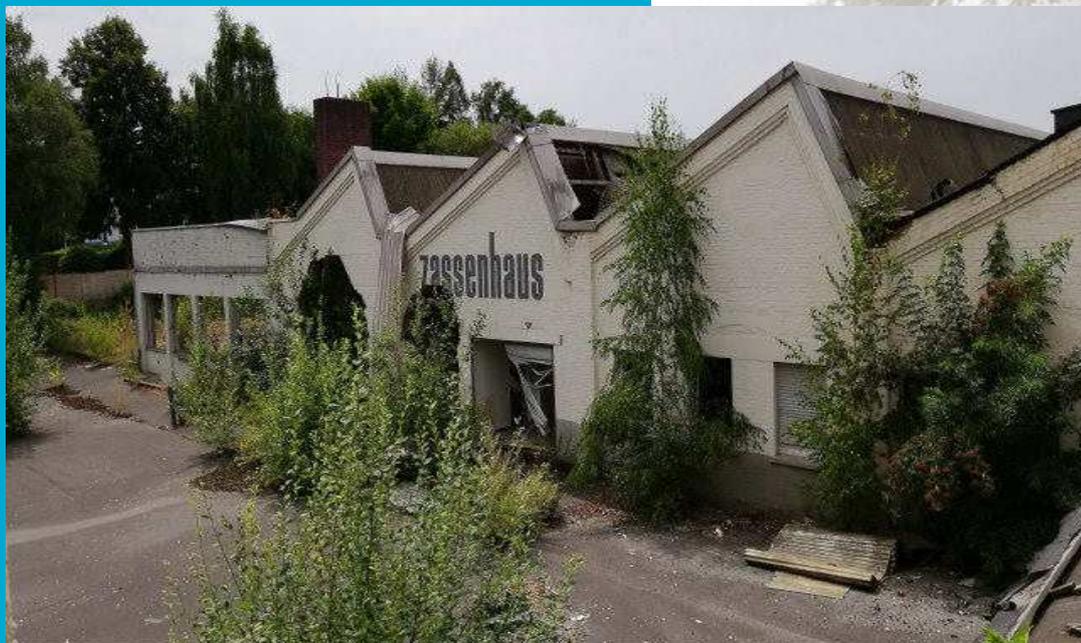
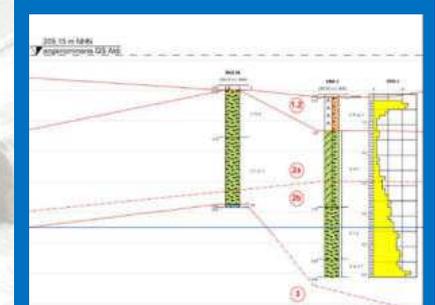


# Neubau Lebensmittelverbraucher- märkte, Viktoriastraße Schwelm

Geotechnischer Bericht



Angefertigt im Auftrag der  
Pass Retail GmbH & Co. KG



---

<b>Projekt</b>	<b>Neubau Lebensmittelverbrauchermärkte Viktoriastraße, Schwelm</b>
<b>Bericht</b>	<b>Geotechnischer Bericht</b>
<b>Interne Projektnummer</b>	180844
<b>Bearbeitung</b>	K. Chizkow, M.Sc.
<b>Umfang</b>	32 Seiten zzgl. Anhänge gemäß Verzeichnis
<b>Auftraggeber</b>	Pass Retail GmbH & Co. KG Berliner Straße 58332 Schwelm
<b>Auftragnehmer</b>	Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH Altenhagener Straße 89-91 58097 Hagen  Telefon: 0 23 31 – 97683-00 Telefax: 0 23 31 – 97683-20 Kontakt: hagen@mullundpartner.de Internet: <a href="http://www.mullundpartner.de">http://www.mullundpartner.de</a>
<b>Hagen, Juni 2019</b>	Dipl.-Geol. Christoph Richter (Geschäftsführer)





## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES .....6</b>
1.1	Vorgang, Veranlassung .....6
1.2	Verwendete Unterlagen .....6
<b>2</b>	<b>GEPLANTES BAUVORHABEN.....7</b>
<b>3</b>	<b>BAUGRUNDSTÜCK .....8</b>
3.1	Lage und Topografie .....8
3.2	Vornutzung .....9
3.3	Allgemeine geologische und hydrogeologische Einordnung ..... 10
3.4	Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrunds ..... 11
3.5	Bodenmechanische Altuntersuchungen ..... 12
<b>4</b>	<b>BAUGRUNDERKUNDUNG ..... 13</b>
4.1	Felduntersuchungen ..... 13
4.2	Grundwasserstände ..... 14
4.3	Bodenmechanische Laborversuche ..... 14
4.4	Umwelttechnische Laborversuche ..... 15
<b>5</b>	<b>BAUGRUNDBESCHREIBUNG ..... 15</b>
5.1	Bodenschichten ..... 15
5.2	Bodenmechanische Rechenwerte und bautechnische Klassifizierung ..... 17
5.3	Bemessungs-Grundwasserstände ..... 19
5.4	Umwelttechnische Einstufung der Böden ..... 20
<b>6</b>	<b>GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN ..... 21</b>
6.1	Allgemeine Bedeutung der Baugrundsituation für das Bauvorhaben ..... 21
6.2	Gründung der Gebäudelasten ..... 22
6.2.1	Allgemeines ..... 22
6.2.2	Bemessung von Streifenfundamenten ..... 23
6.2.3	Bodenplatte (Flächengründung) ..... 24
6.3	Gebäudeabdichtung gegen den Baugrund ..... 25
6.4	Verkehrswege ..... 25
6.5	Versickerungsfähigkeit der Böden ..... 26
6.6	Geotechnische Kategorie ..... 26

Projekt      Neubau Lebensmittelmarkt  
              Viktoriastraße Schwelm  
AG            Pass Retail GmbH & Co. KG  
  
Projekt-Nr   180844



Geotechnischer Bericht, 28.06.2019

---

6.7	Weitergehender Untersuchungsbedarf .....	27
<b>7</b>	<b>HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG.....</b>	<b>27</b>
7.1	Erdbau, Herrichten der Gründungsebenen .....	27
7.2	Umwelttechnische Verwertung der Aushubböden .....	29
7.3	Baugrubensicherung .....	30
7.3.1	Allgemeines.....	30
7.4	Wasserhaltung .....	30
7.5	Schutzrechte Dritter.....	30
7.6	Kampfmittel .....	31
<b>8</b>	<b>ABSCHLIEßENDE HINWEISE, WEITERES VORGEHEN.....</b>	<b>31</b>





## ANLAGENVERZEICHNIS

<b>Anlage I</b>	<b>Abbildungen</b>
Anlage I.1.	Übersichtslageplan
Anlage I.2.	Lageplan der Aufschlusspunkte
Anlage I.3.	Geotechnischer Schnitt A
Anlage I.4.	Geotechnischer Schnitt B
Anlage I.5.	Luftbilder
<b>Anlage II</b>	<b>Felduntersuchungen</b>
Anlage II.1.	Übersichtstabelle der Bodenaufschlüsse
Anlage II.2.	Bohrprofile und Rammogramme
Anlage II.3.	Schichtenverzeichnisse (KRB)
<b>Anlage III</b>	<b>Bodenmechanische Laborversuche</b>
Anlage III.1.	Übersichtstabelle
Anlage III.2.	Versuchsprotokolle
<b>Anlage IV</b>	<b>Homogenbereiche zur Ausschreibung nach VOB/C</b>
Anlage IV.1.	Einteilung der Homogenbereiche
Anlage IV.2.	Schicht 1.1
Anlage IV.3.	Schicht 1.2
Anlage IV.4.	Schicht 1.3
Anlage IV.5.	Schicht 2
Anlage IV.6.	Schicht 3
<b>Anlage V</b>	<b>Fremdunterlagen</b>
Anlage V.1.	Kampfmittelauskunft

## TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1	Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen .....20
Tabelle 2:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohldruckwiderstands nach DIN 1054-2010 in kN/m <sup>2</sup> für frei stehende Streifenfundamente mit einem Bodenpolster d > 50 cm unterlagert von der Bodenschicht 2a. ....23
Tabelle 3:	Zuordnung der Bauaufgabe zur Geotechnischen Kategorie (GK) nach DIN 1054 .....26



## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1: Gebäudeschnitt Lidl-Markt, [2].....	7
Abbildung 2: Luftbild (TIM-Online [15]).....	8
Abbildung 3: Historische Luftbilder 1925 (links) und 1990 (rechts) [17] .....	9
Abbildung 4: Baufeld Nord (Blick von Nordost, 01.08.2018).....	10
Abbildung 5: Lage des Baufeldes in der Geologischen Kartierung, [12] .....	11
Abbildung 6: Lageplan der Altaufschlüsse [5].....	12

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

GOK	Geländeoberkante
KRB, RKS	Kleinrammbohrung, Rammkernsondierung
DPH	Schwere Rammsondierung (Dynamic Probing – heavy)
CPT	Drucksondierung (Cone Penetration Test)
ET	Endteufe
Kbf	kein Bohrfortschritt
OK	Oberkante
UK	Unterkante
UKF	Unterkante Fundamente / Gründungssohle
EAB	Empfehlungen des Arbeitskreis Baugruben
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall



## **1            ALLGEMEINES**

### **1.1          Vorgang, Veranlassung**

Die Pass Retail GmbH & Co. KG plant den Neubau zweier Lebensmittelmärkte an der Viktoriastraße in Schwelm. Für die Planung der Bauwerksgründung und Verwertung der Aushubböden benötigt der Bauherr eine Baugrunduntersuchung.

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH erhielt mit Datum vom 19.07.2018 den Auftrag zur Durchführung der Feld- und Laboruntersuchungen sowie der Erarbeitung des Geotechnischen Berichts.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die durchgeführten Feld- und Laborarbeiten abschließend dokumentiert, die bodenmechanischen Rechenwerte und Bemessungswerte festgelegt sowie die Gründungsempfehlung erläutert (Geotechnischer Bericht DIN 4020).

### **1.2          Verwendete Unterlagen**

Für die Bearbeitung lagen die folgenden Unterlagen vor:

#### Planungsunterlagen

- [1]      Architekturbüro Eicker (Halver): Bebauungskonzept Einzelhandel, 58332 Schwelm Viktoriastraße Döinghauser Straße, Lageplan – Einbettungsskizze (Vorabzug), Plan-Nr.: KO 01.1a, Maßstab: 1:500, Datum: 18.03.2019
- [2]      Architekturbüro Eicker (Halver): Neubau eines Lidl-Marktes, 58332 Schwelm Viktoriastraße Döinghauser Straße Schnitt, Plan-Nr.: BA 04, Maßstab: 1:100, Datum: 27.05.2019
- [3]      Architekturbüro Eicker (Halver): E-Mail mit Übergabe der OKFF-Höhen Aldi und Lidl vom 27.05.2019 (Fr. Stuhlmann)

#### Eigene Berichte

- [4]      BV Neubau Lebensmittelverbrauchermärkte Viktoriastraße, Schwelm:  
          Altlastenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung, g180844\_01, in Bearbeitung

#### Berichte Dritter

- [5]      Ingeo-consult, Dortmund: B-Plan Zassenhaus, Schwelm, Baugrundvorerkundung, Baugrundgutachten für den Ostteil, Orientierende Chemische Untersuchung im Hinblick auf Untergrundverunreinigungen (Erstbewertung), 04. Dezember 2006
- [6]      Dipl. Ing. Wolfgang Schneider, Engelskirchen: Untersuchungsbericht Fa. Zassenhaus GmbH Döinghauser Straße 35 58321 Schwelm, 18. Februar 2005



### Regelwerke, Literatur mit besonderem Projektbezug

- [7] DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN 1054 (aktuelle Fassung)
- [8] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik: Empfehlungen des Arbeitskreis Baugruben (EAB), 5. Auflage
- [9] DIN-Fachbericht 130: Wechselwirkung Boden-Bauwerk bei Flachgründungen
- [10] DIN 4149-2005: Bauen in deutschen Erdbebengebieten
- [11] Geologischer Dienst NRW: Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrundes in NRW (Webdienst)
- [12] Geologischer Dienst NRW: WMS-Kartendienste (Webdienst)
- [13] Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 4709 Wuppertal-Barmen, Maßstab: 1 : 25 000, Krefeld 1979
- [14] IMA GDI.NRW Bezirksregierung Köln: Geoportal NRW (Webdienst)
- [15] Bezirksregierung Köln: Geodatenportal TIM-Online (Webdienst)
- [16] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW: UVO Umweltdaten vor Ort (Webdienst)
- [17] Regionalverband Ruhr: geoportal.ruhr (Webdienst)

## 2 GEPLANTES BAUVORHABEN

Es ist der Neubau von zwei Lebensmittelmärkten im Osten und Westen des Baugrundstücks ohne Unterkellerung und mit einem aufgehenden Geschoss geplant. Zwischen den Lebensmittelmärkten ist die Errichtung von Stellplätzen vorgesehen.

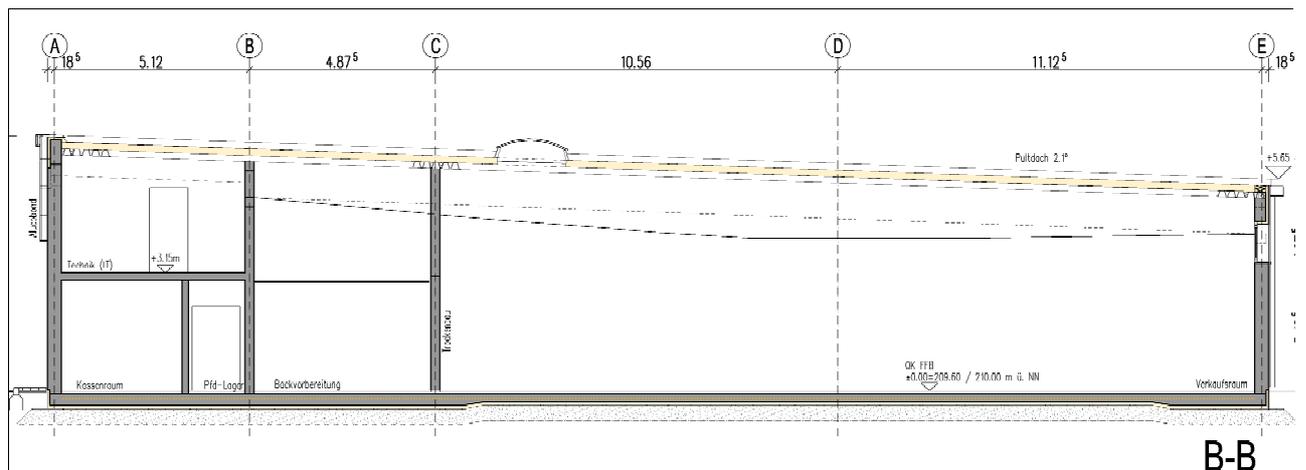


Abbildung 1: Gebäudeschnitt Lidl-Markt, [2]

Gemäß mündlicher Rücksprache sollen die Lebensmittelmärkte auf einer biegesteifen Bodenplatte gegründet werden. Gemäß dem vorliegenden Planungsentwurf [1] bzw. der schriftlichen Mitteilung [3] gelten die folgenden Projekthöhen für die geplanten Lebensmittelmärkte I und II:



OKFF EG Lidl	+/- 0,0 m	209,60 m NHN	gemäß [2]
OKFF EG Aldi	- 0,20 m	209,40 m NHN	gemäß [3]
Gründungssohle Lidl	- 0,25 m	209,35 m NHN	(Annahme)
Gründungssohle Aldi	- 0,25 m	209,15 m NHN	(Annahme)

Konkrete Lastangaben der Tragwerksplanung lagen zur Bearbeitung noch nicht vor. Für unsere Bearbeitung gehen wir daher von folgenden mittleren, quasi-ständigen Lasten aus:

1 OG, nicht unterkellert:	mittlere Flächenlast:	$p_k \sim 15 \text{ kN/m}^2$
	Stützenlasten	$V_k \sim 0,5 \text{ MN}$
	Wandlasten	$V_k = 50 \text{ kN/m}$

### 3 BAUGRUNDSTÜCK

#### 3.1 Lage und Topografie

Das Baugrundstück liegt im Zentrum von Schwelm, ca. 1.800 m östlich der Autobahn 1 (A1). Das Baugrundstück wird im Westen von der „Carl-vom-Hagen-Straße“, im Süden von der „Viktoriastraße“ und im Osten von der „Döinghauser Straße“ begrenzt. Im Norden schließt sich das Nachbargrundstück mit seiner Bebauung an.



Abbildung 2: Luftbild (TIM-Online [15])



Das Baugrundstück liegt im Tal der „Schwelme“, sodass das Gelände übergeordnet von ca. 337 m NHN2016 im Südosten auf zunächst rd. 208 m NHN2016 im Bereich des Baugrundstücks fällt und dann Richtung Nordwesten auf ca. 278 m NHN ansteigt. Das Gelände im Bereich des Baugrundstücks liegt zwischen rd. 207,5 m bis 210,5 NHN [1].

### 3.2      **Vornutzung**

Seit der Aufzeichnung von 1925 weisen die vorliegenden Luftbilder [17] eine Bebauung des Baugrundstücks auf. Hierbei handelt es sich um die Produktionsstätte der Fa. Zassenhas, die seit ca. 1867 auf dem Baugrundstück Pfeffer-, Salz- und Kaffeemühlen produzierte [6]. Zwischen ca. 1969 bis 1990 erfolgte eine Erweiterung der Bebauung im südlichen Teil des Baugrundstücks und ab 2006 ein Teilrückbau der südlichen und westlichen Gebäude.

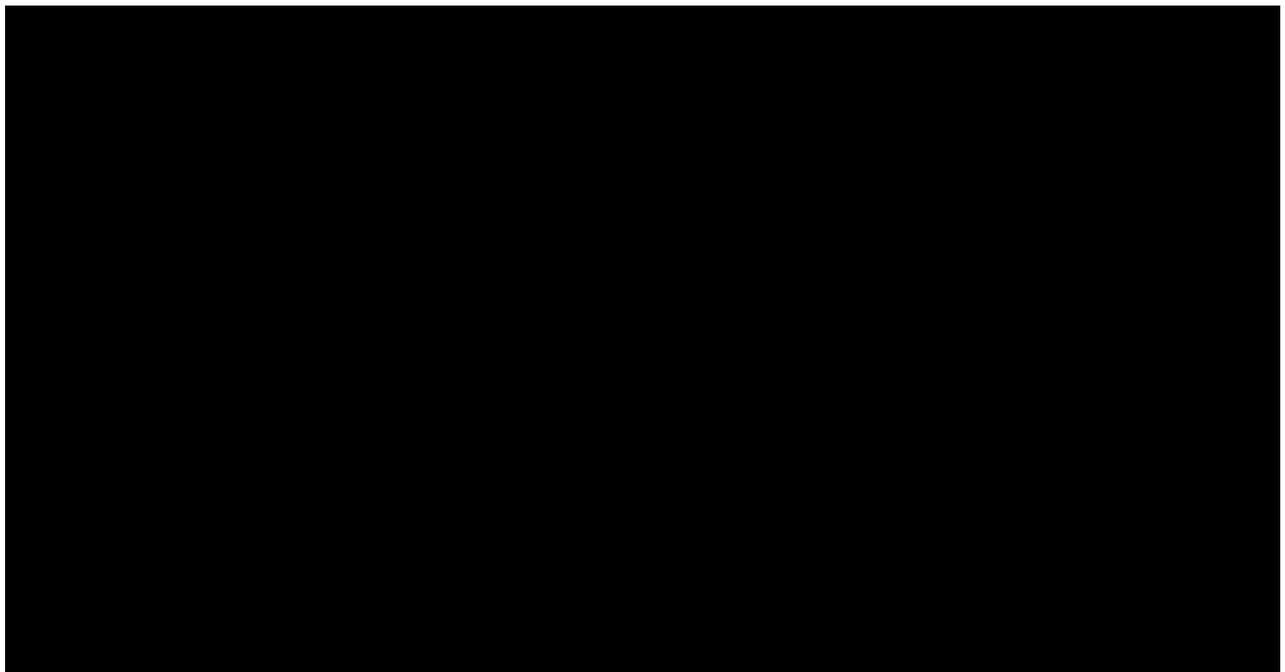


Abbildung 3: Historische Luftbilder 1925 (links) und 1990 (rechts) [17]

Zum Zeitpunkt der Erkundung war das Baugrundstück im Norden mit der seit mehreren Jahren stillgelegten Produktionsstätte der Fa. Zassenhaus bebaut. Im südlichen und westlichen Bereich befanden sich die Bauschuttreste der ehemaligen Gebäude.



