁵ m/s und 9,3*10⁻⁶ m/s, womit es sich insgesamt durchlässige Böden nach DIN 18130 handelt. Im rechnerischen Mittel ergibt sich ein k_f -Wert in Höhe von 1,0*10⁻⁴ m/s.

In den leichten Rammsondierungen DPL 1 und DPL 3 wurden Schlagzahlen (n_{10}) zwischen 10 und 30 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe notiert, womit eine mind. mitteldichte Lagerung gegeben ist. Im Bereich von DPL 5 wurden in einer Tiefe zwischen 2,70 m und 4,30 m unter GOK Schlagzahlen zwischen 5 und 7 Schlägen notiert. Damit tritt hier eine vorwiegend lockere Lagerungsdichte auf.

3.4 Charakteristische Baugrundkennwerte

In der Tabelle 3 sind die Baugrundkennwerte angegeben. In Klammern sind die charakteristischen Werte dargestellt. In der darunter folgenden Tab. 4 sind die zu berücksichtigenden Eigenschaften gem. DIN 18300 (2015) aufgeführt.

Böden	Wichte (erdf.) [kN/m ³]	Wichte (u. Auftrieb.) [kN/m ³]	Kohäsion [kN/m ²]	Reibungswinkel [°]	Steifemodul [MN/m ²]	Verdichtbarkeitsklassen
Schicht 1 (Oberboden)	16 – 18 (16,5)	7 – 9 (7)	0	25 – 30 (25)	k.A.	V3
Schicht 3 (Talsand, locker gelagert)	17 – 18 (17,5)	8 – 10 (8,5)	0	32,5 (32,5)	15 – 25 (15)	V1
Schicht 3 (Talsand,	18 – 19	8 – 10	0	32,5	30 – 50	V1

Böden	Wichte (erdf.) [kN/m ³]	Wichte (u. Auftrieb.) [kN/m ³]	Kohäsion [kN/m ²]	Reibungswinkel [°]	Steifemodul [MN/m ²]	Verdichtbarkeitsklassen
mitteldicht gelagert)	(18)	(9,5)		(32,5)	(40)	

Tab 3: Baugrundkennwerte (in Klammern sind die charakteristischen Werte angegeben)

Eigenschaft	Schicht 1	Schicht 2
Kornverteilungen	/	siehe Anlage
Anteil Steine und Blöcke [Vol.-%]	nicht relevant	nicht relevant
Anteil großer Blöcke [Vol.-%]	nicht relevant	nicht relevant
Wichte, feucht [kN/m ³]	16 – 18	17 – 19
Wassergehalt [Gew.-%]	/	14,6; 18,4; 10,1
Konsistenzzahl	nicht relevant	nicht relevant
Plastizitätszahl	nicht relevant	nicht relevant
Undrainierte Scherfestigkeit	/	/
Lagerungsdichte (I _D)	< 0,35	0,35 – 0,55
Organischer Anteil [Gew.-%]	> 3 Masse-%	im oberen Bereich untergeordnet in Lagen
Bodengruppe nach DIN 18196	OH	SE, SU, SI, SU*
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Talsand

Tab. 4: Eigenschaften der Schichten 1 und 2 (DIN 18300 – 2015)

4. Angaben zur Gründung

4.1 Situation

Im Bereich des untersuchten Grundstücks ist der Neubau eines Edeka-Marktes (ca. 799 m²) mit Nebenräumen (ca. 250 m²) vorgesehen.

Über die Höhe der geplanten Fußbodenoberkante liegen noch keine Angaben vor. Nach aktueller Planung soll die Fußbodenoberkante auf Höhe der umgebenden Straße (ca. 59,80 m ü.NN) angehoben werden.

Damit ist nach Abschieben des humosen Oberbodens von im Mittel 0,30 m eine Geländeauffüllung in einer Stärke von rund 1,10 m erforderlich.

Die frostfreie Gründungstiefe ist bei mind. 0,80 m unterhalb der geplanten Geländeoberkante anzusetzen.

Ausgehend von der o.g. frostfreien Gründungstiefe von ca. 59,00 m ü.NN, steht in der Gründungssohle noch der humose Oberboden an. Der humose Oberboden weist keine ausreichende Tragfähigkeit auf und muss vor Baubeginn vollständig entfernt und gegen ein qualifiziertes, gut abgestuftes und verdichtungsfähiges Material ersetzt werden.

Bei flächenhaftem Nachweis einer mind. mitteldichten Lagerung (98 % der einfachen Proctordichte) kann die Fundamentgründung auch im Material der Geländeauffüllung erfolgen.

Unter Berücksichtigung des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes wäre unterhalb von versiegelten Flächen (Gebäude, Schwarzdecken, Beton) grundsätzlich der Einbau von RCL-Material möglich, was jedoch mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen ist.

4.2 Gründung der Fundamente (EC 7)

Nachfolgend wurde eine Gründung der Fundamente in den Talsanden oder in einer gleichwertig hergestellten Geländeauffüllung nach DIN 1054 berechnet.

Für den Aufbau des Baugrundmodells und für die Berechnung wurde das Programm GGU - FOOTING, Version 8 (Hrsg. Prof. Buß) verwendet. Das Programm ermöglicht den Nachweis von Fundamenten entsprechend der aktuellen DIN 4017 und DIN 4019, unter Berücksichtigung des Teilsicherheitskonzeptes nach DIN 1054: 2010 bzw. dem EC 7.

Die Grundbruch- und Setzungsberechnungen erfolgten anhand der jeweils ungünstigsten und günstigsten Baugrundsichtung unter dem Ansatz der Teilsicherheitsbeiwerte für die Ständige Bemessungssituation BS-P. Dabei ist der Grundbruchwiderstand mit $V_d / R_d \leq 1,0$ gewährleistet, sofern die angesetzten Abmessungen eingehalten und die unter Kap. 4.1 beschriebenen Hinweise berücksichtigt werden.

Die Bemessungssituation BS-P ersetzt dabei den Lastfall LF 1 (DIN 1054: 2005).

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ muss im Rahmen der Tragwerksplanungen mit dem Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung $\sigma_{E,d}$ verglichen werden, der sich aus den teilsicherheitsbehäfteten Bemessungslasten (ständig, veränderlich) des Bauwerkes ergibt. Der früher angegebene, zulässige Sohldruck zul. σ entspricht daher dem charakteristischen Wert der Sohlbeanspruchung $\sigma_{E,k}$.

Die Beziehung zwischen Bemessungswert des Sohlwiderstandes zum zulässigen Sohldruck ist mit einem Faktor von 1,425 für die Bemessungssituation BS-P anzugeben. Der Faktor 1,425 errechnet sich dabei aus einem Verhältnis der Teilsicherheitsbeiwerte von veränderlichen Lasten (Q) zu den Gesamtlasten (G+Q) mit 0,50.