Abbildung 4: Baufeld Nord (Blick von Nordost, 01.08.2018)

### 3.3            **Allgemeine geologische und hydrogeologische Einordnung**

Regionalgeologisch betrachtet liegt das Bauvorhaben am nördlichen Rand des rechtsrheinischen Schiefergebirges im Bereich der Schwelmer-Vörder Mulde. Nach der Geologischen Kartierung [12] wird der Untergrund durch den Massenkalk des Mitteldevons (Schwelmer-Kalk) in Form von massigem bis dickbankigem Kalkstein mit Korallen und Stromatoporen, welche zum Teil dolomitisiert sind, aufgebaut. Aufgrund physikalisch-chemischer Lösungsvorgänge ist der Massenkalk an der Oberfläche verkarstet und stark reliefiert. Gemäß der Bodenkarte [12] wird das Festgestein von tonigen bis stark tonigen und schwach grusigen Schluffen (Solifluktionsbildung und z. T. Löss) überlagert, die vereinzelt humose Bestandteile enthalten. Diese Böden werden in der Geologischen Karte für Wuppertal-Barmen [13] als Höhen- und Gehängelehm bezeichnet. Zudem können im östlichen Bereich des Baugrundstücks Bachablagerungen / Talböden in Form von stark tonigem und zum Teil schwach kiesigem Schluff bis stark schluffigem und zum Teil schwach kiesigem Ton anstehen.

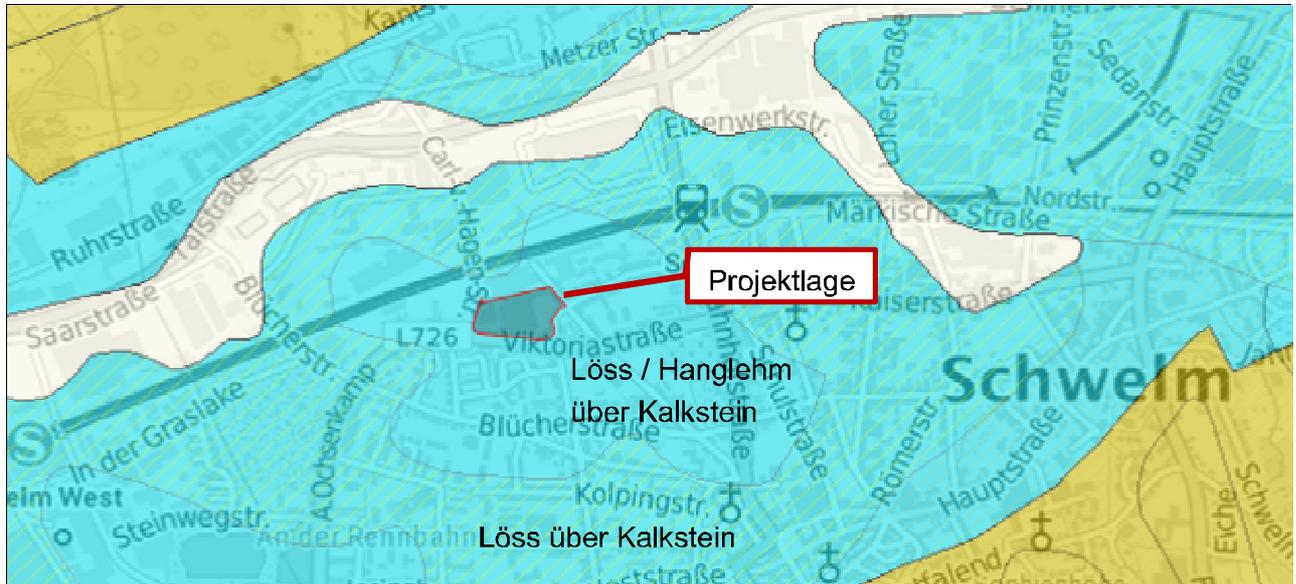


Abbildung 5: Lage des Baufeldes in der Geologischen Kartierung, [12]

Als nächstgelegener Vorfluter fließt die „Schwelme“ in ca. 420 m Entfernung in nördliche Richtung.

Gemäß Bodenkarte [12] sind die Lockergesteine im östlichen Bereich des Baugrundstücks grundnass. Die Hydrogeologische Karte [12] weist als Haupt-Grundwasserleiter jedoch das Festgestein als Kluftgrundwasserleiter aus.

Eine Zuordnung zu Trinkwasserschutzgebieten besteht nicht, [16].

### 3.4 Allgemeine Gefährdungspotentiale des Untergrunds

#### Erdbeben

Nach [10] ist das Baugrundstück *keiner* Erdbebenzone zugeordnet.

#### Karst

Das Baugrundstück liegt im Verbreitungsgebiet verkarstungsfähiger Gesteine [11]. Hierzu zählt das Karbonatgestein (Kalk- und Dolomitgestein), welches innerhalb geologischer Zeiträume der Verkarstung durch versickernde Niederschläge oder zirkulierendes Grundwasser unterliegt. Bei oberflächennahen Verkarstungen kann es zur Bildung von Spalten und schlotartigen Hohlräume führen. Verkarstungen im tieferen Festgestein können zu unterirdischen Hohlräumen bis hin zur Höhlenbildung führen. Im ungünstigsten Fall kommt es zum Einsturz dieser Hohlräume, die sich im Weiteren als Tagesbrüche an die Erdoberfläche durchstellen können. Stark verkarstete Bereiche zeigen sich an der Geländeoberfläche häufig durch die Ausbildung von lokalen Mulden, rinnenartigen Senken mit / oder Wasserläufen.



Im Umfeld des Baugrundstücks sind nach [11] bisher Verkarstungserscheinungen in Form von Erdfällen und Höhlen bekannt. Zur genauen Lage und Ausdehnung dieser Höhle sowie zur möglichen Gefährdung des Bauvorhabens sollte eine Auskunft beim Geologischen Dienst NRW eingeholt werden.

### 3.5 Bodenmechanische Altuntersuchungen

Im Zeitraum Dezember/2006 erfolgte seitens der ingeo-consult GbR ein orientierendes Baugrundgutachten für den östlichen Bereich des Baugrundstücks mit einer orientierenden umwelttechnischen Untersuchung für das gesamte Baugrundstück. Dabei wurden 10 Rammkernsondierungen (gesamtes Baufeld) und 4 Rammsondierungen (DPL/PDM, östliches Baufeld) bis in eine Tiefe von ca. 5,0 m durchgeführt.

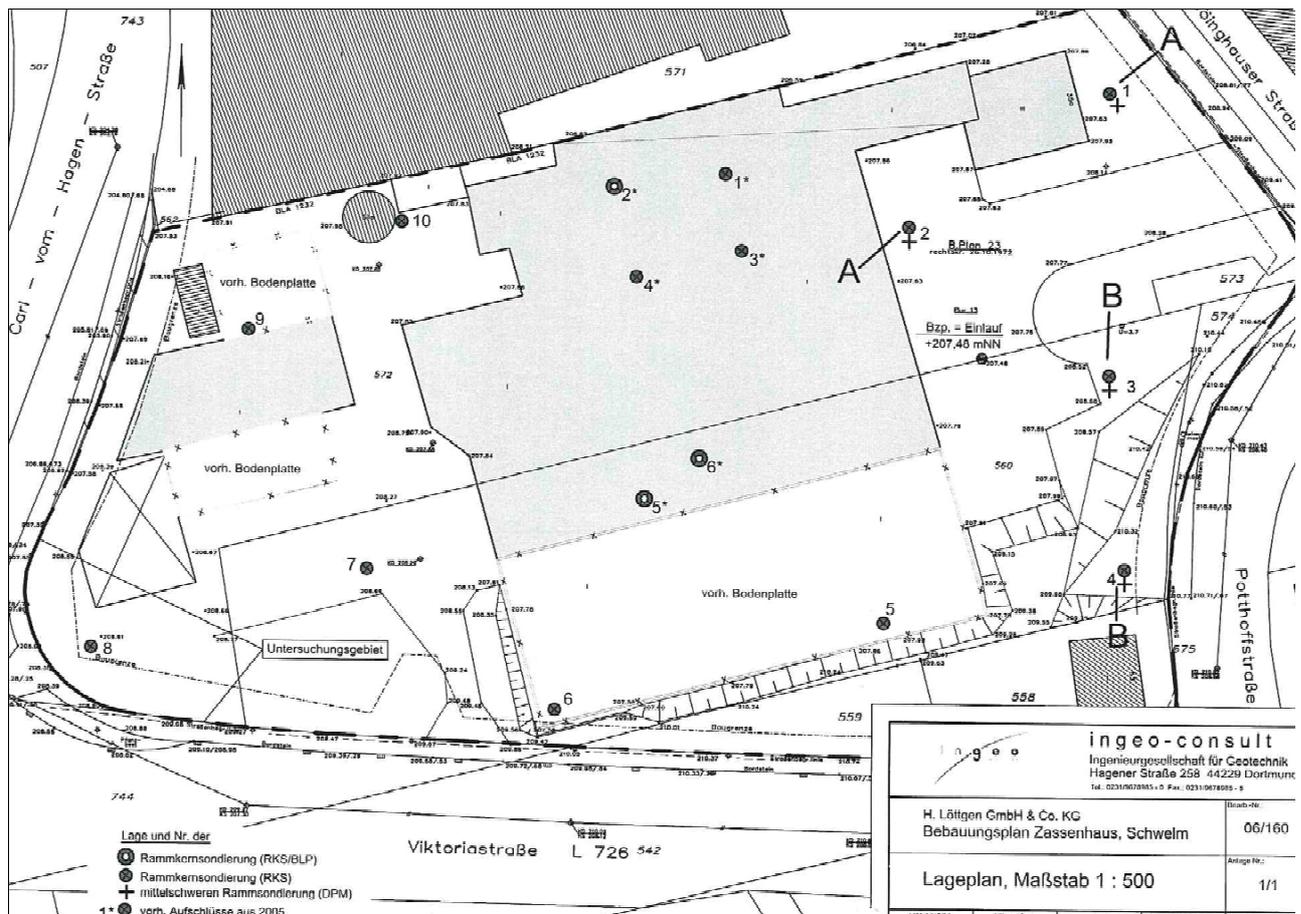


Abbildung 6: Lageplan der Altaufschlüsse [5]

Der Schichtenaufbau im Rahmen der Altuntersuchungen gliedert sich wie folgt:



0,0 – 0,15/2,8 m	Mutterboden / Auffüllung (Kiessand, Schotter, Ziegelreste, gebrannte Halde, umgelagerte Schluffe und Sande mit Schlacke und Asche, mitteldicht bis dicht und vereinzelt locker
bis 3,8/5,0 m	Schluff, feinsandig bis sandig, z. T. schwach tonig bis tonig, z. T. schwach kiesig bis kiesig, selten organisch, steif
bis 2,5/4,0 m	Kalkstein, verwittert

Der Fremdanteil liegt innerhalb der Auffüllungen bei > 10 % und teilweise > 50%. Grundwasser wurde während der Erkundungsbohrungen im Zeitraum Oktober/2006 bis zur maximalen Erkundungstiefe von ca. 5,0 m u. GOK nicht angetroffen.

Für die aktuelle Gründungsberatung werden die Altaufschlüsse RKS 5 und 9 ergänzend zu den aktuell ausgeführten Felduntersuchungen berücksichtigt. Die Aufschlüsse RKS/DPL 1 bis 4 liegen in mangelnder Qualität vor und können demnach nicht berücksichtigt werden.

## **4            BAUGRUNDERKUNDUNG**

### **4.1         Felduntersuchungen**

Im Rahmen der aktuellen Baugrunduntersuchung wurden im Zeitraum Mai/2019 die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

10 Stck	Kleinrammbohrungen (KRB), Ø 50/60 mm, nach DIN EN ISO 22475 zur Feststellung der Bodenarten und Entnahme von Bodenproben, erreichte Endtiefen von 3,0 bis 6,0 m u. GOK; Bezeichnung KRB 1 bis 15
6 Stck	Schwere Rammsondierungen (Dynamic Probing Heavy - DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 zur Feststellung der Bodenfestigkeiten und Ableitung von Lagerungsdichten und Konsistenzen, erreichte Endteufen von 4,8 bis 7,4 m u. GOK, Bezeichnung DPH 1 bis 7.

Die Aufschlüsse KRB 1, 6, DPH 2 und 5 mussten vor Erreichen der geplanten Endtiefe abgebrochen werden, da die Bodenwiderstände keine weitere Vertiefung mehr zuließen, vgl. Anlage II.1.

Je laufenden Meter bzw. bei organoleptischer Auffälligkeit sowie bei Schichtwechseln wurden gestörte Bodenproben (57 Stück) in luftdichte Behälter abgefüllt und zur Beweissicherung inventarisiert.



Das mit den Bohrungen erbohrte Bodenmaterial wurde vor Ort durch den bearbeitenden Diplom-Geologen gemäß DIN EN ISO 14688 nach organoleptischen und ingenieurgeologischen Kriterien angesprochen und in den Schichtenverzeichnissen nach DIN 4023 bezeichnet. Die Untersuchungspunkte wurden nach Lage mittels Bandmaß (relativ) eingemessen.

Die Höhe der Bohransatzpunkte wurde mit einem Nivellement eingemessen. Als Höhenfestpunkt wurde der Kanaldeckel auf der Viktoriastraße gegenüber der Einfahrt zum Grundstück mit einer Bezugshöhe von 210,07 m NHN verwendet, vgl. Anlage I.2.

Die Lage der Bohrungen und Sondierungen ist in der Anlage I.2 dargestellt. Die Kenndaten der Bohrungen sind tabellarisch in der Anlage II.1 zusammengestellt. Die Schichtenprofile der Bohrungen und Rammsondierungen sind in der Anlage II.2 zusammengestellt. Eine zusammenfassende höhengerechte Darstellung der Aufschlussergebnisse als Geotechnischer Schnitt ist als Anlage I.3 bis Anlage I.4 beigelegt.

#### **4.2 Grundwasserstände**

Während der Erkundungsarbeiten wurde bis zur Erkundungsendtiefe von ca. 6,0 m u. GOK entsprechend ca. 201,7 m NHN *kein* Grundwasser angetroffen.

Gemäß hydrogeologischer Kartierung wird der Grundwasserleiter im Projektgebiet erst durch die Bodenschicht 3 dargestellt. Diese wurde hier jedoch nur angebohrt und nicht ausreichend erkundet.

Im engeren Umfeld des Baugrundstücks besteht der bereits stillgelegte Messpegel „Brauerei Schwelm“ des Landesmessnetzes. Die hier zwischen 2012 und 2013 dokumentierten Grundwasserstände schwanken zwischen rd. 212,65 und 224,20 m NHN bei einer Geländehöhe von ca. 229,65 m NHN.

#### **4.3 Bodenmechanische Laborversuche**

An exemplarischen Bodenproben wurden in unserem Auftrag bodenmechanische Laborversuche zur Klassifikation der Böden durch die Albo-tec GmbH, Mülheim a.d.R. durchgeführt:

- 3 Stck           Bestimmung der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
- 2 Stck           Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Eine Übersicht der Versuchsergebnisse ist als Anlage III.1 beigelegt. Die vollständigen Versuchsprotokolle können der Anlage III.2 entnommen werden.



#### **4.4           Umwelttechnische Laborversuche**

Laborversuche zur umwelttechnischen Bewertung der Böden wurden im Rahmen des geotechnischen Berichts nicht durchgeführt. Hierzu wird derzeit das Altlastengutachten der Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH erarbeitet [4].

### **5            BAUGRUNDBESCHREIBUNG**

#### **5.1           Bodenschichten**

Die erkundeten Bodenarten können auf Basis der Erkundungsergebnisse, der allgemeinen Geologie und der in Bezug genommenen Planung mit dem folgenden ingenieurmäßigen Schichtenmodell idealisiert werden:

##### Schicht 1.1: Oberboden (Schluff)

Im Bereich der KRB 1 wurde ein ca. 0,25 m mächtiger schwach humoser und sandiger Schluff (Oberboden) angetroffen.

Die Ausdehnung der Bodenschicht 1.1 im Grundriss kann im Bereich der derzeitigen Grünflächen im Süden des Baugrundstücks angenommen werden.

##### Schicht 1.2: Auffüllung (Sand)

Ab der Geländeoberfläche bzw. unterhalb der Versiegelung stehen zunächst kiesige und stellenweise schwach schluffige Sande mit Mächtigkeiten zwischen ca. 0,5 bis 1,7 m. Als Fremdanteile waren Schlacke, Asche, Ziegel, Keramik und Kiesel enthalten. Es handelt sich hierbei offenkundig um die als Tragschicht im Bereich der Verkehrsflächen eingebauten Auffüllungen.

Anthropogene Ablagerungen haben eine oft kleinräumig stark wechselnde Zusammensetzung. Möglicherweise enthalten die Auffüllungen daher noch weitere mineralische und nichtmineralische Fremdbestandteile, die in den Bohrungen bisher nicht enthalten waren.

Ihre Schichtunterkante wurde auf einem Niveau von ca. 206,25 bis 207,45 m NHN erreicht.

Die Bodenschicht wurde im Bereich der KRB 1 und 2 nicht angetroffen.

Innerhalb der nichtbindigen Böden wurden Rammwiderstände von überwiegend  $N_{10} = 1$  bis 8 erreicht, was in den tendenziell weitgestuften Böden eine sehr lockere bis lockere Lagerungsdichte anzeigt. Vereinzelt wurden höhere Schlagzahlen zwischen ca.  $N_{10} = 10$  bis 20 (DPH 3, 6 und 7) im Bereich der GOK (Tragschicht) angetroffen, was einer knapp mitteldichten bis mitteldichten Lagerung entspricht. Nur einzeln erhöhte Schlagzahlen weisen zudem um eingelagerte Grobkiese / Steine hin, die durchschlagen oder verdrängt wurden.



### Schicht 1.3: Auffüllung (Schluff)

Vereinzelt stehen auf dem Baugrundstück schwach sandige bis sandige und stellenweise kiesige Schluffe (KRB 2 und 8) an. Als Fremdanteil war im Bereich der KRB 8 ein geringer Ziegel-Gehalt enthalten.

Anthropogene Ablagerungen haben eine oft kleinräumig stark wechselnde Zusammensetzung. Möglicherweise enthalten auch hier die Auffüllungen daher noch weitere mineralische und nichtmineralische Fremdbestandteile, die in den Bohrungen bisher nicht enthalten waren.

Die Konsistenz der Böden wurde im Feld als steif angesprochen. Die Rammsondierung DPH 2 erreichte hier Schlagzahlen von ca.  $N_{10} = 2$  bis 5, was einer Auflockerung zugeordnet werden muss. Die vereinzelt höheren Schlagzahlen von  $N_{10} = 6$  bis 8, sind auf das Antreffen der Kiesanteile zurückzuführen und sind nicht mit einer höheren Steifigkeit der Böden verbunden. Im Bereich der KRB 8 wurde keine Rammsondierung durchgeführt.

Ihre Schichtunterkante wurde bei ca. 2,1 bis 2,2 m u. GOK angetroffen, was einem Niveau von ca. 206,38 bis 207,45 m NHN erreicht.

### Schicht 2: Schluff (Löss / Hanglehm)

Unterhalb der Auffüllungen stehen flächig zunächst feinsandige und schwach tonige Schluffe (Löss) an, die mit der Tiefe zunehmend kiesige und vereinzelt humose Anteil aufweisen (Hanglehm). Die angetroffenen Böden weisen eine erkundete Mächtigkeit von ca. 3,70 bis 5,30 m auf. Überwiegend wurde die Schichtunterkante jedoch nicht angetroffen.

Die Konsistenz der Böden wurde im Feld als steif und vereinzelt weich bis steif (KRB 1) bzw. steif bis halbfest (KRB 8) angesprochen. Die Rammsondierung erreichte hier Schlagzahlen von ca.  $N_{10} = 1$  bis 3, was einer Auflockerung zugeordnet werden muss (Schicht 2a). Nur stellenweise und mit zunehmender Tiefe (KRB 3, 6 und 7) werden Schlagzahlen zwischen ca.  $N_{10} = 4$  und 10 erreicht, was einer steifen bis knapp halbfesten Konsistenz entspricht (Schicht 2b).

Die DPH 2 und 5 weisen innerhalb der Bodenschicht 2 plötzlich ansteigende Schlagzahlen  $N_{10} > 100$  auf. Dies ist auf das Antreffen größerer Gesteinsbruchstücke zurückzuführen, da die parallel hierzu durchgeführten Kleinrammbohrungen KRB 2 und 5 eine größere Tiefe erreicht haben.

Die exemplarische Feststellung der Konsistenz der bindigen Böden im Laborversuch hat für einen Wassergehalt von  $w_n = 35,5$  bis 42,7 % eine steife Konsistenz ergeben und bestätigt damit die Feldansprache.



Die Schichtunterkante der Schluffe wurde nur im südlichen Bereich (KRB 1 und 5) bei ca. 4,0 bis 5,80 m u. GOK angetroffen. Dies entspricht einem Höhenniveau von ca. 202,15 m NHN im Südosten bis ca. 204,85 m NHN im Südwesten.

### Schicht 3: Verwitterungszone (Kalkstein)

Unterhalb der Bodenschicht 2 steht die Verwitterungszone des Massenkalks als schluffiger und kiesiger bis stark kiesiger Sand an.

Die Rammsondierung DPH 1 weist innerhalb dieser Schicht auffällig geringe Schlagzahlen auf. Diese liegen bis zu einer Tiefe von rd. 6,5 m u. GOK (202,35 m NHN) bei ca.  $N_{10} = 1$ , was einer sehr lockeren Lagerung entspricht. Zwischen ca. 4,5 bis 6,0 m u. GOK wurde teilweise nur ein Schlag für das durchörtern der Verwitterungszone über eine Mächtigkeit von ca. 20 bis 30 cm benötigt. Unter Berücksichtigung der Geologischen Bedingungen muss hier von einer verfüllten Karst-Rinne / Doline ausgegangen werden. Der Untersuchungsbefund kann im Zusammenhang mit den übrigen Bodenaufschlüssen weitere Rutschmassen / Dolinen nicht ausschließen, da das Untersuchungsrastraster zu grob ist.