In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die Berechnungsergebnisse anhand eines vereinfachten Baugrundmodells mit dem ungünstigsten Baugrund dargestellt. Parallel zu dem Bemessungswert des Sohlwiderstandes ist darüber hinaus der zulässige Sohldruck angegeben worden. Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Fundament	Abmessungen [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	Zul. $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	Setzung [cm]	Bettungsziffer [MN/m ³]
Anlage 4.1: Streifenfundament	10,00 x 0,80	325,0	228,1	0,94	20
Anlage 4.2: Einzelfundament	2,00 x 2,00	350,0	245,6	1,11	20

Tab. 5: Ergebnisse der Grundbruch- und Setzungsberechnungen

Der in der Tabelle angegebene Setzungsbetrag stellt sich nur ein, sofern der angegebene Sohlwiderstand vollständig ausgenutzt wird.

Das Bettungsmodul wurde vereinfacht anhand der in Anlage 4 dargestellten Situation errechnet. Bei Berechnung der Gründung über die Bettungsziffer kann zur Vorbemessung der in Tab. 5 angegebene Wert angesetzt werden.

Treten in der Aushubsohle noch humose Böden auf, so sind diese in Abstimmung mit dem Bodengutachter gegen ein gut abgestuftes und verdichtungsfähiges Material auszutauschen. Es wird empfohlen, die Aushubsohle vom Bodengutachter abnehmen zu lassen.

4.3 Unterbau Bodenplatte

Es wird eine Bodenplatte hergestellt. Über die Bodenplattenstärke und die Anforderungen an den Untergrund liegen noch keine Angaben vor.

Auf der Oberkante der Tragschicht wird aufgrund der geplanten Nutzung von einem Nachweis eines Verformungsmoduls (E_{v2} -Wert) in Höhe von mind. 100 MPa ausgegangen.

Nach Abziehen des humosen Oberbodens ist eine wie oben beschriebene Geländeauffüllung erforderlich.

Generell ist eine gleichmäßige Bettung der Bodenplatte anzustreben.

Nach Beseitigung der humosen Böden wird auf diesen Böden im Erdplanum durch Nachverdichtung ein Verformungsmodul (E_{v2} -Wert) in Höhe von mind. 45 MPa erreichbar sein. Bei

Aufbringen der oben beschriebenen Geländeauffüllung mit mind. mitteldichter Lagerung sind höhere Werte möglich und wahrscheinlich.

Zur gleichmäßigen Gründung der Bodenplatte wird der Einbau einer Tragschicht (Schotter nach ZTVT) in einer Mindeststärke von 0,25 m empfohlen, damit hierauf ein Wert von mind. 100 MPa nachgewiesen werden kann.

Zur Absicherung der Annahmen sind vor Baubeginn Testfelder herzustellen, auf denen statische Plattendruckversuche durchzuführen sind.

5. Herstellung befestigte Außenanlagen

5.1 Allgemeines

Im Zuge des Neubaus werden befestigte Außenanlagen hergestellt. Es liegen keine Angaben zur geplanten Bauklasse und Höhe der Gradienten vor. Aufgrund des Anlieferungsverkehrs wird von einer flächenhaften Nutzung als Gewerbestraße (Bk1,8 – Bk10) in Pflaster- oder Schwarzdeckenbauweise gem. RStO12 (Tafel 1 bzw. Tafel 3) ausgegangen. Die Gradienten der Straßen wird mit der angenommenen Fußbodenoberkante von 59,80 m ü.NN angesetzt.

Danach wird auf der OK Tragschicht im statischen Lastplattendruckversuch nach DIN 18134 ein Verformungsmodul (E_{V2} -Wert) in Höhe von 150 MPa gefordert.

Nach Entfernen des humosen Oberbodens in einer Stärke von ca. 0,30 m stehen im Erdplanum Böden der Schicht 2 (Talsande) an. Die vorgenannten Böden können als Ergebnis der Geotechnischen Untersuchung vorwiegend als frostsichere F1-Böden gem. ZTVE-StB eingestuft werden.

Aufgrund des zu entfernenden Oberbodens wird die Frostsicherheit ausschließlich durch die notwendige Geländeauffüllung zum Erreichen der Frostschutzschichtunterkante bestimmt. Es wird empfohlen, die Geländeauffüllung bis zum Erreichen der Frostschutzschichtunterkante aus einem gut abgestuften und verdichtungsfähigen Material herzustellen (Lieferzeugnisse beibringen).

5.2 Frostsicherheiten

Wie oben beschrieben, stehen im Erdplanum vorwiegend frostsichere F1-Böden gem. ZTVE-StB an. Wird ein gleichwertiger Boden als Geländeauffüllung eingebaut, so ist nach

RStO12 die Anforderung hinsichtlich des erreichbaren Verformungsmoduls zu berücksichtigen.

Generell wird ein frostsicherer Gesamtaufbau von mind. 0,50 m empfohlen.

Da das Untersuchungsgebiet in der Frosteinwirkungszone I (n. Frostzonenkarte des DWD) liegt, ist kein Zuschlag erforderlich. Im Sinne der RStO 12 sind ungünstige Sickerwasserverhältnisse nicht zu berücksichtigen.

5.3 Tragfähigkeiten

Auf den Talsanden wird der gem. ZTVE-StB geforderte Nachweis eines Verformungsmoduls (E_{V2} -Wert) in Höhe von mind. 45 MPa durch Nachverdichtung möglich sein. Wie oben beschrieben, ist zudem eine Geländeauffüllung in einer Stärke von ca. 1,00 m notwendig.

Wird ein entsprechend gut abgestuftes und verdichtungsfähiges Material gewählt, so sind keine zusätzlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit notwendig.

6. Hinweise zur Bauausführung

6.1 Aushub

Alle Maßnahmen zum Schutz des Planums gegen Oberflächenwasser gemäß VOB sind unbedingt zu beachten.

6.2 Wiederverfüllung

Der humose Oberboden ist für Verfüllzwecke nicht geeignet. Nur in Bereichen, in denen Sackungen in Kauf genommen werden können, wie z.B. in Grünflächen, können sie verfüllt werden.

Die beim Aushub anfallenden Talsande können in überwiegenden Teilen für Wiederverfüllungen statisch belasteter Flächen eingesetzt werden, einen ausreichenden Wassergehalt vorausgesetzt. Vernässte Böden dürfen nicht eingebaut werden. Durch Aushub und Zwischenlagerung erfährt der Boden i.d.R. eine Verschlechterung, so dass eine frostsichere Zusammensetzung dann nicht mehr gegeben ist.

6.3 Böschungen während der Bauzeit

Unter Beachtung der DIN 4124 kann in den sandigen Böden mit 45° geböschet werden. Die o.g. Böschungswinkel gelten nur für Bodenmaterial im erdfeuchten Zustand. Die Böschungen sind gegen Erosion durch Oberflächenwasser zu schützen. Unterhalb des Grundwasserspiegels sind die o.g. Winkel nur im Schutz einer geschlossenen Wasserhaltung möglich.

6.4 Wasserhaltung

Bei den notwendigen Aushubtiefen ist eine offene Wasserhaltung zum Entfernen von Sicker- und Tagwasser ausreichend.

Zur Festlegung der genauen Maßnahmen sind die Wasserstände vor Baubeginn mittels Schürfungen zu ermitteln.