Unterhalb der erreichten Erkundungsendtiefe ist im Weiteren der Übergang in die angewitterten bis unverwitterten Festgesteine zu erwarten. Diese können technisch bedingt mit den eingesetzten Bohrverfahren (KRB, DPH) nicht durchörtert werden. Der Übergang erfolgt i.d.R. mit der Tiefe fließend durch Zunahme der Kies-, Stein- und Blockanteile bis zum Erreichen einer geschlossenen Gebirgsstruktur, wobei durch die natürliche Risse- und Kluffstruktur stark lokal verspringende Verwitterungstiefen bestehen können. Das Festgehen der KRB und DPH kann dabei bereits auf einem einzelnen Stein erfolgen und zeigt nicht zwangsläufig die Oberkante des festen Felses an.

Aufgrund der Karstsituation kann die Schichtoberkante auf geringer Distanz stark verspringen (verfüllte Karst-Rinne) oder auch in größeren Tiefen noch Entfestigungszonen bis hin zu Holräumen auftreten, die sich auf die Geländeoberkante auswirken können.

## **5.2 Bodenmechanische Rechenwerte und bautechnische Klassifizierung**

Zur Durchführung bodenmechanischer Berechnungen nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054 können für die idealisierte Schichteneinteilung und die hier behandelte Bauaufgabe die nachfolgenden charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte angesetzt werden. Die für die Ausschreibung der Bauleistung mit Homogenbereichen nach VOB/C 2015 anzunehmenden Kennwerte (Leitparameter) sowie ein Konzept zur Einteilung der Homogenbereiche sind in der Anlage IV angegeben.

( ) Angaben in Klammern = mögliche, nicht dominante Zuordnung



Schicht 1.1: Oberboden (Schluff)

Bodenarten:		U, s, h'
Wichte	$\gamma / \gamma'$	15 – 17 / -
Scherfestigkeit	$\varphi_k / c_k$	k. A.
Steifigkeit	$E_s$	k. A.
Bodenklasse	DIN 18196	OH, OU

Schicht 1.2: Auffüllung (Sand)

Bodenarten:		S, g, (u')	
		Fremdstoffe: Schlacke, Asche, Ziegel, Keramik und Kiesel	
Wichte	$\gamma / \gamma'$	16,5 bis 19 / 10 bis 11 kN/m <sup>3</sup>	
Scherfestigkeit	$\varphi_k / c_k$	30 bis 32,5° / 0 kN/m <sup>2</sup>	
		32,5 bis 35° / 0 kN/m <sup>2</sup>	an der GOK
Steifigkeit	$E_s$	40 bis 60 MN/m <sup>2</sup>	
		60 bis 80 MN/m <sup>2</sup>	an der GOK
Wasserdurchlässigkeit	$k_f$	> 10 <sup>-4</sup> m/s	
Bodenklasse	DIN 18196	SW, GW, (SU)	
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F1, (F2)	
Bodengruppe	DWA	G1, (G2)	
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V1	

Schicht 1.3: Auffüllung (Schluff)

Bodenarten:		U, s' – s, (g)	
		Fremdstoffe: Ziegel	
Wichte	$\gamma / \gamma'$	18 bis 19 / 9 bis 10 kN/m <sup>3</sup>	
Scherfestigkeit	$\varphi_k / c_k$	27,5 bis 30° / 0 kN/m <sup>2</sup>	
Steifigkeit	$E_s$	8 bis 10 MN/m <sup>2</sup>	
Wasserdurchlässigkeit	$k_f$	< 10 <sup>-4</sup> m/s	
Bodenklasse	DIN 18196	SU*, ST*, GU*, UL, TL	
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F3	
Bodengruppe	DWA	G3	
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V2, V3	



Schicht 2: Schluff (Löss / Hanglehm)

Bodenarten:		U, fs, t' (Löss)	
		U, s, t' – t, g, (h) (Hanglehm)	
Wichte	$\gamma / \gamma'$	19 bis 20 / 9,5 bis 10,5 kN/m <sup>3</sup>	
Scherfestigkeit	$\varphi_k / c_k$	25 bis 27,5° / 0 kN/m <sup>2</sup>	Schicht 2a
		27,5 bis 30 / 5 bis 2 kN/m <sup>2</sup>	Schicht 2b
Steifigkeit	$E_s$	5 bis 7 MN/m <sup>2</sup>	Schicht 2a
		8 bis 10 MN/m <sup>2</sup>	Schicht 2b
Wasserdurchlässigkeit	$k_f$	< 10 <sup>-4</sup> m/s	
Bodenklasse	DIN 18196	SU*, ST*, UL, UM, UA, TL, TM, TA	
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F3	
Bodengruppe	DWA	G3, G4	
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V3	

Schicht 3: Verwitterungszone (Kalkstein)

Bodenarten:		KSt zersetzt zu:	
		S, g – g*, u	
Wichte	$\gamma / \gamma'$	19 bis 20 / 10 bis 11 kN/m <sup>3</sup>	
Scherfestigkeit	$\varphi_k / c_k$	25 bis 27,5° / 2 bis 0 kN/m <sup>2</sup>	
Steifigkeit	$E_s$	5 bis 10 MN/m <sup>2</sup>	
Wasserdurchlässigkeit	$k_f$	< 10 <sup>-4</sup> m/s	
Bodenklasse	DIN 18196	SU*, ST*, GU*, UL, TL	
Frostsicherheit	ZTVE-StB	F3	
Bodengruppe	DWA	G3	
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A	V2, V3	

**5.3 Bemessungs-Grundwasserstände**

Im Baufeld liegen bis zur Erkundungsendtiefe keine Hinweise auf einen dauerhaften Grundwasserstand vor.

Niederschlagsabhängig kann es jedoch in der Bodenschicht 2 zu Stau- und Sickerwasserbildung kommen.

Für die Baumaßnahme wird konstruktiv die mittlere erreichte OK der Schicht 3 als charakteristischer Wasserstand zur Berücksichtigung in der Planung empfohlen:



max-GW = 203,50 m NHN2016

(keine Überschreitung erwartet)

#### 5.4 Umwelttechnische Einstufung der Böden

Im Rahmen der Altlastenuntersuchung [4] wurden die in Tabelle 1 zusammengestellten Misch- und Einzelproben untersucht. Im Ergebnis ergibt sich die folgende Zuordnung entsprechend der "Technischen Regeln zu den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen" der „Länderarbeitsgemeinschaft Abfall“ (LAGA), Stand 05.11.2004:

Tabelle 1 Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen

MP Proben-Nr	Bodenschicht	Zuordnung	Zuordnungskriterium
1	1.2 / 1.3	LAGA Z2	Zink
2	1.3	LAGA Z2	Zink
3	1.2	LAGA > Z2	PAK
BP 9/1	1.2	LAGA Z0	-
BP 10/1	1.2	LAGA Z0	-
BP 11/1	1.2	LAGA > Z2	PAK / Benzoapyren
BP 12/1	1.3	LAGA Z2	Zink / Chrom
BP 14/2	1.3	LAGA Z2	Zink / Chrom
BP 15/1	1.3	LAGA Z2	Zink / Chrom
BP 16/2	1.3	LAGA Z2	Zink / Blei

Die hier getroffene Zuordnung hat nur einen orientierenden Charakter zur Erstellung von Kosten- und Verwertungsplänen. Im Rahmen des Bodenaushubs sind i.d.R. aktuelle Analysen (jünger als 6 Monate) je 500 t Bodenaushub bei der Entsorgungsstelle vorzulegen. Diese Abfuhranalytik kann baubegleitend oder (in Abstimmung mit dem Umweltamt) vorab in einer rasterförmigen Bodenbeprobung erfolgen.

Für Einzelheiten wird auf das Altlastengutachten der Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH [4] verwiesen.



## **6 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN**

### **6.1 Allgemeine Bedeutung der Baugrundsituation für das Bauvorhaben**

Bei der projektierten Lage des EG erfolgt die Gründung der Lebensmittelmärkte oberhalb der derzeitigen Geländeoberkante. Im südlichen Bereich (Aldi) erfolgt die Gründung nur knapp oberhalb der Schicht 1.1 und 2a sowie ggf. Schicht 1.3.

Die Böden der Schicht 1.1 sind für die Gründung von Bauwerken aufgrund ihres hohen Anteils an organischen Stoffen ungeeignet.

Die Böden der Schichten 1.2 haben für das Einleiten von konzentrierten Einzel- und Linienlasten sowie Flächengründungen nur stellenweise und dann nur im Bereich der GOK (ca. 0,5 m u. GOK) eine gute Tragfähigkeit. Unterhalb dieser Tiefen sind die Böden jedoch sehr locker gelagert ( $N_{10} < 5$ ), so dass Setzungen auch spontan durch einen Zusammenbruch des Korngerüsts ("Sackung") beim Einwirken von Erschütterungen oder Sickerwasser während der gesamten Lebensdauer des Gebäudes entstehen können.

Die Böden der Schichten 1.3 und 2a sind für die Abtragung von konzentrierten Bauwerkslasten aus Einzel- und Streifenfundamenten gering geeignet und können zu größeren Setzungen des Gebäudes innerhalb dieser Bereiche führen.

Die Oberkante des kompakten Festgesteins bzw. einer festen/dichten Bodenschicht kann aus den bisherigen Bodenaufschlüssen nicht eindeutig abgeleitet werden. Mit der DPH 1 wurde eine lockere Rinnen-/Dolinenverfüllung angetroffen, was im Einklang mit der allgemeinen geologischen Situation steht. Die Schicht 3 kann im Baufeld damit unsystematisch als lockere Rutschmasse oder entfestigtes bis festes Gestein angetroffen werden. Setzungen / Senkungen können hier nicht nur unmittelbar aus der Lasteinwirkung der Gebäude / Geländeaufschüttung, sondern auch durch Abfließen von Bodenmassen in tiefere Gesteinshohlräume entstehen.

Jegliche Flachgründung von Gebäuden beinhaltet damit langfristig das Risiko von Senkungen / Setzungen aus der Verkarstung der Schicht 3, insbesondere bei Zuleitung von Wasser (z.B. Versickerungsflächen, Rohrleckagen). Dies stellt am Standort ein großräumiges geologisches Risiko dar, vgl. Kapitel 3.4.

Ein sicherer Ausschluss von späteren Karst-bedingten Senkungen / Setzungen wäre nur über eine Tiefgründung in kompakten Gesteinszonen der Schicht 3 möglich. Die bisherige Erkundung reicht jedoch für die Projektierung einer Tiefgründung nicht aus, bzw. wird eine diesbezügliche Erkundung und Gründung zu deutlich erhöhten Baukosten führen. Üblicherweise wird für die hier geplante



Gebäudeart daher dieses langfristige Setzungsrisiko vom Bauherrn in Kauf genommen und das Gebäude robust / setzungsausgleichend geplant, was wir auch hier nachfolgend zugrunde legen.

Der höchste anzunehmende Grundwasserstand steht erst in größerer Tiefe unter dem Gebäude an und ist für die Bauausführung nicht relevant.

## **6.2           Gründung der Gebäudelasten**

### **6.2.1       Allgemeines**

Aufgrund der fehlenden Aushubentlastung entstehen bei der Einleitung zusätzlicher Lasten durch die Geländeanhebung und z. B. konzentrierter Gebäudelasten (unter Einzel- und Streifenfundamenten) Setzungen in der Schicht 1.3 und 2a bzw. in der Schicht 1.2 durch mögliche Sackungen infolge Erschütterungen im Umfeld.

Die aus der großflächigen Geländeauffüllung entstehenden Setzungen in den bindigen Böden der Schicht 1.3, 2 und 3 können bis zu ca. 1,5 cm erreichen und werden zeitlich gering verzögert auftreten. Die Bodenplatte / Fußboden sollten daher nach Herstellung der Geländeanhebung / Tragschicht erst nach Abklingen dieser Setzungen hergestellt werden. Hierzu wird eine Liegezeit von ca. 3 bis 5 Wochen sowie eine Beobachtung der Setzungsentwicklung / Nachweis der Ruhelage über ein Nivellement empfohlen.

Die Gebäude sind grundsätzlich mit lastverteilenden Gründungen (Bodenplatte, Streifenfundamentrost) und Vermeidung hoher Punkt- und Linienlasten zu planen.

Die Bodenschicht 1.1 darf nicht unterhalb der Gebäude verbleiben und ist flächig zu entfernen.

Das Erdplanum ist vor Herstellung der Gründung dynamisch nachzuverdichten, vgl. Kap. 7.1. Im Bereich "Lidl" wurde abseits der KRB 5 in allen Bodenaufschlüssen die UK der Schicht 1.2 bei ca. 206,5 m NHN angetroffen. Zur Vergleichmäßigung der Gebäudebettung empfehlen wir daher diese Tragschichtstärke im gesamten Gebäudebereich zu ergänzen (Austausch Schicht 2 im Bereich der KRB 5 bzw. nach Befund des freigelegten Planums / "Sohlabnahme")

Aufgrund der stark witterungsempfindlichen Böden der Schicht 1.3 und 2a ist die Gründungssohle im Süden des Baugrundstücks rückschreitend abzuziehen und mit einem Gründungspolster  $d > 50$  cm abzudecken. Gründungspolster sind gemäß den Empfehlungen in Kap. 7.1 herzustellen.

Auf dem so vorbereiteten Erdplanum können die tragenden Bodenplatten oder Fundamentroste abgesetzt werden.



## 6.2.2 Bemessung von Streifenfundamenten

Für die Bemessung von Streifenfundamenten unter zentrischen, lotrechten und ruhenden Lasten sowie abseits von abfallenden Böschungen können die Bemessungswerte des Sohldruckwiderstands  $\sigma_{R,d}$  gemäß der nachfolgenden Tabelle angesetzt werden.

Tabelle 2: Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohldruckwiderstands nach DIN 1054-2010 in kN/m<sup>2</sup> für frei stehende Streifenfundamente mit einem Bodenpolster  $d > 50$  cm unterlagert von der Bodenschicht 2a.

Einbindetiefe t [m]	Fundamentbreite b bzw. b' [m]		
	Streifenfundamente (a/b > 10)		
	0,6	1,0	1,4
0,50	125	125	145
0,80	210	190	170

Zwischenwerte können linear interpoliert werden  
 Vorbereitung der Gründungssohlen siehe Kap. 6.2.1  
 \* Spannungen zur Einhaltung von Setzungsmaßen  $s \leq 2,5$  cm begrenzt, Bruchwerte liegen höher

Für konkrete Fundamentgeometrien lassen sich bei Durchführung einzelfallbezogener Grundbruchnachweise i.d.R. auch höhere Sohlwiderstände ausnutzen. Bei geneigten oder außermittigen Laststellungen sind die Regelungen der DIN 1054-2010, Kap. 6.10 zu beachten. Im Einflussbereich von Böschungen muss der Grundbruchnachweis im Einzelfall und für die konkrete Belastungssituation (V-/H-Lasten) geführt werden.

Bei voller Ausnutzung der genannten Widerstände ist mit Setzungen bis in eine Größe von 1,0 bis 2,5 cm für frei stehende Fundamente zu rechnen, die i.d.R. für Bauwerke als verträglich gelten (vgl. DIN EN 1997-1/Anhang H). Die Anwendung dieser Kriterien auf das hier behandelte Bauwerk ist vom Tragwerksplaner abschließend zu bewerten.

Zusätzlich zu den vorgenannten Setzungsgrößen entstehen Mitnahmesetzungen der Fundamentgruppe. Diese sind nach Konkretisierung der Gründungsplanung anhand einer Setzungsberechnung zusätzlich zu berücksichtigen.

Für eine Bemessung von Streifenfundamenten als gebettete Balken kann der Bettungsmodul für die erste Abschätzung der Sohldruckverteilung mit  $k_s$  [MN/m<sup>3</sup>] =  $\sigma_{R,d}$  [kN/m<sup>2</sup>] / (1000 x 1,4 x 0,0175) aus den o.g. Sohldruckwiderständen abgeleitet werden. Mit der so erhaltenden Sohldruckverteilung sollte die Bettungsmodulverteilung für die Fundamentgruppe anhand einer Setzungsberechnung ermittelt werden.



Die o.g. Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands (DIN 1054-2010) sind nicht gleichzusetzen mit zulässigen Bodenpressungen (DIN 1054-1976 und DIN 1054-2005), sondern enthalten nur die Teilsicherheit des Bodenwiderstands.

### 6.2.3 Bodenplatte (Flächengründung)

Die Bemessung des Stahlbetonquerschnitts einer tragenden Bodenplatte (Flächengründung) sollte vorzugsweise mit dem Steifemodulverfahren erfolgen, bei dem die Boden- und Gebäudeverformungen in einem gekoppelten System berechnet werden. Alternativ kann vereinfachend das Bettungsmodulverfahren angewendet werden, wenn dabei die Interaktion zwischen Bauwerk- und Baugrundsteifigkeit (Bettungsmodul) ersatzweise über eine Setzungsberechnung iterativ ermittelt wird (vgl. [9]). Als Ergebnis ergibt sich eine abgestufte, für das Gebäude angepasste Bettungsmodulverteilung, die i.d.R. eine Minimierung der Plattenbewehrung ermöglicht.

Erfahrungsgemäß kann der mittlere Bettungsmodul im Rahmen der Vorbemessung für die Lastgröße, Lastfläche und Baugrundsituation in einer Größenordnung von ca.

$$k_s = 2,0 \text{ MN/m}^3 \quad \text{auf dem Bodenpolster mit } d > 50 \text{ cm / nach Nachverdichtung}$$

angesetzt werden.

Aus einer detaillierten Setzungsberechnung für die konkrete Sohlspannungsverteilung des Gebäudes ergeben sich i.d.R. höhere Bettungsmodule im Bereich von Lastkonzentrationen (Plattenrand, Innenstützen) und geringe Bettungsmodule im Feldbereich der Bodenplatte, so dass die Biegebeanspruchung der Fundamentplatte hiermit günstiger berechnet wird. Überschlägig kann daher zunächst unter hoch belasteten Stützen sowie unter Wänden am Plattenrand auf einer Grundrissfläche entsprechend einer 45°-Lastausbreitung in der Bodenplatte der o.g. Bettungsmodul verdoppelt angesetzt werden.

Bei Einbau einer Wärmedämmung unterhalb der Bodenplatte werden ggfs. abweichende Bettungsmodule maßgebend. Dieses ist im Einzelfall und nach Festliegen des Dämmproduktes zu überprüfen.

Die mittleren flächigen Setzungsmaße der Bodenplatte werden ca. zwischen 0,5 cm bis 1,5 cm liegen. Diese absoluten Größen sind i.d.R. für Stahlbetonbauwerke verträglich (vgl. DIN EN 1997-1/Anhang H). Die genauen Setzungsmaße und Setzungsunterschiede für das hier geplante Gebäude ergeben sich endgültig erst aus der berechneten Verformung der Bettungsmodulberechnung und sind in diesem Zusammenhang abschließend nochmals durch den Tragwerksplaner zu bewerten.



### 6.3 Gebäudeabdichtung gegen den Baugrund

Für die geplante Höhenlage der Gebäudeunterkante (Abdichtungsebene  $\geq \text{max-GW} + 50 \text{ cm}$ ) entsteht *keine* Beanspruchung durch den Grundwasserstand (max-GW).

Zur Vermeidung einer längerfristigen Aufsättigung des Gründungspolsters sind die Arbeitsräume mit einem gering durchlässigen Boden zu verfüllen und der Eintrag von Sickerwasser zu minimieren (Oberflächenbefestigungen, abweisendes Oberflächengefälle).

Für Bodenplatten in Höhe der GOK auf einer kapillarbrechenden Schicht (DIN 4095,  $d \geq 20 \text{ cm}$ ) ist eine Abdichtung nach DIN 18533-1 Fall W1.E (vormals DIN 18195/4) bzw. die Beanspruchungsklasse 2 (Stahlbeton) vorzusehen.

### 6.4 Verkehrswege

Für die geplante Höhenlage der Verkehrsfläche bei ca. 208,25 m NHN im Norden (Anlieferung) bis ca. 209,80 m NHN im Süden (Einfahrt) und einer Regelaufbaustärke von ca. 50 cm wird das Erdplanum teilweise oberhalb der derzeitigen GOK sowie teilweise innerhalb der Schichten 1.1 bis 1.3 liegen.

Die Böden der Schicht 1.1 sind aufgrund des hohen organischen Anteils flächig zu entfernen.

Die Böden der Schicht 1.2 weisen oberflächennah Planumssteifigkeiten von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  auf. Bei einer Lage des Erdplanums  $> 0,5 \text{ m}$  u. GOK wird für die Verwendung der Regelbauweisen nach RSt-O aufgrund der sehr lockeren Lagerung der Böden eine intensive Nachverdichtung des Aushubplanums erforderlich.

Die Böden der Schicht 1.3 sind nicht frostsicher und lassen Planumssteifigkeiten  $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$  erwarten. Zur Herstellung der erforderlichen Planumssteifigkeit von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  für die Verwendung der Regelbauweisen nach RSt-O wird daher eine Verstärkung der Tragschicht um ca. 50 cm erforderlich.