6. Versickerung

6.1 Behördliche Vorgaben

Zum 01.07.1995 ist der § 51a LWG (Landeswassergesetz) in Kraft getreten. Danach ist Niederschlagswasser, das auf Grundstücken anfällt, die zum 01.01.1996 erstmals bebaut oder an eine Kanalisation angeschlossen werden, vor Ort zu versickern, zu verrieseln oder ortsnah in ein Gewässer einzuleiten, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist.

Eine auf Dauer gesicherte Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers sollte gemäß ATV-DVWK-A 138 (2002) nur in Lockergesteinen durchgeführt werden, die einen k_f -Wert von mindestens $1 \cdot 10^{-6}$ m/s aufweisen. Bei Böden mit geringeren Durchlässigkeiten besteht durch die relativ große Versickerungszeit die Gefahr einer häufigen Überlastung. Rückstaufreie Flächenversickerungen (z.B. flächig über begrüntes Gelände oder wasserdurchlässige Befestigung²⁾) benötigen eine wirksame Durchlässigkeit der Oberfläche sowie des Oberbaus von mindestens $2 \cdot 10^{-5}$ m/s ($k_f = 5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s), wobei der durchlässige Untergrund eine Dicke von mindestens 1,0 m aufweisen muss.

Nach ATV-DVWK-A 138 muss ein Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand von 1,0 m bei Mulden und Rigolen bzw. 1,5 m bei Sickerschächten eingehalten werden.

²⁾ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV) (1998): Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen. – FGSV-Regelwerk; Köln.

Zwischen Versickerungsanlagen und unterkellerten Gebäuden ist gemäß ATV-A 138 ein Abstand von 6,0 m einzuhalten. Zu Grundstücksgrenzen muss i. d. R. ein Abstand von 2,0 m eingehalten werden.

6.2 Bewertung

6.2.1 Durchlässigkeiten / Wasserstände

Für Versickerungszwecke steht mit den Talsanden ein ausreichend durchlässiger Boden an, für den aus den Kornverteilungskurven Durchlässigkeitsbeiwerte in Höhe von $2,2 \cdot 10^{-4}$ m/s, $7,2 \cdot 10^{-5}$ m/s und $9,3 \cdot 10^{-6}$ m/s ermittelt wurden. Im Mittel wurde für weitere Berechnungen ein Wert in Höhe von $7,2 \cdot 10^{-5}$ m/s berücksichtigt.

Da die alleinige k_f -Wert-Bestimmung aus Kornverteilungen häufig problematisch ist, wurde der gem. ATV-DVWK A 138 empfohlenen Korrekturfaktor in Höhe von 0,2 berücksichtigt. Damit kann für weitere Berechnungen für den Flugsand ein k_f -Wert in Höhe von $1,4 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt werden, womit es sich nach DIN 18130 insgesamt um durchlässige Böden handelt.

Für Mulden werden die nach ATV geforderten Mindestabstände zu einem mittleren höchsten Wasserstand eingehalten. Tiefer liegende Systeme, wie Rigolen oder Sickerschächte, sind problematisch.

Für die Herstellung eines durchlässigen Pflasters wird der geforderte Durchlässigkeitsbeiwert nicht eingehalten. Hierzu wäre die Durchführung einer Geländeauffüllung / Bodenaustausch mit einem gut durchlässigen Material in einer Mindeststärke von 1,0 m erforderlich, was so wieso erforderlich ist.

6.2.2 Vorbemessung einer Mulde

Im Kernbereich des Grundstücks treten versiegelte Flächen an (Gebäude, Außenanlagen) auf. In den Randbereichen an der Nord- und Ostseite sind umlaufend Grünflächen mit Breiten von 10,00 m im Norden und 6,00 m im Osten geplant. Eine schmalere Grünfläche tritt an der Südseite auf.

Die Grünflächen könnten gut für Versickerungszwecke von unbelastetem Niederschlagswasser genutzt werden.

Zunächst wurde beispielhaft für die Dachflächen (Markt- und Nebengebäude: 1.049 m^2) eine Versickerung über Mulden mit Breiten von 2,0 m an der Nordseite und 1,5 m an der Ostseite berechnet (siehe Anlagen 5 und 6).

Als Grundlage für die Berechnungen dienten die Regenwasserdaten nach KOSTRA DWD 2010R. Es wurde ein korr. Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) in Höhe von $1,4 \cdot 10^{-5}$ m/s berücksichtigt.

Aus den gewählten Abmessungen für eine Versickerungsmulde ergibt sich eine Muldenfläche von ca. 220 m².

Mit der gewählten Anordnung resultiert daraus eine Versickerungsmulde mit einer Einstauhöhe von 0,16 m. Die Entleerungszeit (t_E) berechnet sich zu 6,1 h.

Eine Optimierung des Entwässerungssystems wäre ebenfalls für die befestigten Außenanlagen möglich, was jedoch einer weiteren Detailplanung bedarf.

7. Schlussbemerkungen

Der vorliegende Bericht stellt die Bodenverhältnisse im Bereich der geplanten Baumaßnahme dar. Ergeben sich Konkretisierungen, so bitten wir um Mitteilung, damit der vorliegende Bericht dahingehend geprüft und ggf. ergänzende Untersuchungen noch rechtzeitig durchgeführt werden können.