Alternativ können die anstehenden bindigen Böden mit Kalk verfestigt werden. Die erforderliche Zugabemenge des Bindemittels hängt neben dem Wassergehalt zum Bauzeitpunkt auch von der genauen Mineralogie ab. Diese ist daher anhand von Eignungsversuchen im bodenmechanischen Labor oder Probefeldern vor Ort zu bestimmen. I.d.R. ergeben sich dabei Bindemittelzugaben von ca. 2 bis 6 M-%.

Bei dem Einbau nichtbindiger Tragschichten auf einem bindigen Erdplanum ist ein Trennvlies einzulegen.



Im Geländeauftragsbereich sind je nach Bodenart mindestens die Verdichtungsgrade für Dammschüttungen nach ZTV E-Stb 17 Tabelle 4 einzuhalten und auf der obersten Schichtlage  $D_{Pr} \geq 100\%$  und  $E_{v2} \geq 45$  MPa zu erreichen. Je nach Art des verwendeten Bodens sind für die Anforderung  $D_{Pr} \geq 100\%$  auch höhere Mindeststeifigkeiten  $E_{v2}$  zu fordern (vgl. ZTV E-Stb 17, Tab. 10).

## 6.5           Versickerungsfähigkeit der Böden

Gemäß Arbeitsblatt DWA – A 138 sind Böden für eine Versickerung von Niederschlagswasser als geeignet anzusehen, die eine Wasserdurchlässigkeit zwischen  $k_f = 1 \times 10^{-3}$  und  $1 \times 10^{-6}$  m/s aufweisen und organoleptisch unbedenklich sind. Weiterhin ist zu beachten, dass die Sohlen der Versickerungsanlagen grundsätzlich mindestens 1 m über dem mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) liegen sollten und ausreichende Abstandsmaße zu Bauwerken und Nachbargrundstücken einhalten (i.d.R. > 6 m).

Die Voraussetzungen für eine sichere Versickerung im Baufeld ist aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Böden ( $k_f \ll 1 \times 10^{-6}$ ) aus bodenmechanischer Sicht i.S. der technischen Regelwerke *nicht* gegeben. Aufgrund der Karstsituation sollte zudem von konzentrierten Wasserzuleitungen abgesehen werden, um das Entstehen neuer Transportwege / Sickerwege im Boden auszuschließen.

Sofern dennoch eine Versickerung angestrebt wird, sind ausreichende Rückhalteräume sowie ein Notüberlauf vorzusehen. Weiterhin muss mit einer verstärkten Alterung gerechnet werden, die langfristig eine Reduzierung der Versickerungsleistung bewirkt.

Die Genehmigungsfähigkeit einer Versickerung in den Auffüllungen ist mit der zuständigen Behörde auf Grundlage der Ergebnisse der Altlastenuntersuchung gem. [4] abzustimmen. Ggf. wird die Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers in den Kanal erforderlich sein.

## 6.6           Geotechnische Kategorie

Nach DIN 1054 ist die Bauplanung einer Geotechnischen Kategorie zuzuordnen, aus der sich weitergehende Planungs- und Überwachungsanforderungen gemäß DIN 1054/2.8 und /4 ergeben. Die hier in Bezug genommene Planung ist nach DIN 1054/Anhang AA.1 wie folgt einzuordnen:

Tabelle 3: Zuordnung der Bauaufgabe zur Geotechnischen Kategorie (GK) nach DIN 1054

Bauteil	GK	Maßgebende Eigenschaft
Bodenplatte, Flächengründung	3	Gründung in Bergsenkungsgebieten oder Gebieten mit Erdfällen oder Baugrund mit ungesicherten Hohlräumen Gründung auf Fels, der zur Auflösung oder starkem Zerfall neigt



## **6.7 Weitergehender Untersuchungsbedarf**

Die mit der bisherigen Baugrunduntersuchung festgestellten Bodenschichten ergeben insgesamt ein plausibles Bild der Baugrundsituation.

Im Bereich der Verwitterungszone (Schicht 3) weist die DPH 1, als einziger die Schicht 3 erkundeter Aufschluss, eine sehr lockere Lagerung der Böden auf, was auf Grund der geologischen Situation (Karst) als verfüllte Karst-Rinne / Doline interpretiert werden kann. Die dann erreichten Schlagzahlen von  $N_{10} > 100$  können auf das Antreffen größerer Kiesbruchstücke hindeuten und sind nicht mit dem Antreffen des kompakten Gesteins verbunden. Zur Klärung der Karst-Situation und möglichen Gefährdung des Bauvorhabens kann eine Auskunft beim Geologischen Dienst NRW eingeholt oder zusätzliche Untersuchungsbohrungen durchgeführt werden.

Die für die Ausschreibung nach VOB/c in Anlage IV angegebenen Parameter beruhen auf Abschätzungen und Korrelationen anhand der erkundeten Bodenklassen (DIN 18196). Eine genauere Eingrenzung der bodenmechanischen Kennwerte kann anhand ergänzender Laborversuche an den gewonnenen Rückstellproben erfolgen.

Im Rahmen der Bauausführung werden zusätzliche chemische LAGA-Untersuchungen erforderlich, da diese i.d.R. je 500 to Aushubboden sowie mit einem Analysenalter  $< 6$  Monate von den Entsorgern gefordert werden.

Vor Herstellung der Tragschichten für die Verkehrsflächen sind die Oberflächensteifigkeiten des Erdplanums ( $E_{v2}$ -Werte) mit Plattendruckversuchen festzustellen und das Erreichen der hier nur abgeschätzten Basissteifigkeit zu bestätigen.

## **7 HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG**

### **7.1 Erdbau, Herrichten der Gründungsebenen**

Bei dem angetroffenen Boden der Schicht 1.1 handelt es sich um schützenswerten und fruchtbaren Mutterboden (Oberboden). Er stellt eine wertvolle Ressource für Tiere, Pflanzen und den Wasserhaushalt dar und ist daher gesetzlich im § 202 des Baugesetzbuches (BauGB) geschützt. Demnach ist der Oberboden vor Vernichtung zu schützen, vor dem Befahren gesondert abzutragen und nach dem Aushub in einem nutzbaren Zustand zu erhalten. Die Umlagerung ist nach § 12 BBodSchV geregelt.

Zur Rückstellung aushubbedingter Auflockerungen ist die Aushubsohle in der Schicht 1.2 mit mindestens 4 kreuzweisen Übergängen dynamisch nachzuverdichten.



Die Böden der Schicht 1.3 und 2a sind stark witterungs-, bewegungs- und frostempfindlich. Aushubarbeiten bei Niederschlägen führen dann zu einer schnellen Konsistenzverschlechterung der Böden (breiig-weich), die eine bautechnische Wiederverwendung ausschließen kann. Es wird empfohlen, die Erdarbeiten bei starken Niederschlägen zu unterbrechen, die Böden nur auf befestigten Baustraßen zu überfahren und Aushubflächen stauwasserfrei zu halten.

Der Aushub ist vorzugsweise rückschreitend und mit glatter Schneide durchzuführen.

Aushubmassen der Schicht 1.3 und 2a sind bei einer Zwischenlagerung auf der Baustelle geordnet aufzuhalden und vor der Witterung durch planieren der Oberfläche mit geeigneten Gefällen zu schützen. Einmal aufgeweichte Böden können nicht mehr verdichtet eingebaut werden, bzw. können dann nur noch nach einer Konditionierung mit Kalk oder Zement verwertbar sein.

Oberhalb der Endaushubsohle in der Schicht 1.3 und 2a ist zunächst eine Schutzschicht von ca. 30 cm zu belassen und diese erst unmittelbar vor Herstellung des Unterbetons / Gründungspolsters rückschreitend freizulegen. Bei Durchführung der Baumaßnahme im Winter ist ein Auffrieren der Gründungssohle zu verhindern.

Bei Antreffen von Böden der Schicht 1.3 und 2a mit weicher oder schlechterer Konsistenz in der Gründungssohle ist der Aushub zu vertiefen und diese Bereiche gegen Tragschichtmaterial oder Magerbeton auszutauschen.

Nach Freilegen des Endaushubplanums (Erdplanum) und vor dem Überbauen mit dem Unterbeton / Gründungspolster ist die Übereinstimmung der flächigen Baugrundverhältnisse mit den aus der Baugrunderkundung vorausgesetzten Eigenschaften zu überprüfen („Sohlabnahme“ s. DIN EN 1997-1/4.3, DIN EN 1997-2/2.5(2)).

Materialien für einen Bodenaustausch (Boden-/Gründungspolster) bzw. Tragschichten sollten aus frostsicheren und raumbeständigen Materialgemischen aus gebrochenem Hartgestein oder Recyclingmaterial der Körnungslinie 0/45 oder 0/56 (abschlammbare Bestandteile < 5%) bestehen. Der Einbau der Materialien kann nur bei geeignetem Wassergehalt erfolgen. Für den Einbau von Recyclingmaterial ist im Voraus eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen.

Gründungspolster unter Bodenplatten sind mit einem konstruktiven seitlichen Überstand unter der Bauteilkante von ca. 30 cm herzustellen und zur Berücksichtigung der Lastausbreitung in die Tiefe mit ca. 1:1 zu verbreitern.

Die Verdichtung muss eine mindestens mitteldichte Lagerung ( $D_{Pr} \geq 98 \%$ , bzw. entsprechende  $E_{V2}$ -Werte nach Tab. 10, ZTVE-StB 17), erreichen. Die Schütthöhe ist der Einwirkungstiefe des eingesetzten Verdichtungsgerätes anzupassen; sie sollte jedoch nicht größer als 0,30 m sein. Der



Verdichtungserfolg ist mit Feldversuchen (z.B. Plattendruckversuchen) lagenweise zu überprüfen. Es wird die Durchführung einer Eigen- und Fremdüberwachung empfohlen. Erstere ist i.S. der VOB/C eine Zusatzleistung und explizit zu beauftragen. Eine gutachterliche Begleitung und Abnahme der Verdichtungsarbeiten wird empfohlen.

Die Aushubböden der Schicht 1.1 sind wegen ihrer organischen Anteile für einen Wiedereinbau in Bereichen mit Verdichtungsanforderungen ungeeignet. Aus bodenmechanischer Sicht können diese daher nur abseits von Bauwerkslasten für die Geländegestaltung und ohne besondere Verdichtungsanforderungen genutzt werden.

Die Aushubböden der Schicht 1.3 und 2a sind für einen Wiedereinbau in Bereichen mit Verdichtungsanforderungen voraussichtlich nur bedingt geeignet. Die Verdichtungsfähigkeit hängt vom Wassergehalt zum Einbauzeitpunkt ab und die erreichbaren Steifigkeiten bleiben auch bei guter Verdichtung gering. Aus bodenmechanischer Sicht sollten die Böden daher bevorzugt abseits von lastabtragenden Bereichen eingebaut werden.

Die Aushubböden der Schicht 1.2 sind aus bodenmechanischer Sicht für einen verdichteten Wiedereinbau gut geeignet. Die erreichbaren Verdichtungsgrade bzw. der Verdichtungsaufwand sollte für den zum Einbauzeitpunkt vorhandenen Wassergehalt des Bodens anhand von Proctorversuchen ermittelt werden. Es gelten die Einbauhinweise wie für das Material von Gründungspolstern.

Bei Antreffen alter Bauwerksstrukturen in der Gründungssohle sind diese zu entfernen oder tief liegend abzutrennen. Es wird empfohlen, die Entfernung bzw. Abtrenntiefe mit dem zuständigen Statiker und geotechnischen Fachplaner abzustimmen. Für die Auffüllung dieser Ausbau- bzw. Abtrennbereiche ist verdichtungsfähiges, frostsicheres Material entsprechend einem Gründungspolster zu verwenden.

Beim Antreffen von Leitungen ist zu prüfen, ob diese überbaut oder verfüllt bzw. verpresst werden können. Verbleibende Altfundamente bzw. Leitungen sollten i.d.R. mit einer mindestens 0,5 m mächtigen Tragschicht überbaut werden, um eine „Schneidenlagerung“ des neuen Bauwerks zu vermeiden. Verbleibende Bodenplatten sind zur Vermeidung einer unplanmäßigen Stauebene rasterförmig aufzubohren.

## **7.2           Umweltechnische Verwertung der Aushubböden**

Für Böden der Zuordnungsklasse Z0 ist eine freie Verwertung möglich. Zusätzlich sind ggf. Belange der Bundesbodenschutzverordnung zu beachten.



Oberhalb der Zuordnungsklasse Z 0 ist ein Wiedereinbau nur noch in technische Bauwerke und nicht in bodenähnlichen Anwendungen zulässig. Böden mit einer Zuordnung zur LAGA-Klasse Z2 dürfen dabei zudem nur unterhalb von Oberflächenversiegelungen eingebaut werden, so dass Sie vor Durchsickerung aus Niederschlägen geschützt sind. Oberhalb LAGA Z 2 ist ein Wiedereinbau des Bodens nicht zulässig und dieser zu deponieren.

Dementsprechend können die Aushubböden der Schicht 1.2 und 1.3 auf dem Baufeld oder in dritten Baumaßnahmen unter Anwendung definierter technischer Sicherungsmaßnahmen (nicht oder nur wenig wasserdurchlässige Bauweise) zugeführt werden.

Lokal sind die Böden der Schicht 1.2 in die LAGA-Klasse >Z2 zuzuordnen, sodass diese nicht mehr in Umlauf gebracht werden können und auf einer Deponie entsorgt werden müssen.

### **7.3            Baugrubensicherung**

#### **7.3.1         Allgemeines**

Zur Herstellung des Erdgeschosses werden Aushubvertiefungen bis 1,0 m u. GOK erforderlich.

Zulässige Aushubvertiefungen ohne weiteren statischen Nachweis regeln die DIN 4124 (Böschungen).

Bei ausreichenden Platzverhältnissen können Aushubtiefen bis 1,25 m ungeböscht und Aushubtiefen > 1,25 m als temporäre Böschungen bis 5 m Höhe ohne Grundwassereinfluss und abseits von Gebäudeeinflüssen nach den Maßgaben der DIN 4124 ohne weiteren statischen Nachweis hergestellt werden. Für die hier anstehenden Böden können dabei die folgenden Böschungswinkel realisiert werden:

Bodenschicht 1 und 2            $\beta \leq 45^\circ$

### **7.4            Wasserhaltung**

In den Böden der Schicht 1.3 und 2 ist auch oberhalb von max-GW niederschlagsabhängig mit dem Zulauf von Schichtenwasser bzw. Staunässe nach Niederschlägen auf Zwischenaushubebenen zu rechnen. Auf eine geordnete Tagwasserhaltung ist zu achten.

### **7.5            Schutzrechte Dritter**

Durch die Vorbereitung der Gründungssohlen entstehen Beeinflussungen des Umfeldes infolge:

- Erschütterungen beim Abbruch von Bestandsgebäuden



- Erschütterungen beim Verdichten von Gründungspolstern
- Erschütterungen beim Nachverdichten der Aushubsohlen

Für das auf der Baustelle anfallende Tag- und Schichtenwasser wird eine Ableitung in den Kanal erforderlich. Hierfür ist eine Genehmigung des Stadtentwässerungsamtes einzuholen.

## **7.6           Kampfmittel**

Zur Kampfmittelgefährdung auf dem Grundstück liegt eine Stellungnahme der Stadt Schwelm vor, die diesem Bericht als Anlage V.1 beiliegt.

## **8            ABSCHLIEßENDE HINWEISE, WEITERES VORGEHEN**

Baugrundaufschlussuntersuchungen basieren zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, sodass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen nicht völlig ausgeschlossen werden können. Bei Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen behält sich die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH gegebenenfalls eine Anpassung der Ausführungshinweise vor.

Der Bericht gilt für das benannte Objekt im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte ist ohne Zustimmung der Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH nicht zulässig.

Im Zuge der Bauausführung ist die Übereinstimmung der flächigen Baugrundverhältnisse mit den aus der Baugrunderkundung vorausgesetzten Eigenschaften zu überprüfen („Sohlabnahme“ s. DIN EN 1997-1/4.3, DIN EN 1997-2/2.5(2)). Das Ergebnis der Überprüfung ist fachtechnisch zu bewerten und als Bestandteil der Geotechnischen Erkundung zu den Bauakten zu nehmen (DIN EN 1997-2/2.5(4)).

Sämtliche im Bericht genannten Höhen und Höhenbezüge sind im Zuge der Baumaßnahme in der Örtlichkeit zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten mit dem Baugrundbericht bittet die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH um unverzügliche Benachrichtigung.

Die gewonnenen Bodenproben werden routinemäßig für 3 Monate eingelagert und hiernach ohne weitere Rücksprache entsorgt.



Projekt      Neubau Lebensmittelmarkt  
              Viktoriastraße Schwelm  
AG            Pass Retail GmbH & Co. KG  
  
Projekt-Nr    180844



Geotechnischer Bericht, 28.06.2019

---

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH übernimmt keine Haftung gegenüber Dritten, die Kenntnisse aus diesem Bericht für eigene Zwecke weiterverwenden.

Dr.-Ing. C. Loreck  
- Leiter Baugrund / Geotechnik -

K. Chizkow, M.Sc.  
- Gutachterin -

Dipl.-Geol. C. Richter  
- Geschäftsführer -



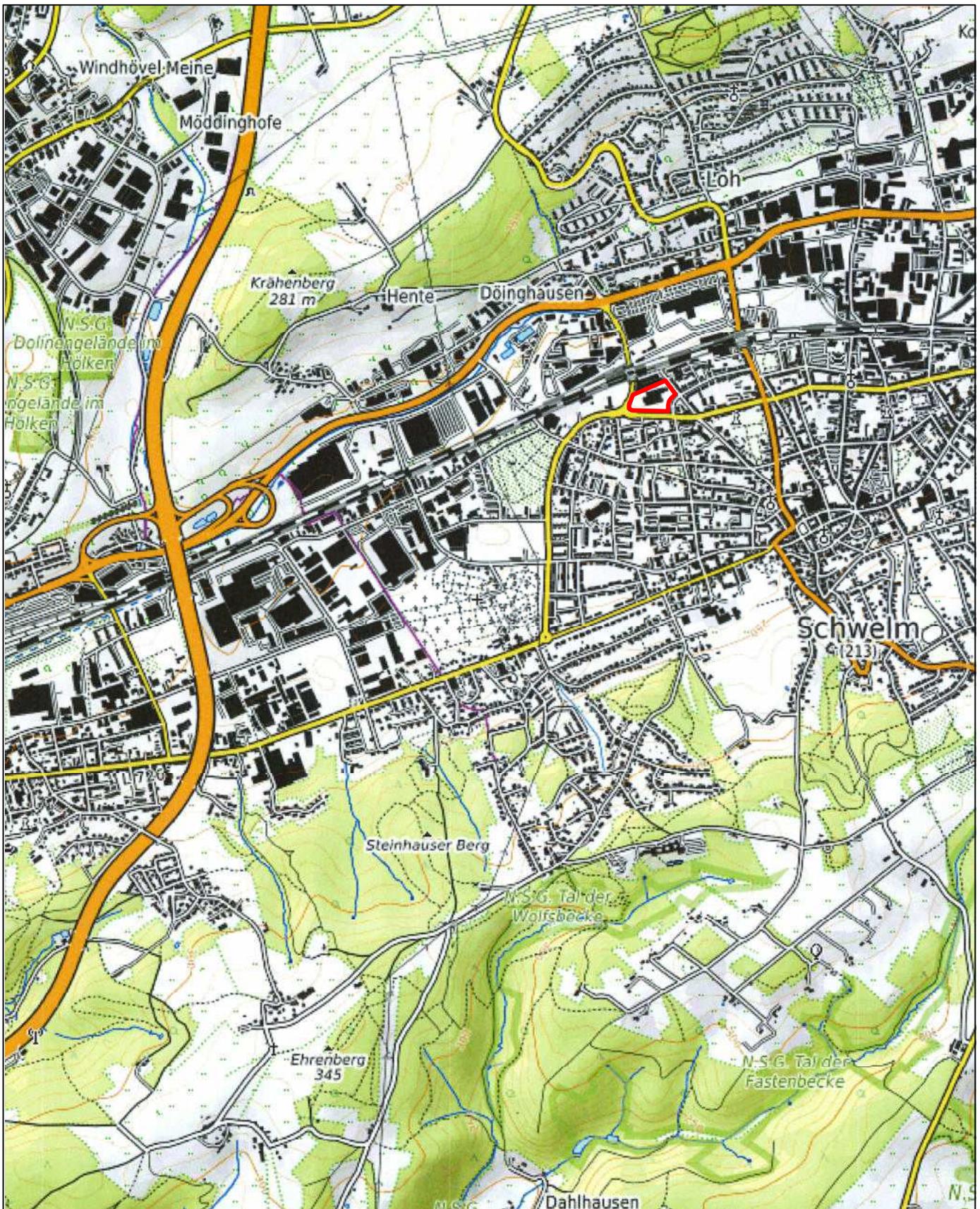
**Anlagen**

---

**Anlage I**

**Abbildungen**

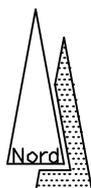
---



## Legende



Untersuchungsfläche



Planungslage: Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 NL Hagen  
 Altenhagener Straße 89 - 91  
 58097 Hagen

Tel.: 02331 / 97683-00 Fax.: 02331 / 97683-20



Maßstab 1 : 20.000

Benennung

Übersichtslageplan

erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
	27.05.19	Klick	Chitzkow

Anlage

Abbildung

I.1.