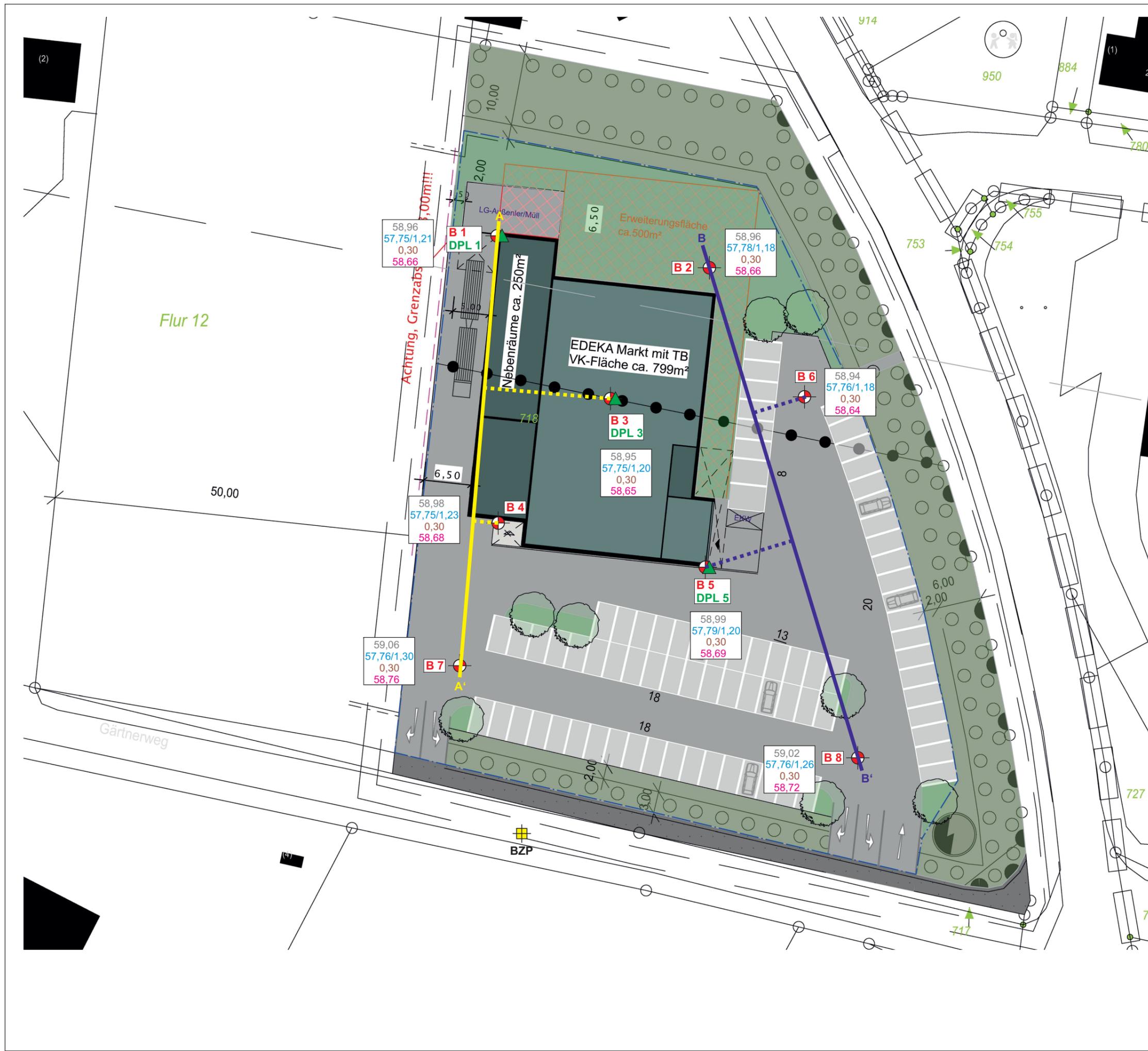
Da es sich um punktuelle Aufschlüsse handelt, sind Abweichungen im Schichtenverlauf möglich.



Wolfgang Meyer
(Dipl.-Geologe)

Anlagen

Anlage 1



59,02	Ansatzhöhe [m ü.NN]
57,76/1,26	Grundwasser [m ü. NN / m u. GOK]
0,30	Dicke Oberboden [m]
58,72	OK Talsand [m ü. NN]

- A - A' Lage der Profilschnitte (A - A' und B - B')
- Lage der Rammkernsondierungen (B 1 bis B 8)
- Lage der Rammsondierungen (DPL 1, DPL 3 und DPL 5)
- Bezugspunkt für das Nivellement (Kanaldeckel 672897b47, Höhe = 59,79 m ü. NN)

49549 Ladbergen
Eichendorffstr. 3

Telefon: 05485-83488-0
E-Mail: mail@geoscan.de

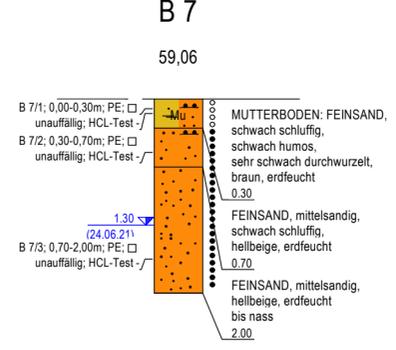
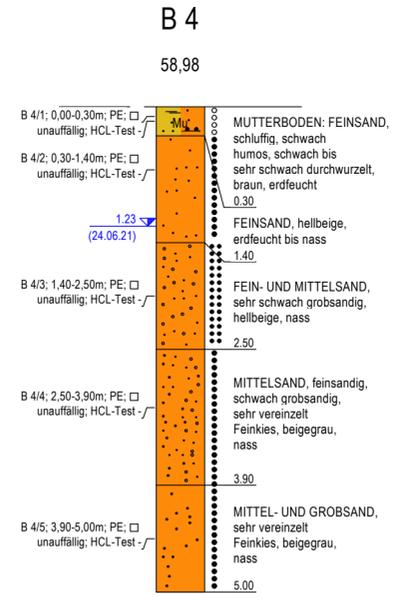
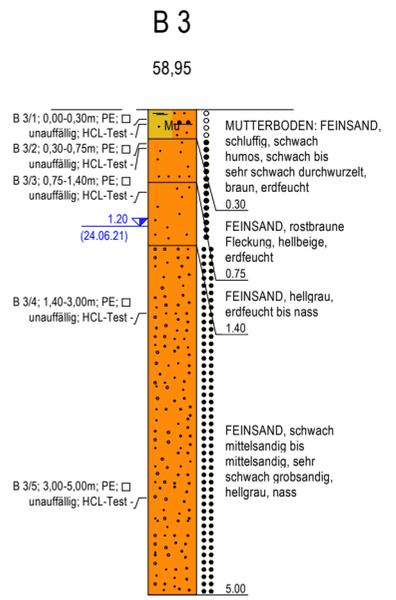
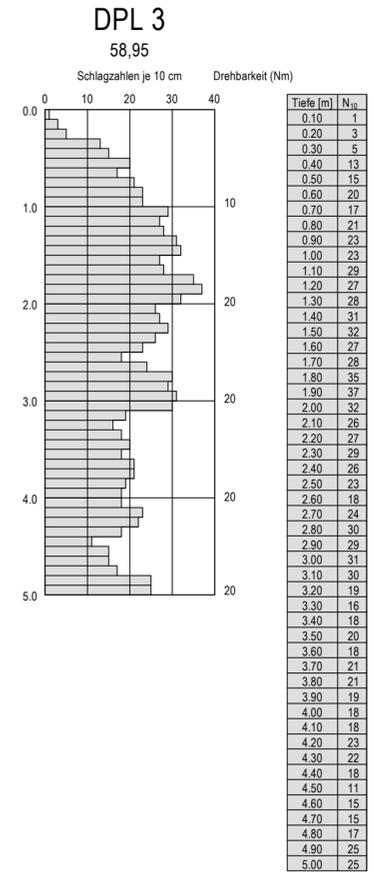
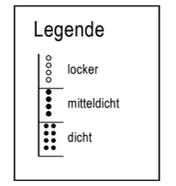
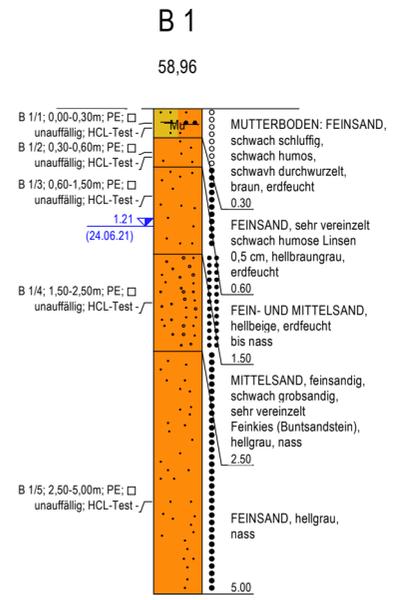
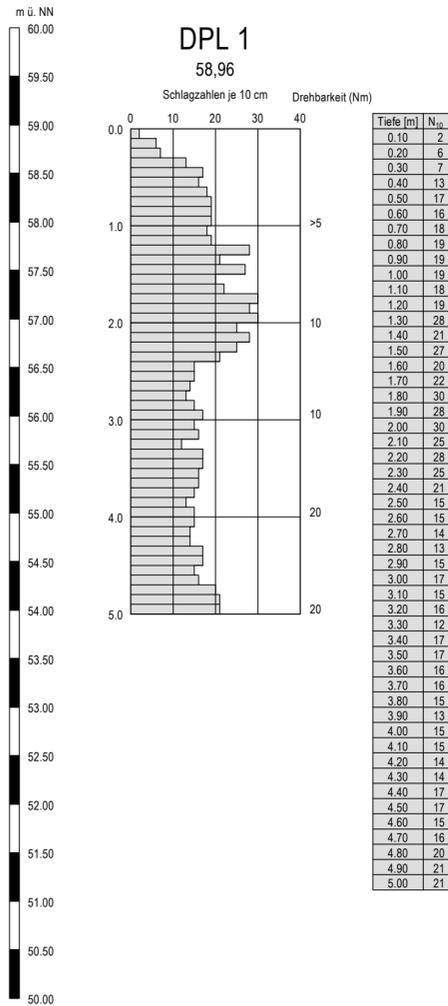
Auftraggeber: Vermietung Gärtnersweg Lotte GmbH & Co. KG
M. Terlutter, Hohweg 14, 33829 Borgholzhausen

Projekt: Neubau EDEKA-Markt mit befestigten Außenanlagen in Lotte, Gärtnersweg

Inhalt: Lage der Ramm- und Rammkernsondierungen

Anlage 1	Sachbearbeiter: Hr. Meyer
Maßstab: 1:500	Zeichnerin: Fr. Lutterbei
Projekt Nr.: 21122	erstellt am: 20.07.2021

Anlage 2



Profilschnitt A - A'

49549 Ladbergen
Eichendorffstr. 3

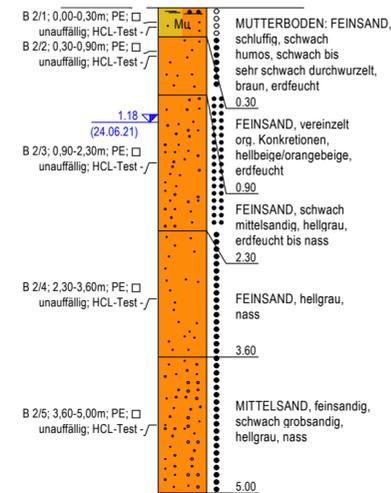
Telefon: 05485-83488-0

Auftraggeber:	Vermietung Gärtnerweg Lotte GmbH & Co. KG M. Terlutter, Hohweg 14, 33829 Borgholzhausen
Projekt:	Neubau EDEKA-Markt mit befestigten Außenanlagen Lotte, Gärtnerweg
Anlage 2:	Profilschnitt A - A'

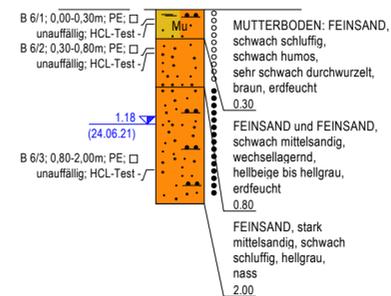
Maßstab (Horizontal) 1:100	Projekt Nr.: 21122
Maßstab (Vertikal) 1:50	Bearbeiter: Meyer
Datum: 29.06.2021	Zeichnerin: Lutterbei



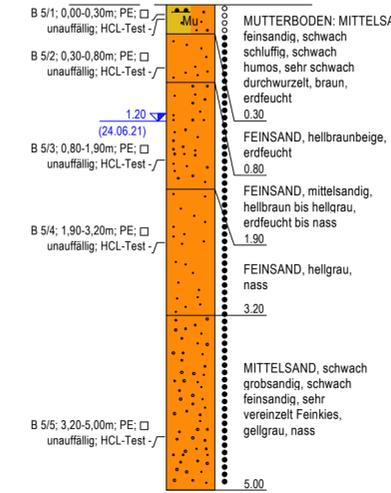
B 2
58,96



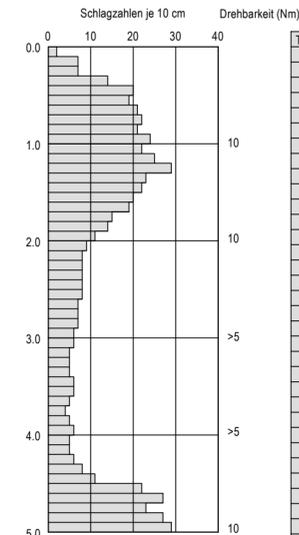
B 6
58,94



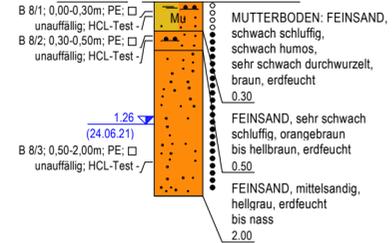
B 5
58,99



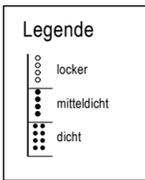
DPL 5
58,99



B 8
59,02



Profilschnitt B - B'



GEO scan 49549 Ladbergen
Eichendorffstr. 3
Telefon: 05485-83488-0

Auftraggeber: Vermietung Gärtnerweg Lotte GmbH & Co. KG
M. Terlutter, Hohweg 14, 33829 Borgholzhausen

Projekt: Neubau EDEKA-Markt mit befestigten Außenanlagen
Lotte, Gärtnerweg

Anlage 2: Profilschnitt B - B'

Maßstab (Horizontal) 1:100	Projekt Nr.: 21122
Maßstab (Vertikal) 1:50	Bearbeiter: Meyer
Datum: 29.06.2021	Zeichnerin: Lutterbei