-

Projekt

Neubau Lebensmittelverbrauchermärkte  
 Viktoriastraße, Schwelm  
 - Geotechnischer Bericht -

Auftraggeber

Pass Retail GmbH & Co. KG, Schwelm

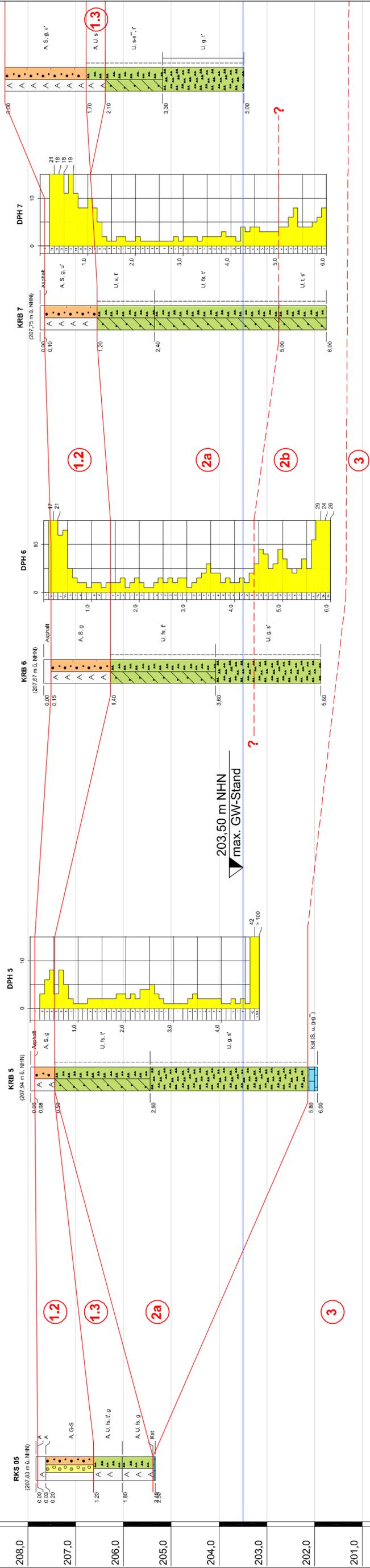




**B**  
[NHN U]

210,0  
209,0  
208,0  
207,0  
206,0  
205,0  
204,0  
203,0  
202,0  
201,0

209,35 m NHN  
angenehme GS Lidl



**Legende**

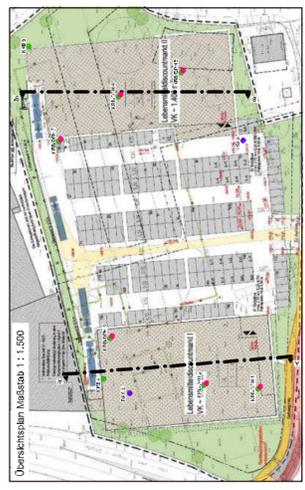
KRB	Kleinrammbohrung	
DPH	Rammsondierung	
	Auffüllung	
	Mutterboden	
	Schluff	
	Sand	
	Kies	
	Kalkstein	

**Bodenschichten**

(1.1)	: Oberboden (Schluff)
(1.2)	: Auffüllung (Sand)
(1.3)	: Auffüllung (Schluff)
(2)	: Schluff (Löss / Hanglehm)
(3)	: Verwitterungszone bis Festgestein (Kalkstein)

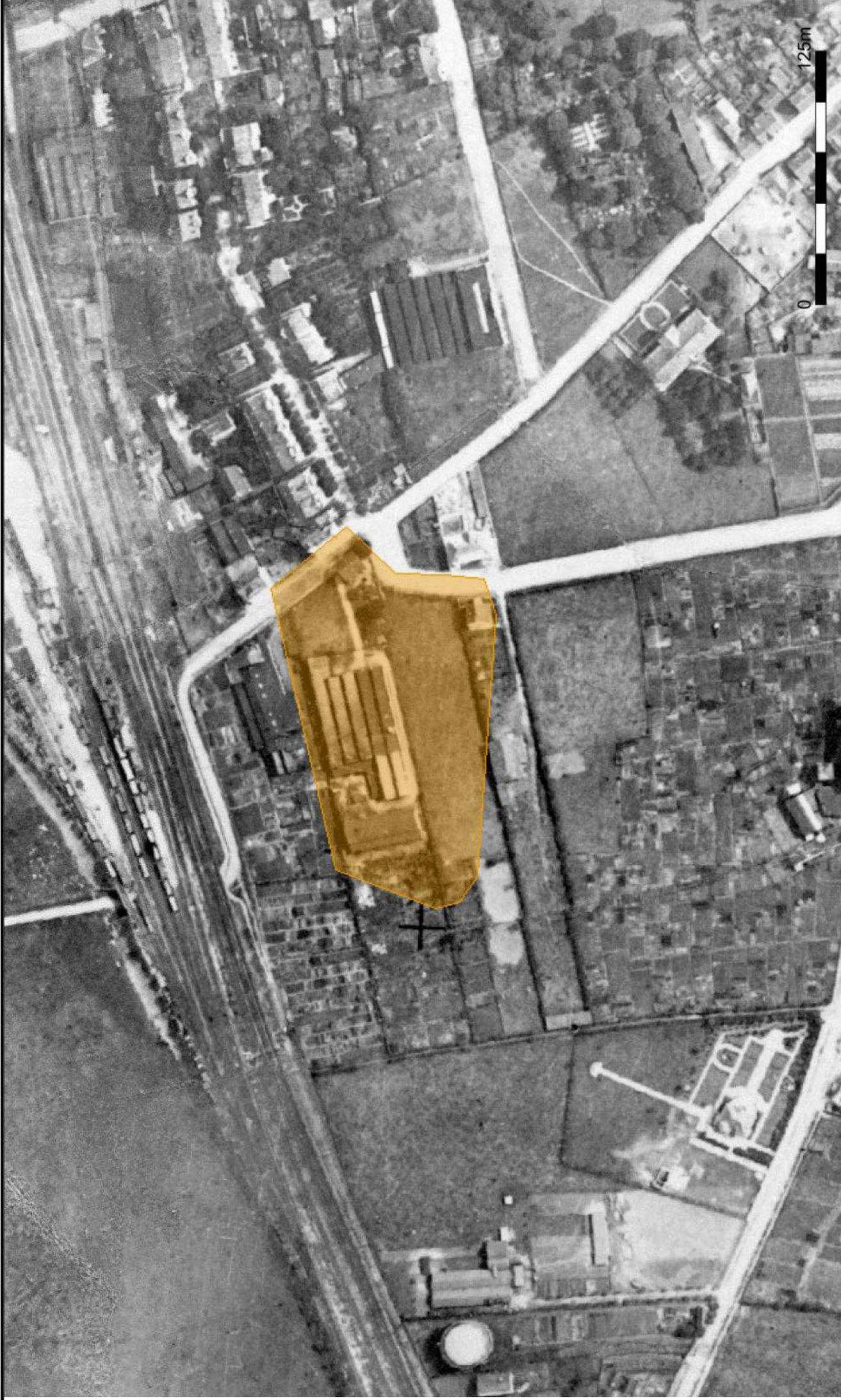
**Konsistenzen**

	fest
	halbfest
	steif
	weich - steif
	weich
	breiig - weich
	naß



M&P Ingenieurgesellschaft mbH N: Hildebrandt 58007 Hagen Tel.: 02331 / 97683-00 Fax.: 02331 / 97683-20		Maßstab Höhe 1 : 50 Benennung <b>Geotechnischer Schnitt B</b>	
erstellt/geändert	Datum	Bearbeitet	Gezeichnet
	27.05.19	Kick	Chizkow
Anlage:		Abbildung	
		<b>1.4.</b>	
Projekt		Neubau Lebensmittelverbrauchermärkte Viktoriastraße, Schwelm <b>- Geotechnischer Bericht -</b>	
Auftraggeber		Pass Retail GmbH & Co. KG, Schwelm	

K:\projekte\2018\Bis 180870\1808460\_Abbildungen\geotechn. Bericht\1808460.dwg



**Baugrundstück**

**Neubau Lebensmittelmarkt,  
Viktoriastraße Schwelm  
- Geotechnischer Bericht -**



Mull und Partner  
Ing.-Ges. mbH  
NL Hagen  
Altenhagener Straße 89-91  
58097 Hagen  
[www.mullundpartner.de](http://www.mullundpartner.de)

Planbild  
**Luftbild 1926**

Auftraggeber

**Pass Retail GmbH & Co. KG**

Projektnummer

Original-Blattgröße

Abbildung:

**I**

**05.1**

180844

A3



Baugrundstück

Neubau Lebensmittelmarkt,  
 Viktoriastraße Schwelm  
 - Geotechnischer Bericht -

Planvorstellung	22.05.19	Ch.	Ch.
Änderung	Datum	CAD	Bearb.

Mull und Partner  
 Ing.-Ges. mbH  
 NL Hagen  
 Altenhagener Straße 89-91  
 58097 Hagen  
 www.mullundpartner.de



Luftbild 1952

Auftraggeber  
 Pass Retail GmbH & Co. KG

Projektnummer 180844

Original-Blattgröße A3

Anlage: I

Abbildung: 05.2



Baugrundstück

Neubau Lebensmittelmart,  
 Viktoriastraße Schwelm  
 - Geotechnischer Bericht -

Planerstellung	22.05.19	Ch.	Ch.
Änderung	Datum	CAD	Bearb.



Mull und Partner  
 Ing.-Ges. mbH  
 NL Hagen  
 Altenhagener Straße 89-91  
 58097 Hagen  
 www.mullundpartner.de

Planbild  
 Luftbild 1969

Auftraggeber  
 Pass Retail GmbH & Co. KG

Projektnummer  
 180844

Original-Blattgröße  
 A3

Anlage:  
 I

Abbildung:  
 05.3



Baugrundstück

Neubau Lebensmittelmart, Viktoriastraße Schwelm - Geotechnischer Bericht -					
Planvorstellung	22.05.19	Ch.	Ch.		
Änderung	Datum	CAD	Bearb.		
Mull und Partner Ing.-Ges. mbH NL Hagen Altenhagener Straße 89-91 58097 Hagen www.mullundpartner.de				Luftbild 1990	
Auftraggeber Pass Retail GmbH & Co. KG		Projektnummer 180844	Original-Blattgröße A3	Anlage: I	
				Abbildung: 05.4	
K:\projekte\2018\bis 180870\180844\70_Gutachten\73_Baugrund\Anlage I - Abbildungen\Luftbilder					



Baugrundstück

Neubau Lebensmittelmart,  
 Viktoriastraße Schwelm  
 - Geotechnischer Bericht -

Planvorstellung	22.05.19	Ch.	Ch.
Änderung	Datum	CAD	Bearb.

Mull und Partner  
 Ing.-Ges. mbH  
 NL Hagen  
 Altenhagener Straße 89-91  
 58097 Hagen  
 www.mullundpartner.de



Auftraggeber  
 Pass Retail GmbH & Co. KG

Planbild  
 Luftbild 1998

Projektnummer	180844	Original-Blattgröße	A3
Anlage:	I	Abbildung:	05.5



Baugrundstück

**Neubau Lebensmittelmarkt,  
Viktoriastraße Schwelm  
- Geotechnischer Bericht -**

Planvorstellung	22.05.19	Ch.	Ch.
Änderung	Datum	CAD	Bearb.

Mull und Partner  
Ing.-Ges. mbH  
NL Hagen  
Altenhagener Straße 89-91  
58097 Hagen  
[www.mullundpartner.de](http://www.mullundpartner.de)



Planbild  
**Luftbild 2006**

Auftraggeber  
**Pass Retail GmbH & Co. KG**

Projektnummer	180844	Original-Blattgröße	A3
Anlage:	I	Abbildung:	05.6



Baugrundstück

**Neubau Lebensmittelmarkt,  
Viktoriastraße Schwelm  
- Geotechnischer Bericht -**

Planvorstellung	22.05.19	Ch.	Ch.
Änderung	Datum	CAD	Bearb.

Mull und Partner  
Ing.-Ges. mbH  
NL Hagen  
Altenhagener Straße 89-91  
58097 Hagen  
[www.mullundpartner.de](http://www.mullundpartner.de)



Planbild  
**Luftbild 2009**

Auftraggeber  
**Pass Retail GmbH & Co. KG**

Projektnummer  
**180844**

Original-Blattgröße  
**A3**

Anlage:  
**I**

Abbildung:  
**05.7**



**Baugrundstück**

Neubau Lebensmittelmarkt,  
 Viktoriastraße Schwelm  
 - Geotechnischer Bericht -



Mull und Partner  
 Ing.-Ges. mbH  
 NL Hagen  
 Altenhagener Straße 89-91  
 58097 Hagen  
 www.mullundpartner.de

Planbild  
 Luftbild 2017

Auftraggeber  
 Pass Retail GmbH & Co. KG

Projektnummer  
 180844

Original-Blattgröße  
 A3

Anlage:  
 I

Abbildung:  
 05.8

**Anlage II**

**Felduntersuchungen**

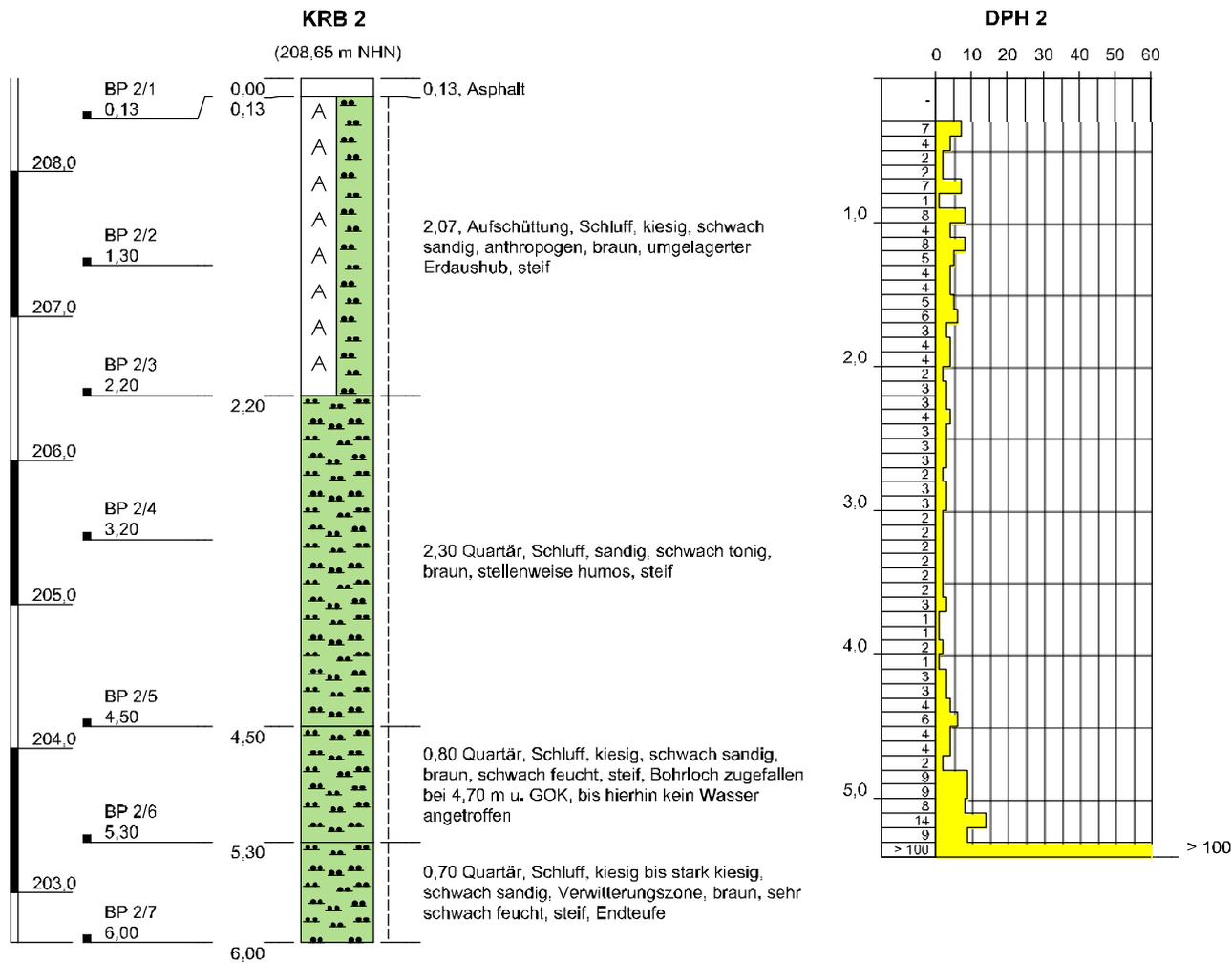
---

**Kenndaten der Bodenaufschlüsse**

**Anlage II.1**

Punkt-Nr	Ansatz- höhe	Poblen- anzahl	BK		CPT		KRB		DPH		Grundwasser		Bemerkung
	[mNHN]		Tiefe	ET	Tiefe	ET	Tiefe	ET	Tiefe	ET	Tiefe	Niveau	
	[m]	[Stck]	[m]	[mNHN]	[m]	[mNHN]	[m]	[mNHN]	[m]	[mNHN]	[m]	[mNHN]	
1	208,86	6					4,60	204,26	7,40	201,46			
2	208,65	7					6,00	202,65	5,40	203,25			
3	207,87	7					6,00	201,87	6,00	201,87			
4	208,13	5					5,00	203,13	-	-			
5	207,94	8					6,00	201,94	4,80	203,14			
6	207,67	6					5,80	201,87	6,00	201,67			
7	207,75	6					6,00	201,75	6,00	201,75			
8	208,48	5					5,00	203,48	-	-			
9	207,88	4					3,00	204,88	-	-			
15	207,86	3					3,00	204,86	-	-			
Anzahl [Stck]	10	57	0		0		10		6				Tiefe in <b>Fettdruck</b> = kein Bohr- oder Sondierfortschritt
Min [m]	207,669		0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	201,7	4,8	201,5		0,0	
Max [m]	208,862		0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	204,9	7,4	203,3		0,0	
Summe [m]		57	0,0		0,0		44,4		35,6				

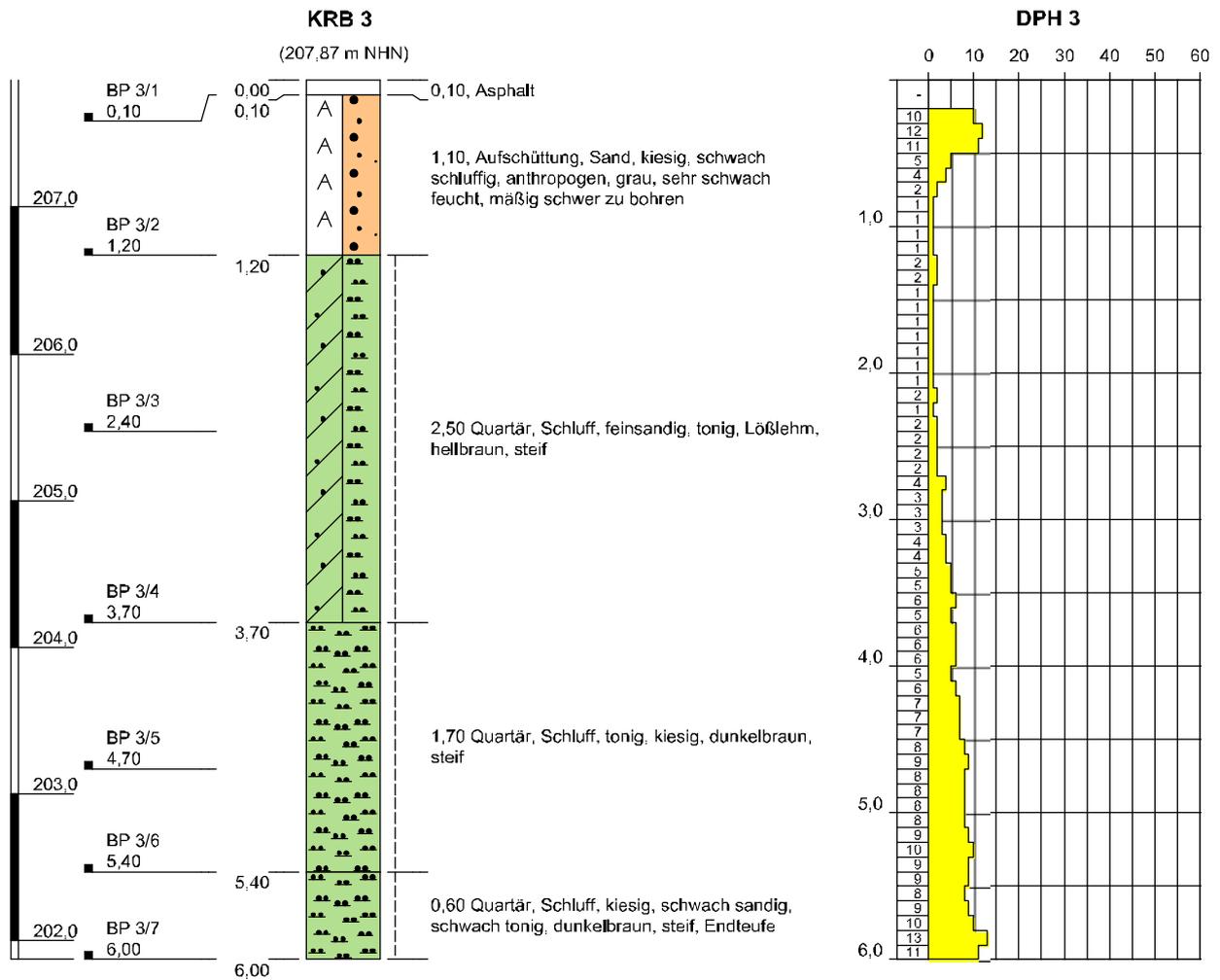




Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>		
<b>Bohrung: KRB 2</b>		
Auftraggeber: Pass Grundstücks GmbH & Co. KG		
Bohrfirma: Terratec		
Bearbeiter: Stump		
Datum: 20.05.2019	Ansatzhöhe: 208,65 m NHN	Endtiefe: 6,00 m