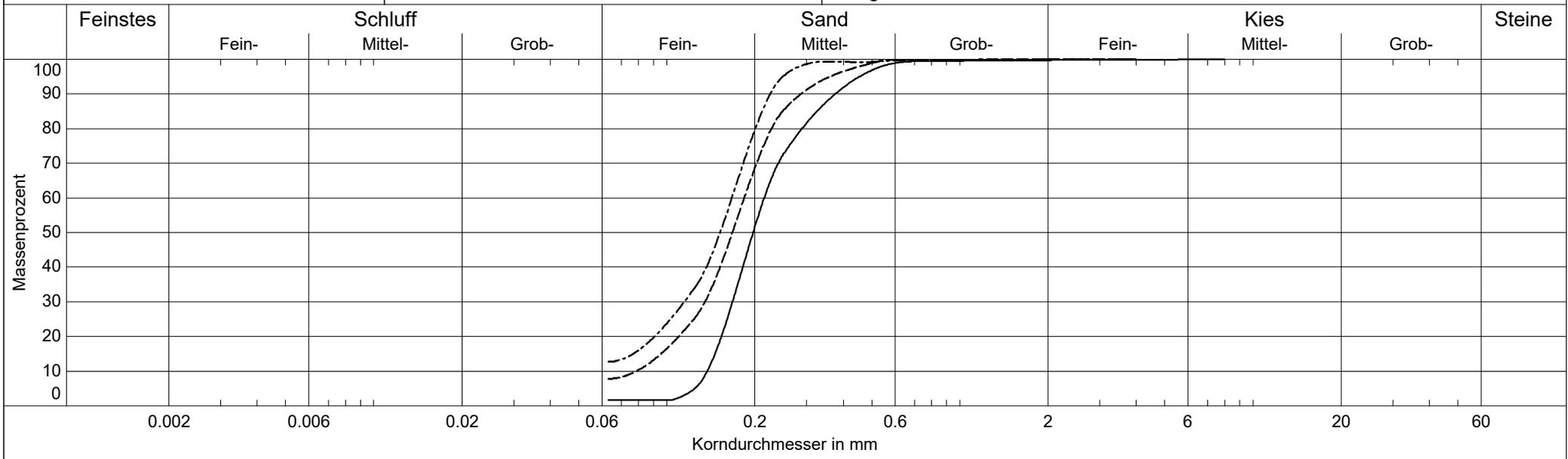
Anlage 3

Baugrunglelabor Meyer
 Josefstraße 5
 D-48268 Greven
 Tel:02571/992712 / Fax:02571/992735

Kornverteilung

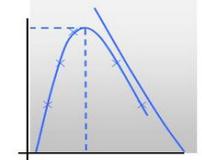
DIN 18 123

Projekt : Lotte, Gärtnerweg
 Projektnr.: 21122
 Datum : 15.07.2021
 Anlage :



Labornummer	—— B 1/3	----- B 6/3	- · - · - B 7/2		
Entnahmestelle	B 1/3	B 6/3	B 7/2		
Entnahmetiefe	0,60 - 1,50 m	0,80 - 2,00 m	0,30 - 0,70 m		
Ungleichförm. U	U = 1.6	U = 2.3	-		
Krümmungszahl Cc	Cc = 1.0	Cc = 1.3	-		
Bodenart	mS+fS	fS, m̄s, u'	fS, ms, u'		
kf nach Hazen	2.2E-004 m/s	7.2E-005 m/s	-		
d10 / d60	0.137/0.215 mm	0.079/0.184 mm	- /0.167 mm		
Bodengruppe	SE	SU	SU		
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/1.7/98.0/0.3 %	0.0/7.8/92.1/0.1 %	0.0/12.7/87.2/0.1 %		
Anteil < 0.063 mm	1.7 %	7.8 %	12.7 %		
Wassergehalt	14.6 %	18.4 %	10.1 %		
Frostempfindl.klasse	F1	F1	-		
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	9.3E-006 m/s		

Anlage 4



Projekt: Lotte, Gärtnerweg
 Projekt-Nr.: 21122, Anlage 4.1
 AG: Vermietung Gärtnerweg Lotte GmbH & Co. KG
 Inhalt: Streifenfundament

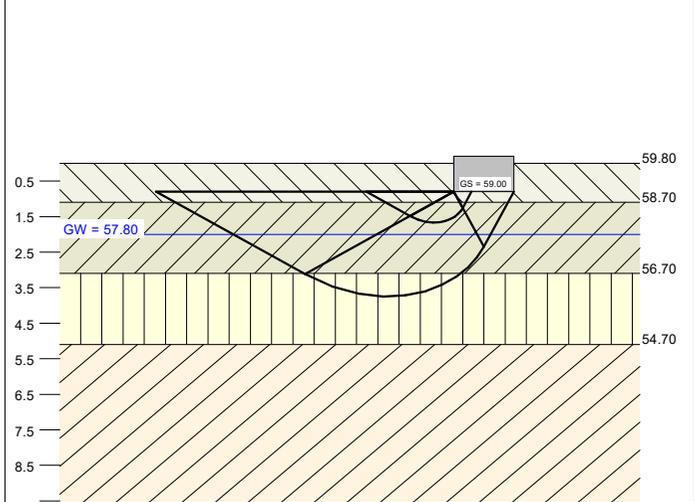
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.5	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Geländeauffüllung
	18.5	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Talsand, mitteldicht
	17.5	9.5	32.5	0.0	15.0	0.00	Talsand, locker
	18.5	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Talsand, mitteldicht

Berechnungsgrundlagen:
 21122
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

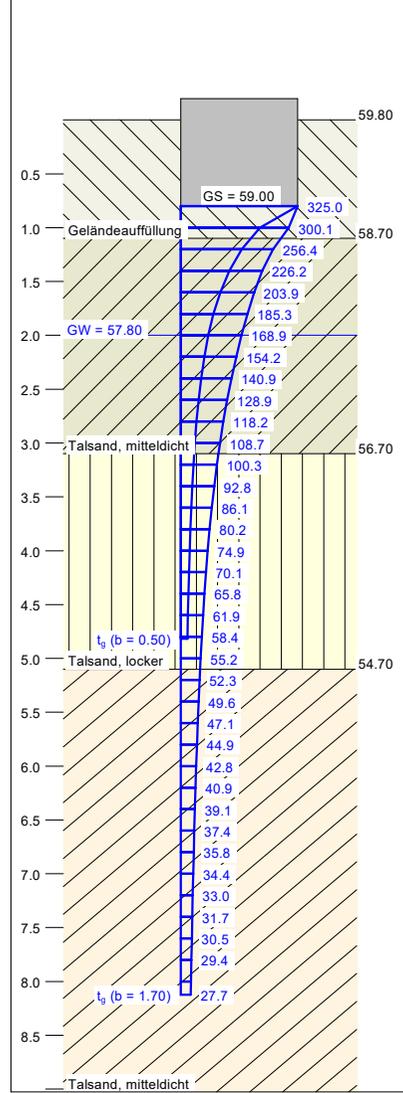
Anteil Veränderliche Lasten = 0,500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0,500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0,500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1,425$
 $\sigma_{R,d}$ auf 325,00 kN/m² begrenzt
 Oberkante Gelände = 59,80 m
 Gründungssohle = 59,00 m
 Grundwasser = 57,80 m
 Grenztiefe mit p = 20,0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt

— Solldruck
 — Setzungen

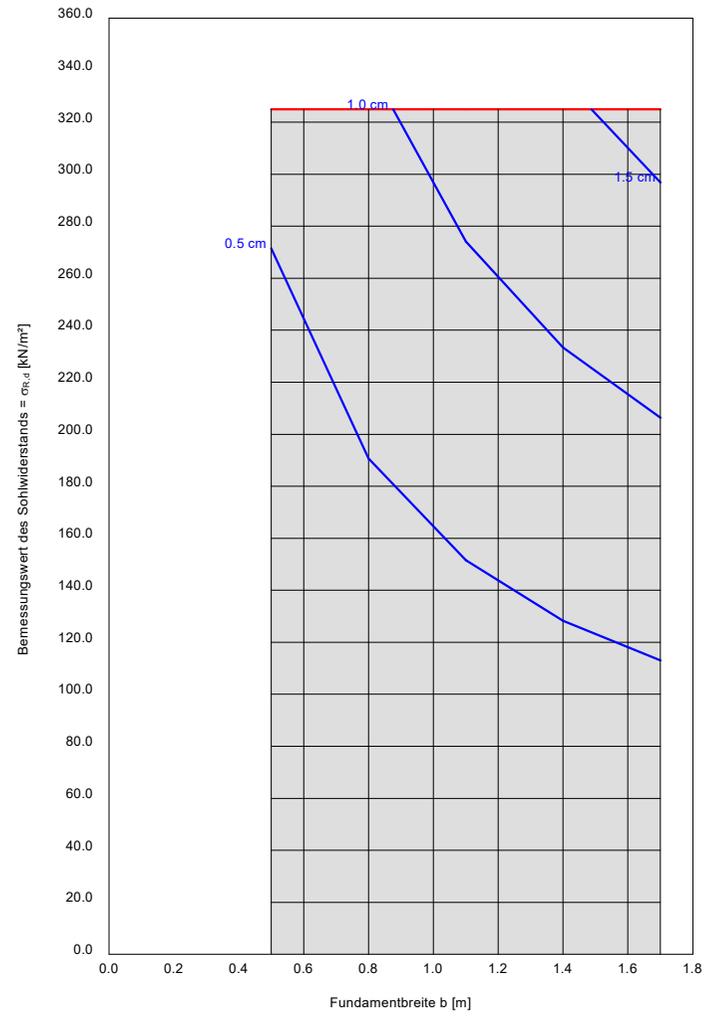
System (b = 0.50 und 1.70 m) max dphi = 0.0 °



Spannungsverlauf (b = 0.50 und 1.70 m)



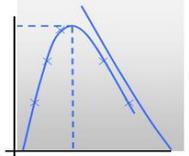
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,d} [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	325.0	162.5	228.1	0.63	32.5	0.00	18.50	14.80	4.82	1.67
10.00	0.80	325.0	260.0	228.1	0.94	32.5	0.00	18.08	14.80	5.91	2.19
10.00	1.10	325.0	357.5	228.1	1.21	32.5	0.00	16.62	14.80	6.77	2.71
10.00	1.40	325.0	455.0	228.1	1.44	32.5	0.00	15.50	14.80	7.49	3.23
10.00	1.70	325.0	552.5	228.1	1.66	32.5	0.00	14.65	14.80	8.12	3.75



$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.5	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Geländeauffüllung
	18.5	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Talsand, mitteldicht
	17.5	9.5	32.5	0.0	15.0	0.00	Talsand, locker
	18.5	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Talsand, mitteldicht

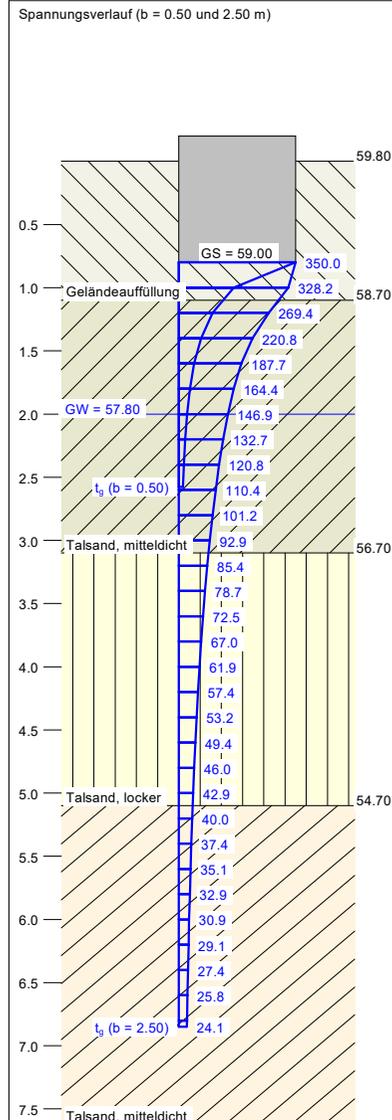
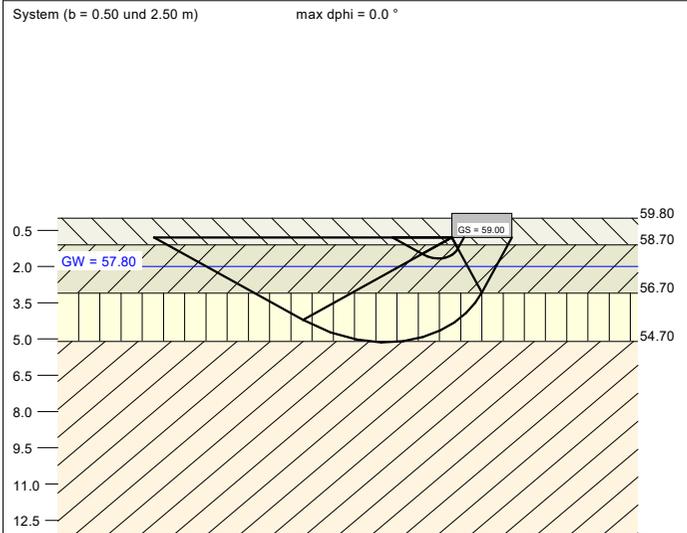
Projekt: Lotte, Gärtnerweg
 Projekt-Nr.: 21122, Anlage 4.2
 AG: Vermietung Gärtnerweg Lotte GmbH & Co. KG
 Inhalt: Einzelfundament