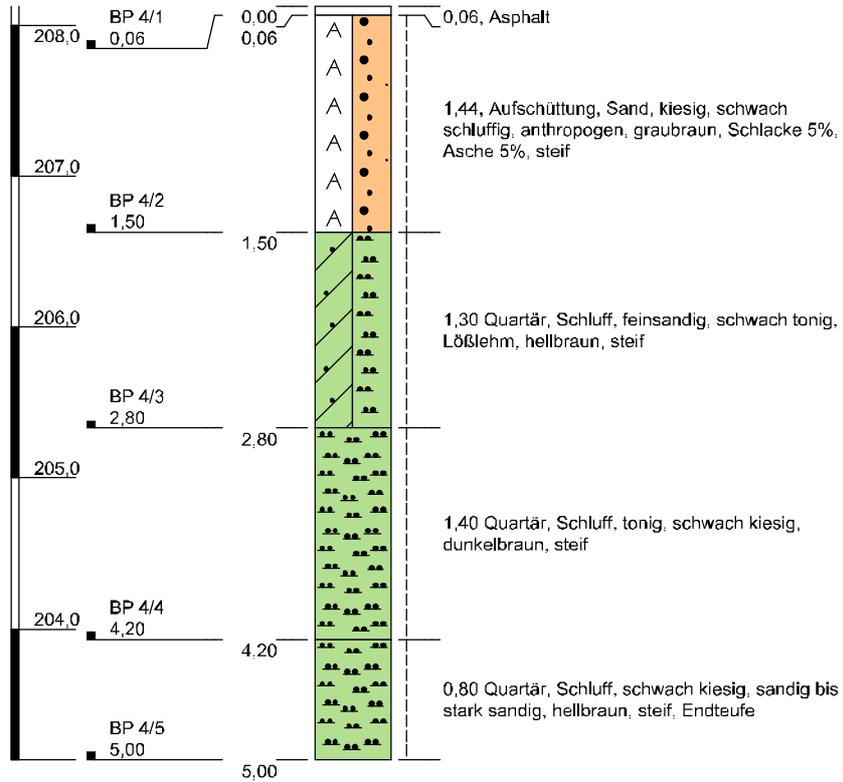
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastrasse, Schwelm</b>		
<b>Bohrung: KRB 3</b>		
Auftraggeber:	Pass Grundstücks GmbH & Co. KG	
Bohrfirma:	Terratec	
Bearbeiter:	Stump	
Datum:	20.05.2019	Ansatzhöhe: 207,87 m NHN Endtiefe: 6,00 m

### KRB 4

(208,13 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

**Projekt:** BV Viktoriastraße, Schwelm

**Bohrung:** KRB 4

Auftraggeber: Pass Grundstücks GmbH & Co. KG

Bohrfirma: Terratec

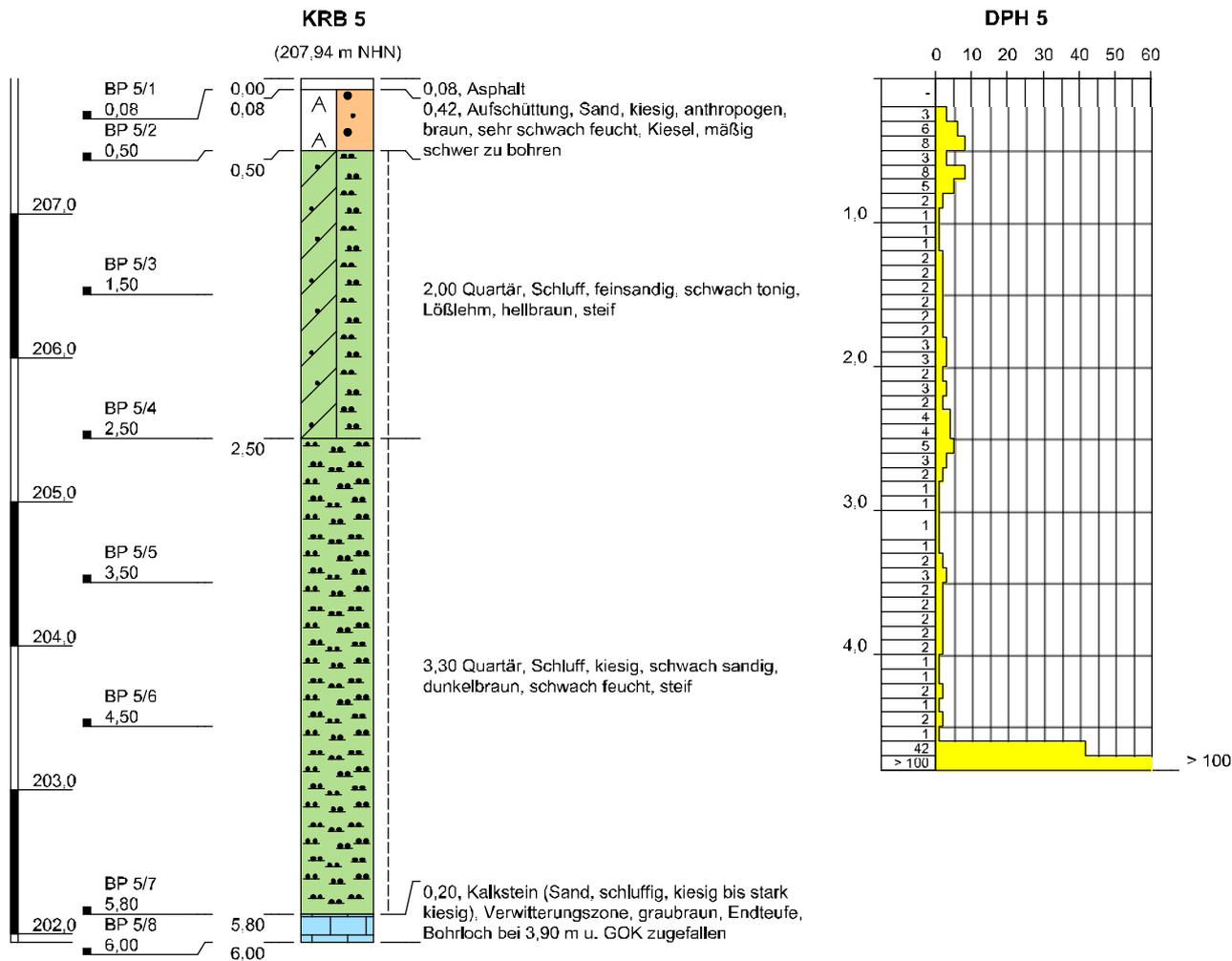
Bearbeiter: Stump

Ansatzhöhe: 208,13 m NHN

Datum: 20.05.2019

Endtiefe: 5,00 m

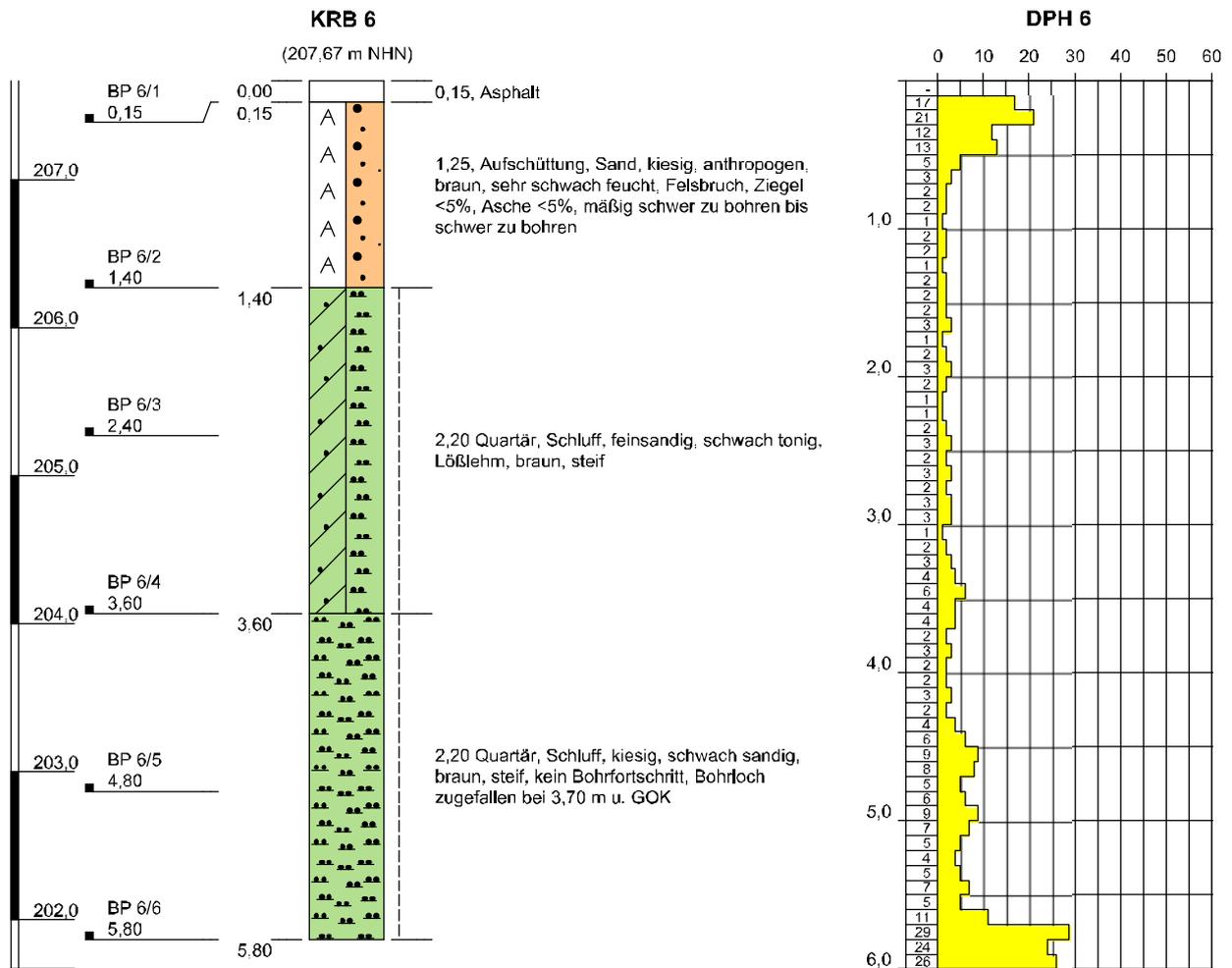




Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>		
<b>Bohrung: KRB 5</b>		
Auftraggeber: Pass Grundstücks GmbH & Co. KG		
Bohrfirma: Terratec		
Bearbeiter: Stump		
Datum: 20.05.2019	Ansatzhöhe: 207,94 m NHN	Endtiefe: 6,00 m



Höhenmaßstab: 1:50

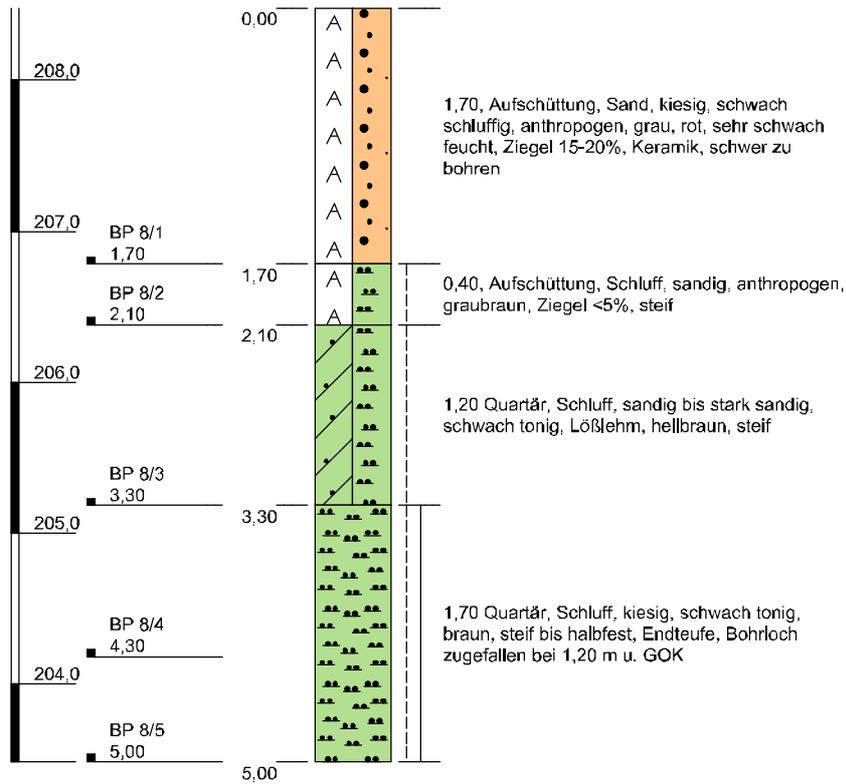
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>		
<b>Bohrung: KRB 6</b>		
Auftraggeber:	Pass Grundstücks GmbH	
Bohrfirma:	Terratec	
Bearbeiter:	Stump	
Datum:	20.05.2019	Ansatzhöhe: 207,67 m NHN Endtiefe: 5,80 m



### KRB 8

(208,48 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

**Projekt:** BV Viktoriastraße, Schwelm

**Bohrung:** KRB 8

Auftraggeber: Pass Grundstücks GmbH & Co. KG

Bohrfirma: Terratec

Bearbeiter: Stump

Ansatzhöhe: 208,48 m NHN

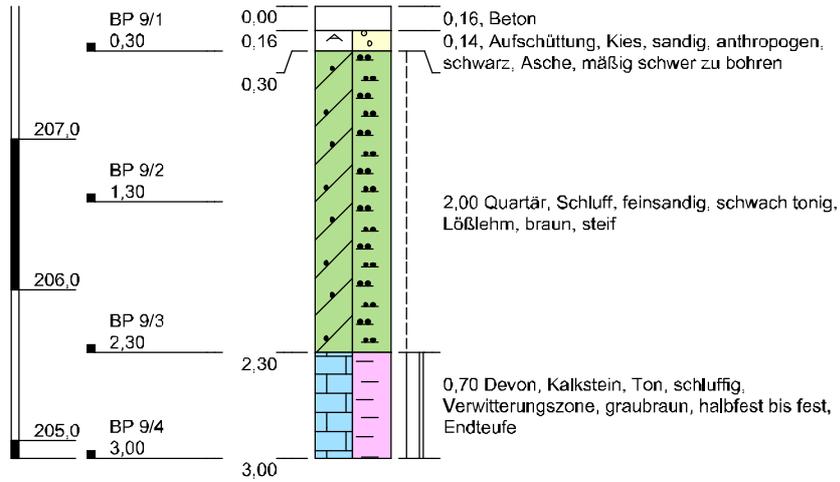
Datum: 20.05.2019

Endtiefe: 5,00 m



### KRB 9

(207,88 m NHN)



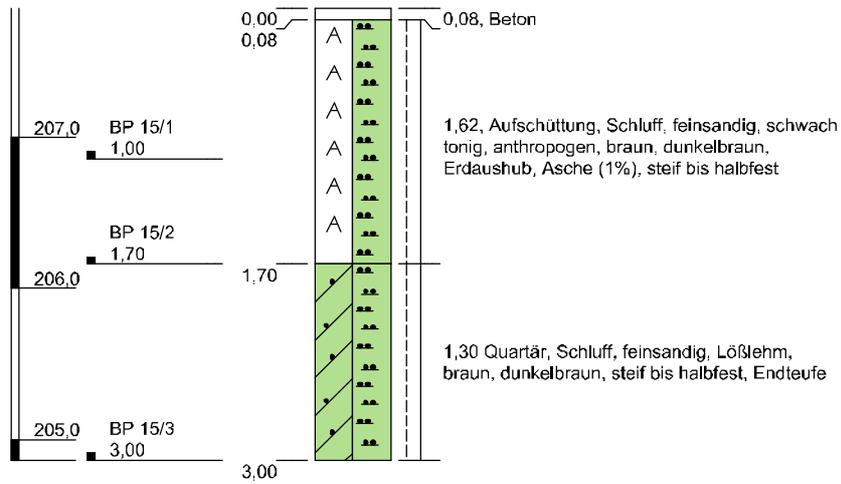
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>		
<b>Bohrung: KRB 9</b>		
Auftraggeber:	Pas Grundstücks GmbH & Co. KG	
Bohrfirma:	Terratec	
Bearbeiter:	Kawaters	
Datum:	21.05.2019	Ansatzhöhe: 207,88 m NHN Endtiefe: 3,00 m

### KRB 15

(207,86 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>		
<b>Bohrung: KRB 15</b>		
Auftraggeber: Pass Grundstücks GmbH & Co. KG		
Bohrfirma: Terratec		
Bearbeiter: Kawaters	Ansatzhöhe: 207,86 m NHN	
Datum: 21.05.2019	Endtiefe: 3,00 m	

		<b>Schichtenverzeichnis</b>							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: BV Viktoriastraße , Schwelm						Datum: 20.05.2019			
Bohrung: KRB 1									
1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,25	a) Schluff, sandig, schwach humos					bp	1/1	0,25	
	b)								
	c)		d)	e) braun					
	f) Mutterboden		g)	h)					i)
3,30	a) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig					bp bp bp	1/2 1/3 1/4	1,25 2,25 3,30	
	b)								
	c) steif		d)	e) braun					
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)					i)
4,00	a) Schluff, sandig					bp	1/5	4,00	
	b)								
	c) weich bis steif		d)	e) braun					
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)					i)
4,60	a) Kalkstein (Sand, schluffig, stark kiesig)				kein Bohrfortschritt, Bohrloch zugefallen bei 4, 30 m u. GOK	bp	1/6	4,60	
	b)								
	c)		d)	e) graubraun					
	f) Verwitterungszone		g) Devon	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 21.05.2019		
Bohrung: KRB 15								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,08	a)							
	b) Beton							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) Aufschüttung, Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp bp	15/1 15/2	1,00 1,70
	b) Erdaushub, Asche (1%)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun, dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, feinsandig				Endteufe	bp	15/3	3,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun, dunkelbraun					
	f) Lößlehm	g) Quartär	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019		
Bohrung: KRB 2								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,13	a) Asphalt					K	2/1	0,13
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Aufschüttung, Schluff, kiesig, schwach sandig					bp bp	2/2 2/3	1,30 2,20
	b) umgelagerter Erdaushub							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
4,50	a) Schluff, sandig, schwach tonig					bp bp	2/4 2/5	3,20 4,50
	b) stellenweise humos							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g) Quartär	h)	i)				
5,30	a) Schluff, kiesig, schwach sandig				Bohrloch zugefallen bei 4,70 m u. GOK, bis hierhin kein Wasser angetroffen	bp	2/6	5,30
	b)							
	c) schwach feucht, steif	d)	e) braun					
	f)	g) Quartär	h)	i)				
6,00	a) Schluff, kiesig bis stark kiesig, schwach sandig				Endteufe	bp	2/7	6,00
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Verwitterungszone	g) Quartär	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: BV Viktoriastrasse, Schwelm						Datum: 20.05.2019			
Bohrung: KRB 3									
1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,10	a) Asphalt					bp	3/1	0,10	
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)
1,20	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig					bp	3/2	1,20	
	b)								
	c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)		g)	h)					i)
3,70	a) Schluff, feinsandig, tonig					bp bp	3/3 3/4	2,40 3,70	
	b)								
	c) steif		d)	e) hellbraun					
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)					i)
5,40	a) Schluff, tonig, kiesig					bp bp	3/5 3/6	4,70 5,40	
	b)								
	c) steif		d)	e) dunkelbraun					
	f)		g) Quartär	h)					i)
6,00	a) Schluff, kiesig, schwach sandig, schwach tonig				Endteufe	bp	3/7	6,00	
	b)								
	c) steif		d)	e) dunkelbraun					
	f)		g) Quartär	h)					i)