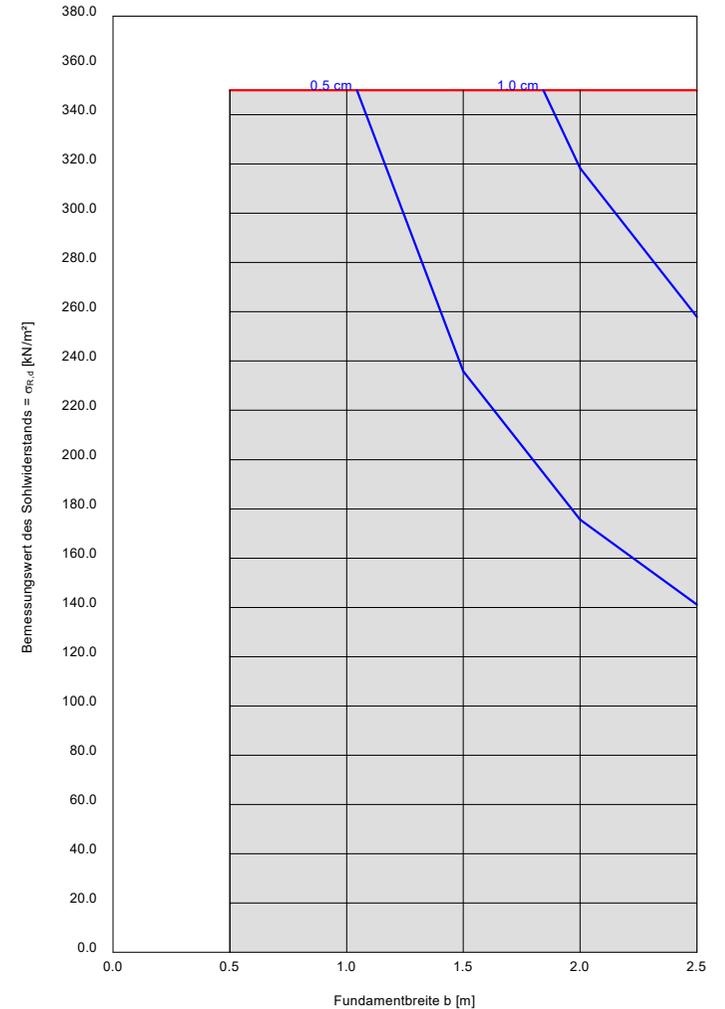
Berechnungsgrundlagen:
 21122
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 $\sigma_{R,d}$ auf 350.00 kN/m² begrenzt
 Oberkante Gelände = 59.80 m
 Gründungssohle = 59.80 m
 Grundwasser = 57.80 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,d} [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{\text{Ü}}$ [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	350.0	87.5	245.6	0.22	32.5	0.00	18.50	14.80	2.58	1.67
1.00	1.00	350.0	350.0	245.6	0.48	32.5	0.00	17.07	14.80	3.88	2.53
1.50	1.50	350.0	787.5	245.6	0.81	32.5	0.00	15.19	14.80	4.99	3.40
2.00	2.00	350.0	1400.0	245.6	1.11	32.5	0.00	14.00	14.80	5.96	4.27
2.50	2.50	350.0	2187.5	245.6	1.39	32.5	0.00	13.21	14.80	6.85	5.14



$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Anlage 5



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 18, Zeile 38
 Ortsname : 49504 Lotte
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,2	7,2	8,3	9,8	11,8	13,8	15,0	16,4	18,4
10 min	8,2	10,9	12,5	14,4	17,1	19,8	21,4	23,4	26,1
15 min	10,2	13,4	15,3	17,6	20,8	24,1	25,9	28,3	31,5
20 min	11,6	15,2	17,4	20,0	23,7	27,3	29,4	32,1	35,7
30 min	13,5	17,8	20,3	23,5	27,9	32,2	34,7	37,9	42,2
45 min	15,1	20,3	23,3	27,1	32,2	37,4	40,4	44,2	49,3
60 min	16,1	21,9	25,3	29,6	35,4	41,3	44,7	49,0	54,8
90 min	17,7	23,9	27,5	32,1	38,3	44,6	48,2	52,8	59,0
2 h	18,9	25,4	29,2	34,0	40,5	47,0	50,9	55,7	62,2
3 h	20,8	27,7	31,8	36,9	43,8	50,8	54,9	60,0	66,9
4 h	22,2	29,5	33,7	39,1	46,4	53,7	57,9	63,3	70,6
6 h	24,4	32,1	36,7	42,4	50,2	58,0	62,5	68,2	76,0
9 h	26,8	35,1	39,9	46,0	54,3	62,6	67,5	73,6	81,9
12 h	28,6	37,3	42,4	48,8	57,5	66,2	71,2	77,6	86,3
18 h	31,4	40,7	46,1	53,0	62,2	71,5	76,9	83,8	93,0
24 h	33,6	43,3	49,0	56,1	65,9	75,6	81,2	88,4	98,1
48 h	41,4	51,6	57,6	65,1	75,3	85,5	91,4	98,9	109,1
72 h	46,8	57,3	63,4	71,1	81,6	92,1	98,2	105,9	116,4

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,20	16,10	33,60	46,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,50	54,80	98,10	116,40

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 18, Zeile 38
 Ortsname : 49504 Lotte
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	173,3	240,0	276,7	326,7	393,3	460,0	500,0	546,7	613,3
10 min	136,7	181,7	208,3	240,0	285,0	330,0	356,7	390,0	435,0
15 min	113,3	148,9	170,0	195,6	231,1	267,8	287,8	314,4	350,0
20 min	96,7	126,7	145,0	166,7	197,5	227,5	245,0	267,5	297,5
30 min	75,0	98,9	112,8	130,6	155,0	178,9	192,8	210,6	234,4
45 min	55,9	75,2	86,3	100,4	119,3	138,5	149,6	163,7	182,6
60 min	44,7	60,8	70,3	82,2	98,3	114,7	124,2	136,1	152,2
90 min	32,8	44,3	50,9	59,4	70,9	82,6	89,3	97,8	109,3
2 h	26,3	35,3	40,6	47,2	56,3	65,3	70,7	77,4	86,4
3 h	19,3	25,6	29,4	34,2	40,6	47,0	50,8	55,6	61,9
4 h	15,4	20,5	23,4	27,2	32,2	37,3	40,2	44,0	49,0
6 h	11,3	14,9	17,0	19,6	23,2	26,9	28,9	31,6	35,2
9 h	8,3	10,8	12,3	14,2	16,8	19,3	20,8	22,7	25,3
12 h	6,6	8,6	9,8	11,3	13,3	15,3	16,5	18,0	20,0
18 h	4,8	6,3	7,1	8,2	9,6	11,0	11,9	12,9	14,4
24 h	3,9	5,0	5,7	6,5	7,6	8,8	9,4	10,2	11,4
48 h	2,4	3,0	3,3	3,8	4,4	4,9	5,3	5,7	6,3
72 h	1,8	2,2	2,4	2,7	3,1	3,6	3,8	4,1	4,5

Legende

- T** Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,20	16,10	33,60	46,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,50	54,80	98,10	116,40

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Anlage 6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Neubau Edeka-Markt in Lotte, Gärtnerweg

Auftraggeber:

Vermietung Gärtnerweg Lotte GmbH & Co. KG
Hohweg 14
33829 Borgholzhausen

Muldenversickerung:

Markt- und Nebengebäude (1.049 m²)

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	1.049
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	944
Versickerungsfläche	A _s	m ²	220
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	1,4E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
5	326,7
10	240,0
15	195,6
20	166,7
30	130,6
45	100,4
60	82,2
90	59,4
120	47,2
180	34,2
240	27,2
360	19,6
540	14,2
720	11,3
1080	8,2
1440	6,5
2880	3,8
4320	2,7

Berechnung:

V [m ³]
13,1
19,0
22,9
25,7
29,4
32,7
34,5
34,5
33,8
31,1
27,3
18,1
2,7
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	59,4
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	34,5
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	34,5
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,16
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	6,1

Muldenversickerung