		<b>Schichtenverzeichnis</b>							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019			
Bohrung: KRB 4									
1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,06	a) Asphalt					K	4/1	0,06	
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)
1,50	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig					bp	4/2	1,50	
	b) Schlacke 5%, Asche 5%								
	c) steif		d)	e) graubraun					
	f)		g)	h)					i)
2,80	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp	4/3	2,80	
	b)								
	c) steif		d)	e) hellbraun					
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)					i)
4,20	a) Schluff, tonig, schwach kiesig					bp	4/4	4,20	
	b)								
	c) steif		d)	e) dunkelbraun					
	f)		g) Quartär	h)					i)
5,00	a) Schluff, schwach kiesig, sandig bis stark sandig				Endteufe	bp	4/5	5,00	
	b)								
	c) steif		d)	e) hellbraun					
	f)		g) Quartär	h)					i)

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019		
Bohrung: KRB 5								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,08	a) Asphalt					K	5/1	0,08
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)				
0,50	a) Aufschüttung, Sand, kiesig					bp	5/2	0,50
	b) Kiesel							
	c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)		g)	h)				
2,50	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp bp	5/3 5/4	1,50 2,50
	b)							
	c) steif		d)	e) hellbraun				
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)				
5,80	a) Schluff, kiesig, schwach sandig				schwach feucht	bp bp bp	5/5 5/6 5/7	3,50 4,50 5,80
	b)							
	c) steif		d)	e) dunkelbraun				
	f)		g) Quartär	h)				
6,00	a) Kalkstein (Sand, schluffig, kiesig bis stark kiesig)				Endteufe, Bohrloch bei 3,90 m u. GOK zugefallen	bp	5/8	6,00
	b)							
	c)		d)	e) graubraun				
	f) Verwitterungszone		g)	h)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019		
Bohrung: KRB 6								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,15	a) Asphalt					K	6/1	0,15
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) Aufschüttung, Sand, kiesig					bp	6/2	1,40
	b) Felsbruch, Ziegel <5%, Asche <5%							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,60	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp bp	6/3 6/4	2,40 3,60
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Lößlehm	g) Quartär	h)	i)				
5,80	a) Schluff, kiesig, schwach sandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch zugefallen bei 3, 70 m u. GOK	bp bp	6/5 6/6	4,80 5,80
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g) Quartär	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019			
Bohrung: KRB 7									
1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,10	a) Asphalt					K	7/1	0,10	
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)
1,20	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig					bp	7/2	1,20	
	b) Ziegel 10%, Asche 5%, Schlacke 5%								
	c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)		g)	h)					i)
2,40	a) Schluff, sandig, schwach tonig					bp	7/3	2,40	
	b)								
	c) steif		d)	e) dunkelbraun					
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)					i)
5,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp bp	7/4 7/5	3,60 5,00	
	b)								
	c) steif		d)	e) hellbraun					
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)					i)
6,00	a) Schluff, tonig, schwach sandig				Endteufe, Bohrloch zugefallen bei 5, 30 m u. GOK	bp	7/6	6,00	
	b)								
	c) steif		d)	e) dunkelbraun					
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)					i)

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019		
Bohrung: KRB 8								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt		
1,70	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig					bp	8/1	1,70
	b) Ziegel 15-20%, Keramik							
	c)		d) schwer zu bohren	e) grau, rot				
	f)		g)	h)				
2,10	a) Aufschüttung, Schluff, sandig					bp	8/2	2,10
	b) Ziegel <5%							
	c) steif		d)	e) graubraun				
	f)		g)	h)				
3,30	a) Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig					bp	8/3	3,30
	b)							
	c) steif		d)	e) hellbraun				
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)				
5,00	a) Schluff, kiesig, schwach tonig				Endteufe, Bohrloch zugefallen bei 1, 20 m u. GOK	bp bp	8/4 8/5	4,30 5,00
	b)							
	c) steif bis halbfest		d)	e) braun				
	f)		g) Quartär	h)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 21.05.2019			
Bohrung: KRB 9									
1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,16	a)								
	b) Beton								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)
0,30	a) Aufschüttung, Kies, sandig					bp	9/1	0,30	
	b) Asche								
	c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz					
	f)		g)	h)					i)
2,30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp bp	9/2 9/3	1,30 2,30	
	b)								
	c) steif		d)	e) braun					
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)					i)
3,00	a) Kalkstein, Ton, schluffig				Endteufe	bp	9/4	3,00	
	b)								
	c) halbfest bis fest		d)	e) graubraun					
	f) Verwitterungszone		g) Devon	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

## **Anlage III      Bodenmechanische Laborversuche**

---

Projekt: **Neubau Lebensmittelverbrauchermärkte, Viktoriastraße Schweim**  
 Bericht: **Geotechnischer Bericht**  
 Projekt-Nr: **180844**  
 AG: **Pass Retail GmbH & Co KG**  
 Datum: **22.05.2019**



### Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

### Anlage III.1

Bohrung	Probe	Mischprobe	Tiefe		Schicht-Nr.	Boden-gruppe	w <sub>n</sub> [%]	Glüh-verlust [%]	Kalk-gehalt	Wichte [g/cm³]	Kornverteilung						I <sub>c</sub>	Steifigkeit		Druck-festigkeit q <sub>r</sub> [MN/m²]			
			von [m]	bis [m]							T	U	S	G	X	w <sub>L</sub> [%]		w <sub>p</sub> [%]	I <sub>p</sub> [%]		E <sub>s,i</sub> [MPa]	E <sub>s,w</sub> [MPa]	
KRB 1	BP 1/3	MP 01	1,3	2,3	2a	UA	42,7				42	50,2	6,8	0,9	-	74,8	39,7	35,1	0,92				
KRB 2	BP 2/4		2,2	3,2																			
KRB 2	BP 2/3	MP 02	1,3	2,2	1.3	-	19,9				20,4	44,9	11,2	23,5	-								
KRB 3	BP 3/5	MP 03	3,7	4,7	2b	TA/UA	35,5				35,6	46,6	13,3	4,5	-	66,3	32,8	33,5	0,92				
KRB 4	BP 4/4		2,8	4,2																			
Anzahl	0						3	0	0	0	3	3	3	3	0	2	2	2	2	0	0	0	0



Auftraggeber:  
Mull & Partner Ingenieurgesellschaft GmbH  
Hagen

Bericht:  
Anlage:

## Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

180844  
Neubau Lebensmittelmarkt  
Viktoriastraße in Schwelm

Prüfungsnummer: 19054234-03

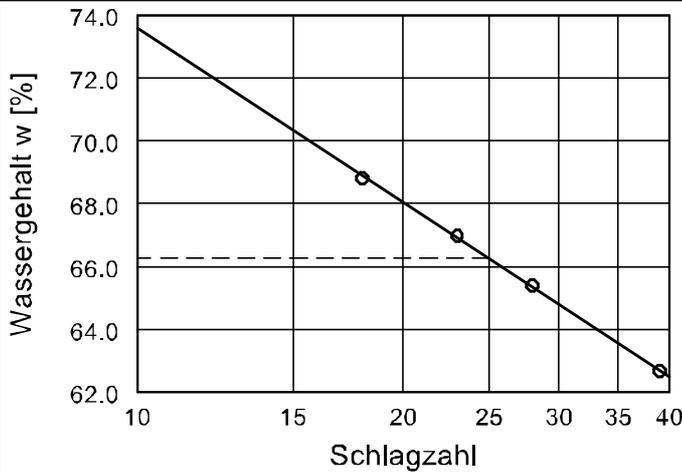
Bezeichnung: MP 03

Bodenart: U,  $\bar{t}$ , s'

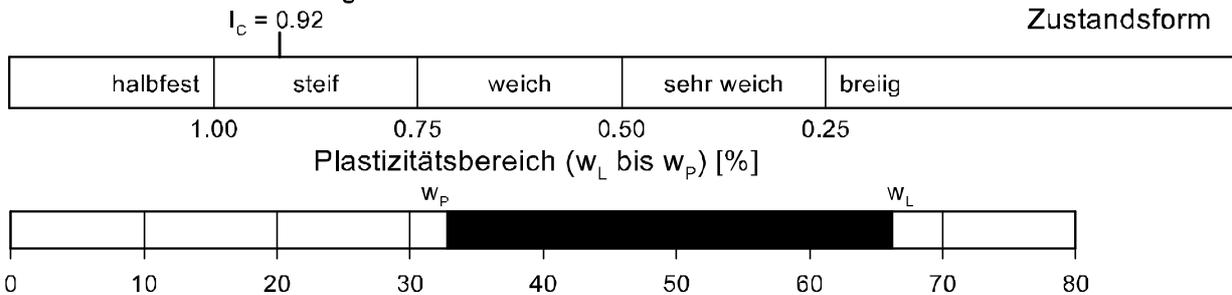
Probe entn. durch: Fa. Terratec

Bearbeiter: Füntmann

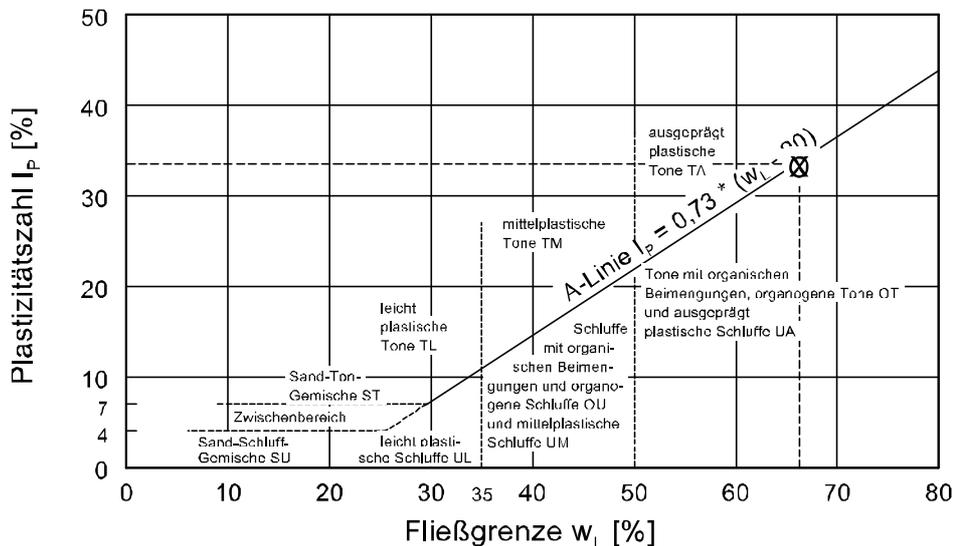
Datum: 06.06.2019



Wassergehalt  $w =$  35.5 %  
 Fließgrenze  $w_L =$  66.3 %  
 Ausrollgrenze  $w_P =$  32.8 %  
 Plastizitätszahl  $I_P =$  33.5 %  
 Konsistenzzahl  $I_C =$  0.92



Plastizitätsdiagramm

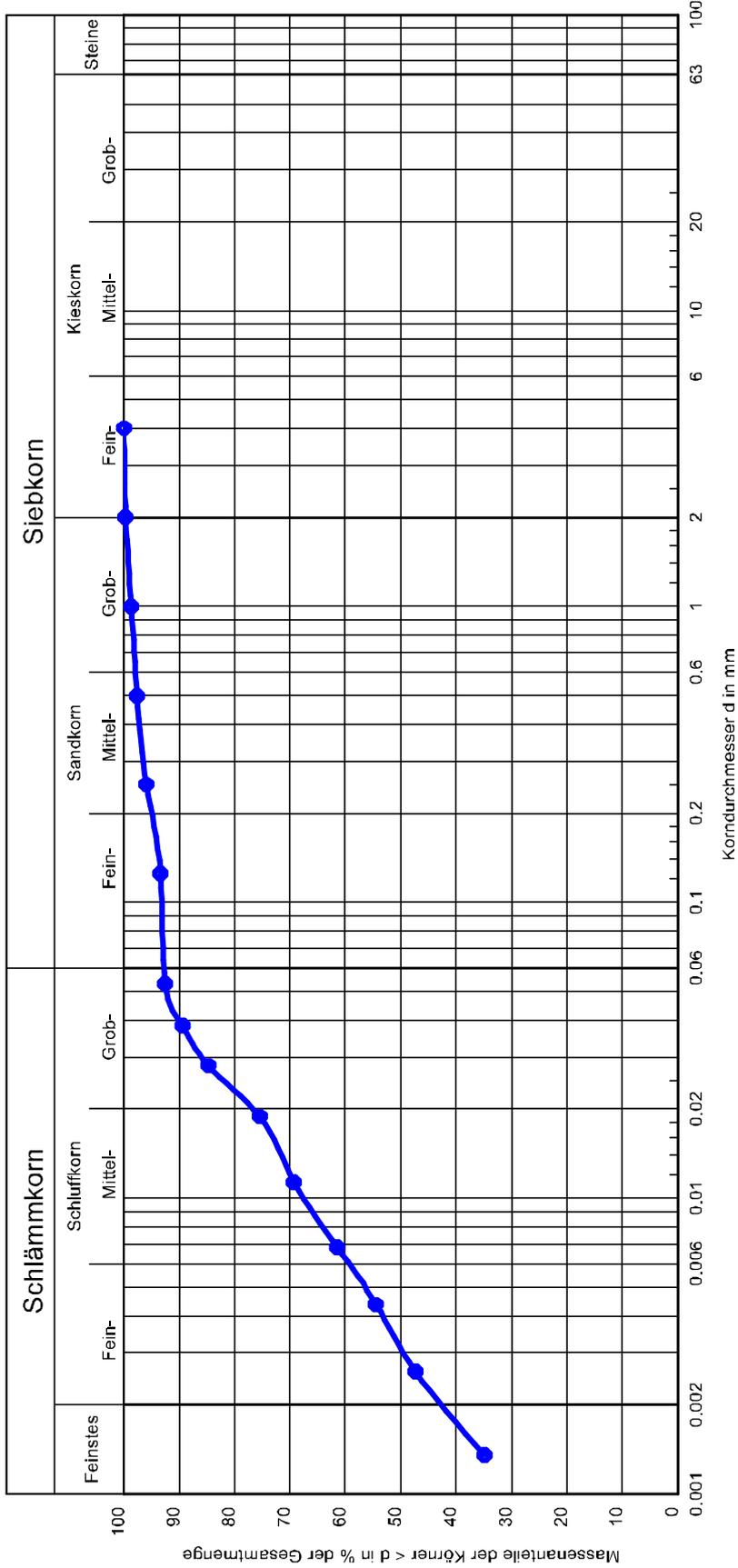


**Auftraggeber:**  
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft  
Hagen

**Bearbeiter:** Füntmann  
**Datum:** 05.06.2019

**Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4**  
180844  
Neubau Lebensmittelmarkt  
Viktoriastraße in Schwelm

**Prüfungsnummer:** 19054234-01  
**Probe entnommen am:** -  
**Probenehmer:** Fa. Terratec



**Bemerkungen:**

**Bezeichnung:** MP 01

**Bodenart:** U, T, s'

**Bodengruppe:** UA

**Cu/Cc** -/-

**T/U/S/G [%]:** 42.7/50.2/6.8/0.3

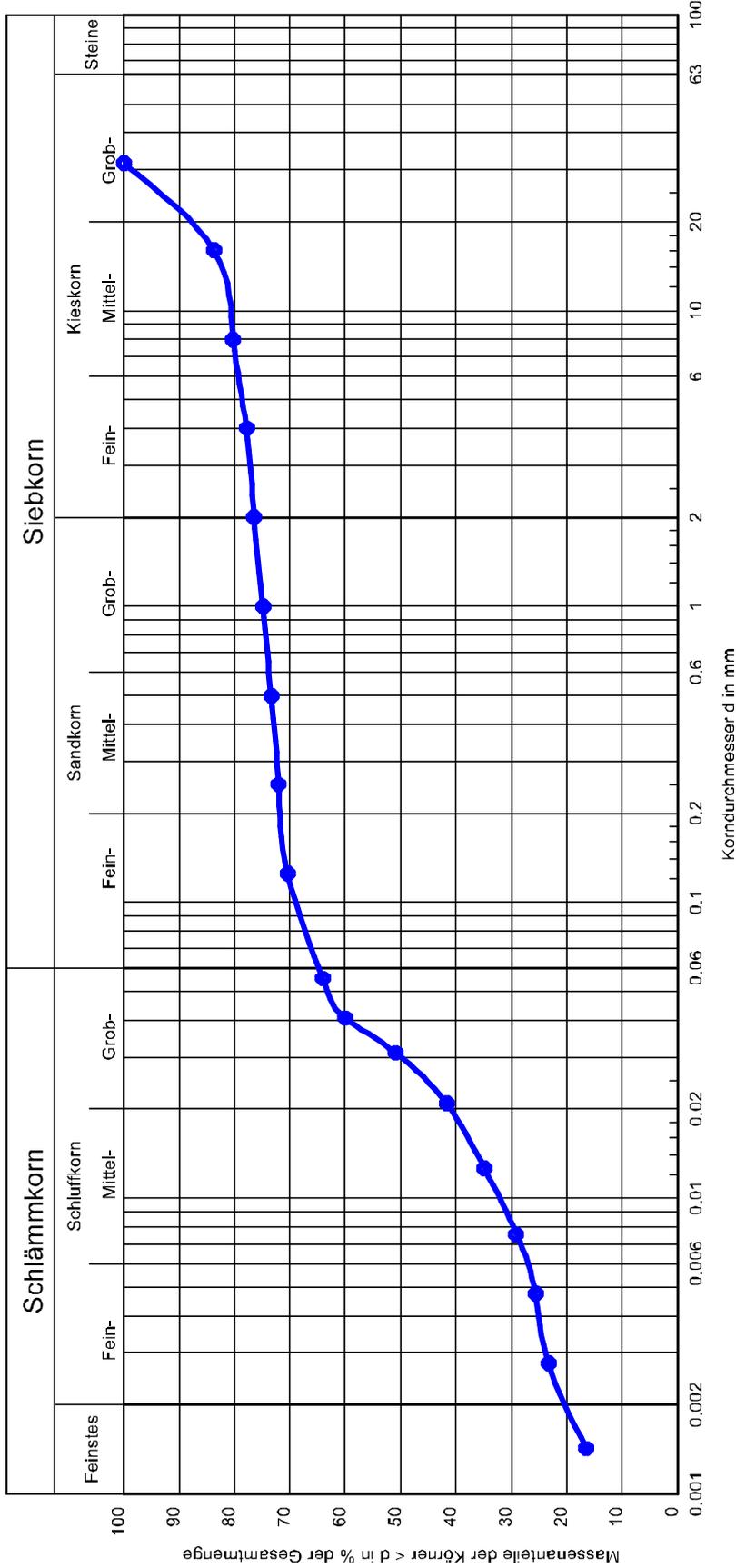
**Wassergehalt [M%]:** 42,7

**Auftraggeber:**  
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft  
Hagen

**Bearbeiter:** Füntmann  
**Datum:** 05.06.2019

**Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4**  
180844  
Neubau Lebensmittelmarkt  
Viktoriastraße in Schwelm

**Prüfungsnummer:** 19054234-02  
**Probe entnommen am:** -  
**Probenehmer:** Fa. Terratec



Bemerkungen:

<b>Bezeichnung:</b>	MP 02
<b>Bodenart:</b>	U, g, t, s'
<b>Cu/Cc</b>	-/-
<b>T/U/S/G [%]:</b>	20.4/44.9/11.2/23.5
<b>Wassergehalt [M%]</b>	19,9

**Auftraggeber:**  
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft  
Hagen

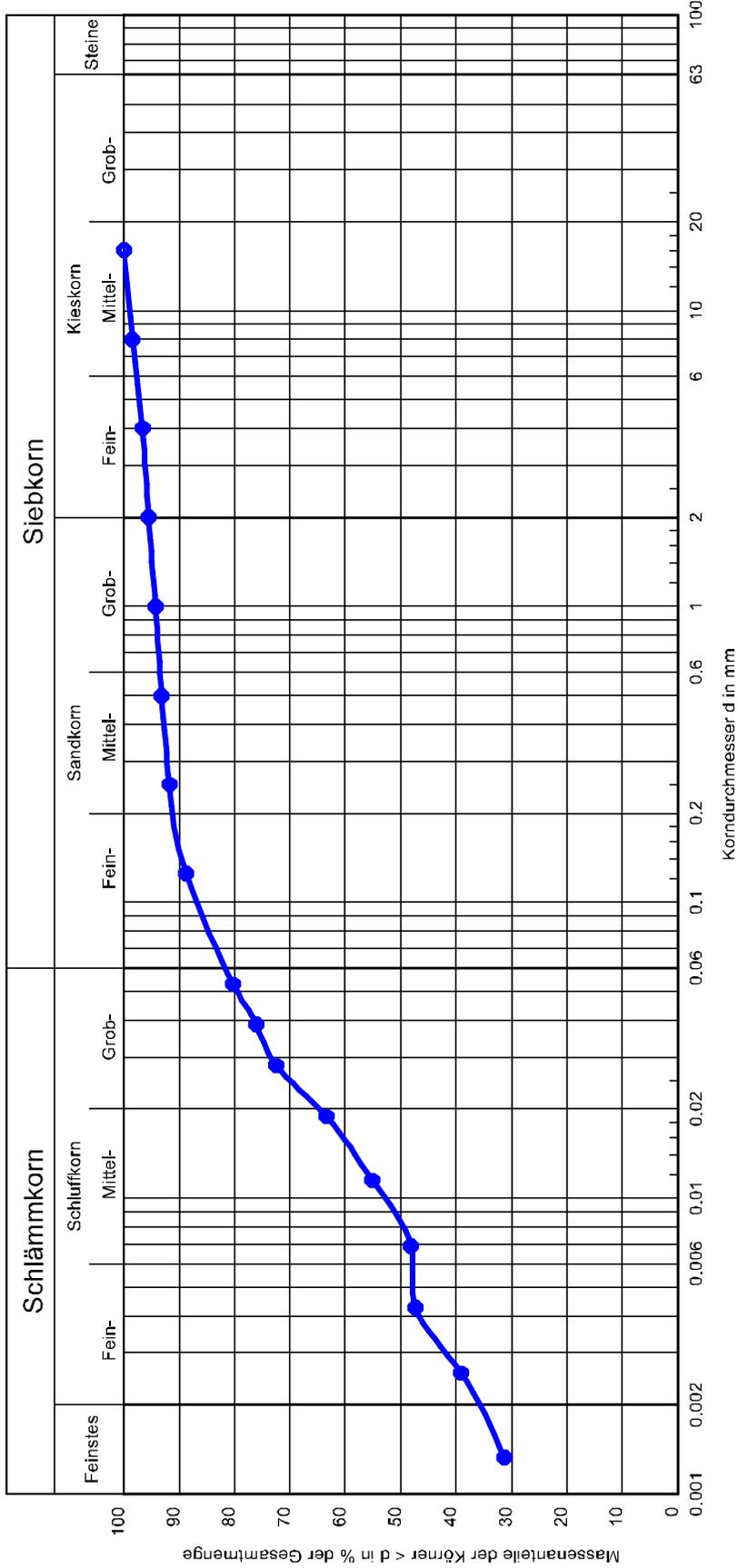
**Bearbeiter:** Füntmann      **Datum:** 05.06.2019

**Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4**  
180844  
Neubau Lebensmittelmarkt  
Viktoriastraße in Schwelm

**Prüfungsnummer:** 19054234-03

**Probe entnommen am:** -

**Probenehmer:** Fa. Terratec



**Bemerkungen:**

**Bezeichnung:** MP 03

**Bodenart:** U,  $\bar{t}$ , s'

**Bodengruppe:** UA

**Cu/Cc** -/-

**T(U/S/G) [%]:** 35.6/46.6/13.3/4.5

**Wassergehalt [M%]:** 35,5

**Anlage IV**

**Homogenbereiche**

---

Projekt: Neubau Lebensmittelverbrauchermärkte  
 Auftraggeber: Pass Retail GmbH & Co KG

Proj.-Nr.: 180844  
 Bericht: Geotechnischer Bericht  
 Anlage: IV.1



## Einteilung der Homogenbereiche<sup>1</sup>

Gewerk		DIN 18300-GK2,3 Erdbau							
Bodenschicht									
Nr.	Bezeichnung								
1.1	Oberboden (Schluff)	Erd1							
1.2	Auffüllung (Sand)	Erd2							
1.3	Auffüllung (Schluff)								
2	Schluff (Löss / Hanglehm)	Erd3							
3	Verwitterungszone (Kalkstein)	Erd4							

1) gemäß allgemeiner praktischer Vorgehensweise ist die Einteilung der Homogenbereich im Bodengutachten ein Konzept, welches im Rahmen der Ausschreibungszielstellung vom Ausschreibenden zu verifizieren und anzupassen ist (vgl. z.B. BAW-MEH).

### Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: **1.1**

Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

Bezeichnung: Oberboden (Schluff)

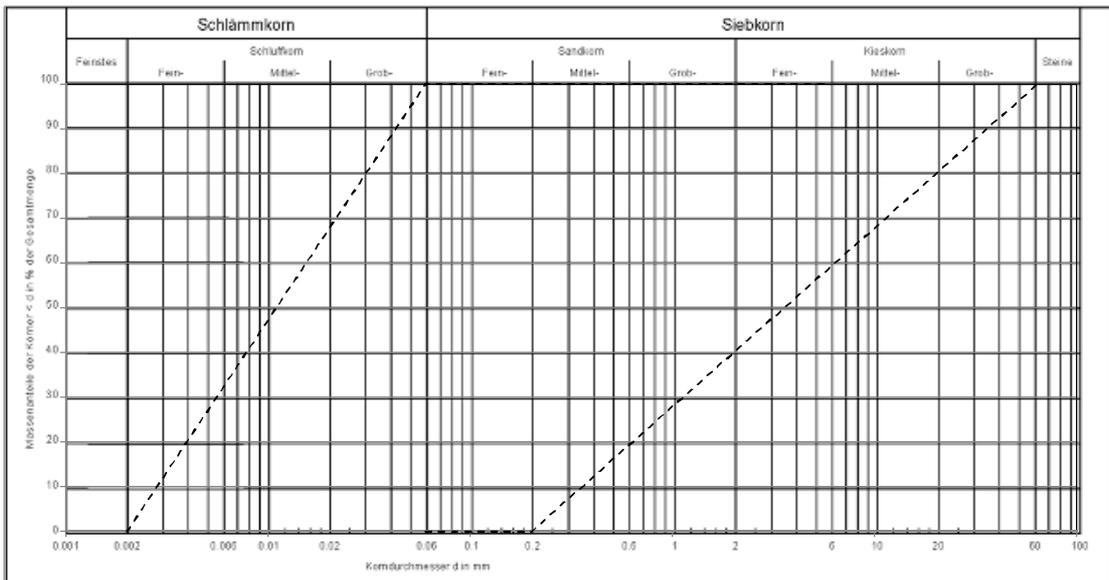
DIN 18300-GK2,3 Erdbau

Ergänzender Hinweis:

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden			
Bodengruppe(n) DIN 18196	-			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	0	100	0	0
	von		bis	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		0	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit $k_f$ [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	(k.A.)		(k.A.)	
Wassergehalt $w_s$ [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	(k.A.)		(k.A.)	
Konsistenzzahl $I_c$ DIN 18122-1				

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	nicht untersucht	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	20
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	keine	keine
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1		
Kohäsion $c_k$ [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit $c_u$ [kPa] DIN 18136		
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



### Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: 1.2

Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

Bezeichnung: Auffüllung (Sand)

DIN 18300-GK2,3 Erdbau

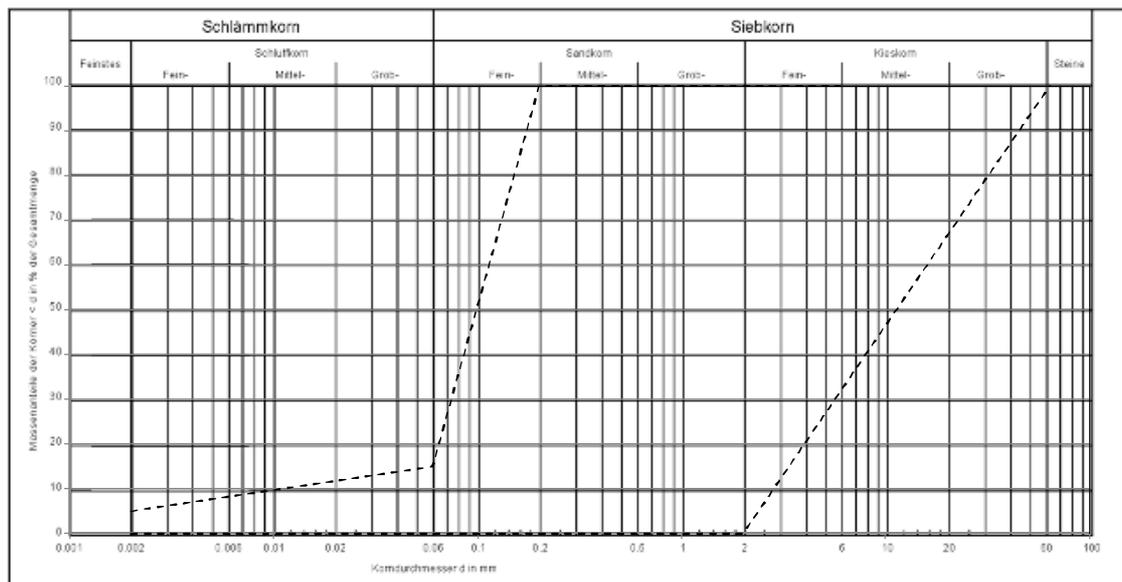
Ergänzender DIN 18300 (2012): BK 3

Hinweis:

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung			
Bodengruppe(n) DIN 18196	SW, GW, SU			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	5	10	85	0
	0	0	0	100
	von	bis		
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		30	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit $k_f$ [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	locker		dicht	
Wassergehalt $w_n$ [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	(k.A.)		(k.A.)	
Konsistenzzahl $I_c$ DIN 18122-1				

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	LAGA Z0 bis >Z2	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	3
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	leicht
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1	2	7
Kohäsion $c_c$ [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit $c_u$ [kPa] DIN 18136		
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



### Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: **1.3**

Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

Bezeichnung: Auffüllung (Schluff)

DIN 18300-GK2,3 Erdbau

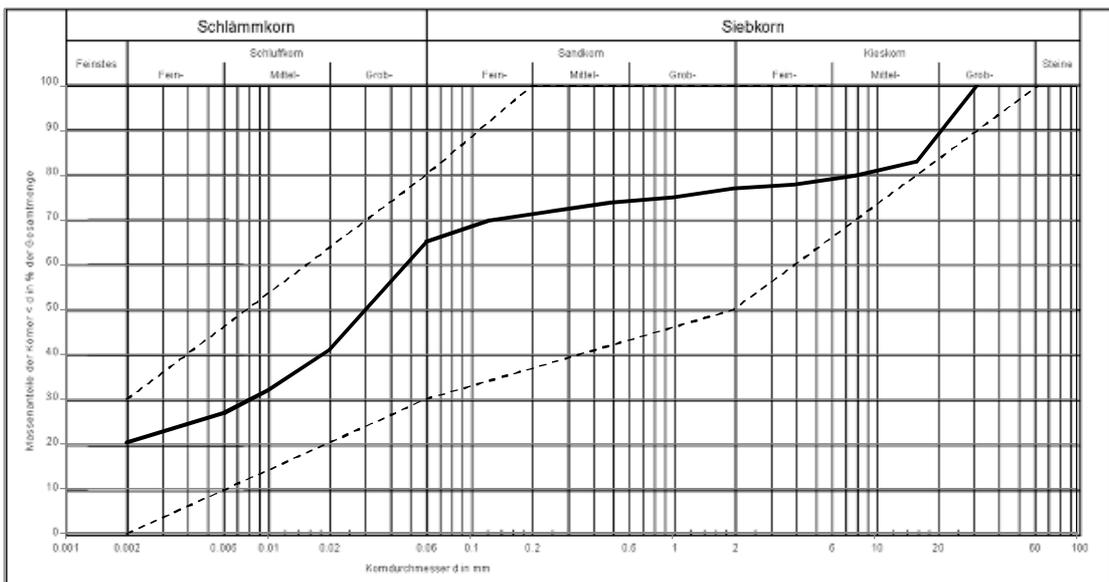
Ergänzender DIN 18300 (2012): BK 4(2)

Hinweis:

Bodeneigenschaft	Wert			
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung			
Bodengruppe(n) DIN 18196	SU*, ST*, GU*, UL, TL			
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U	S	G
	30	50	20	0
	von		bis	
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0		30	
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0		0	
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0		0	
Durchlässigkeit $k_f$ [m/s] DIN 18130				
Abrasivität, LCPC-Test				
Wichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ] DIN 18125-2				
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	(k.A.)		(k.A.)	
Wassergehalt $w_s$ [%] DIN EN ISO 17892-1				
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	weich		steif	
Konsistenzzahl $I_c$ DIN 18122-1	0,5		1	

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	LAGA Z2	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	3
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	leicht
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1	2	20
Kohäsion $c_k$ [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit $c_u$ [kPa] DIN 18136	15	200
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



### Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: 2

Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

Bezeichnung: Schluff (Löss / Hanglehm)

DIN 18300-GK2,3 Erdbau

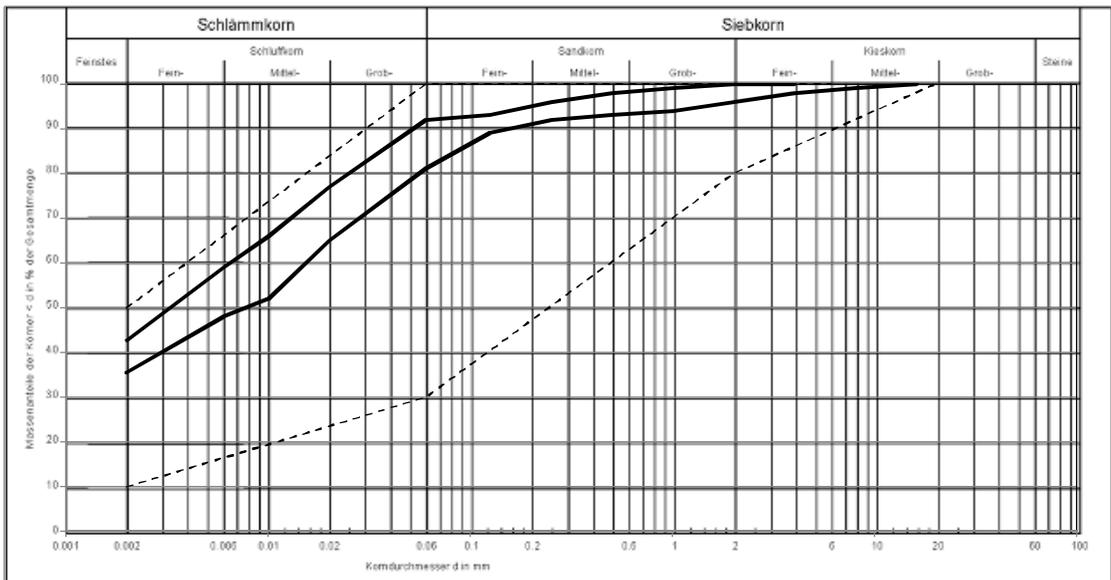
Ergänzender DIN 18300 (2012): BK 4(2)

Hinweis:

Bodeneigenschaft	Wert	
Ortsübliche Bezeichnung	Löss / Hanglehm	
Bodengruppe(n) DIN 18196	SU*, ST*, UL, UM, UA, TL, TM, TA	
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U
	50	50
	10	20
	von	bis
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0	30
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0	0
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0	0
Durchlässigkeit $k_f$ [m/s] DIN 18130		
Abrasivität, LCPC-Test		
Wichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ] DIN 18125-2		
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	(k.A.)	(k.A.)
Wassergehalt $w_s$ [%] DIN EN ISO 17892-1		
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	weich	steif
Konsistenzzahl $I_c$ DIN 18122-1	0,5	1

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	nicht untersucht	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	3
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	ausgeprägt
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1	2	40
Kohäsion $c_k$ [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit $c_u$ [kPa] DIN 18136	15	200
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



### Homogenbereichskennwerte VOB/c 2015

Schicht-Nr.: **3**

Geltungsbereich für Gewerke nach VOB/c:

Bezeichnung: Verwitterungszone (Kalkstein)

DIN 18300-GK2,3 Erdbau

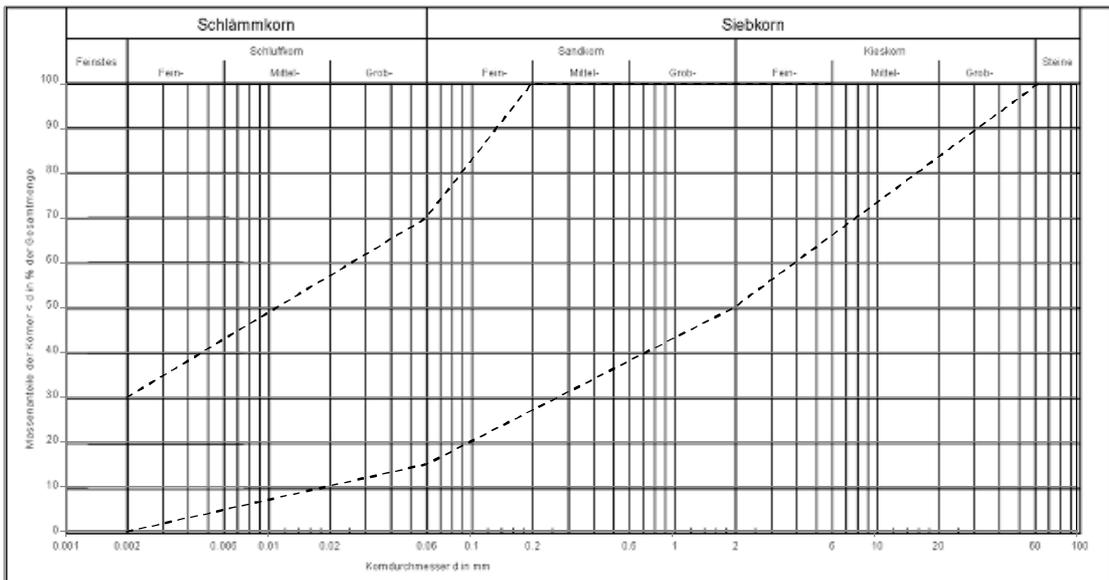
Ergänzender: DIN 18300 (2012): BK 4(2)

Hinweis: Karst  
 "nicht ausreichend erkundet"

Bodeneigenschaft	Wert	
Ortsübliche Bezeichnung	Verwitterungszone (Kalkstein)	
Bodengruppe(n) DIN 18196	SU*, ST*, GU*, UL, TL	
Körnungsband 0/63 DIN 18123	T	U
	S	G
	30	40
	0	15
	35	50
	von	bis
Massenanteil Steine [%] > 63 mm	0	30
Massenanteil Blöcke [%] > 200 mm	0	0
Massenanteil große Blöcke [%] > 630 mm	0	0
Durchlässigkeit $k_f$ [m/s] DIN 18130		
Abrasivität, LCPC-Test		
Wichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ] DIN 18125-2		
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	locker	dicht
Wassergehalt $w_s$ [%] DIN EN ISO 17892-1		
Konsistenz DIN EN ISO 14688-1	steif	halbfest
Konsistenzzahl $I_c$ DIN 18122-1	0,75	>1

Bodeneigenschaft	Wert	
Umwelttechnische Einstufung	nicht untersucht	
Mineralogische Zusammensetzung (Steine und Blöcke) DIN EN ISO 14689-1		
	von	bis
Kalkgehalt DIN 18129		
Sulfatgehalt DIN EN 1997-2		
Organischer Anteil GV [M-%] DIN 18128	0	0
Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688-1		
Plastizität DIN EN 14688-1	leicht	leicht
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ DIN 18122-1	2	20
Kohäsion $c_k$ [kPa] DIN 18137-3		
Undrän. Scherfestigkeit $c_u$ [kPa] DIN 18136	50	600
Sensitivität DIN 4094-4		

(fett = Leitparameter nach BAW-MEH)



**Anlage V**

**Fremdunterlagen**

---



Architekturbüro Eicker

Eing.: 26. April 2019

Erl.: .....

Postanschrift: Stadtverwaltung, Postfach 740, 58320 Schwelm

Architekturbüro Eicker  
Postfach 1251  
58542 Halver

DIE  
BÜRGERMEISTERIN

Bürgerservice

Verwaltungsgebäude II, Moltkestr. 24  
Zimmer 250

Ansprechpartner/in Herr Rüth  
Telefon (02336) 801-251  
Fax (02336) 801-77251  
E-mail ordnungsamt@schwelm.de  
Mein Zeichen KB-2019

Ihr Zeichen Projekt 12-00184  
Ihre Nachricht vom 11.03.2019

Datum 24.04.2019

Antrag auf Auskunft zur Kampfmittelbelastung des Grundstücks Schwelm, Döinghauser Straße 35 + 35a

Sehr geehrte Damen und Herren,

Teile (siehe anliegende Koordinatenliste) der angefragten Fläche befinden sich nach Luftbildauswertung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Westfalen-Lippe in einem belasteten Bereich.

Es ergeht folgende Stellungnahme:

*Der Antrag wurde geprüft. Auf Teilen der Fläche kam es zu Artilleriebeschuss während des 2. Weltkrieges (siehe anliegende Koordinatenliste). Es werden nachfolgende Untersuchungen erforderlich: **Sondieren der Bereiche des Artilleriebeschusses (falls diese nicht nach dem 2. Weltkrieg überbaut wurden).***

Kampfmittelfreiheit kann nach derzeitiger Erkenntnislage somit **nicht** bestätigt werden. Teilen Sie dem Bauordnungsamt Schwelm bei Beantragung der Baumaßnahme bitte mit, dass eine Luftbildauswertung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst bereits durchgeführt wurde.

Setzen Sie sich bitte frühzeitig –vor Beginn der Baumaßnahme- mit dem Unterzeichner in Verbindung, damit die Untersuchung der Fläche termingerecht erfolgen kann.

Für die Bearbeitung Ihres o. g. Antrages ist von Ihnen auf Grund der Verwaltungsgebührensatzung der Stadt Schwelm vom 10.04.2000, zuletzt geändert durch die 1. Änderungssatzung vom 04.08.2003, nach Tarifstelle 4 + 6 (je 30 Minuten Zeitaufwand) eine Gebühr in Höhe von 42,00 € zu zahlen.

Ich bitte um Überweisung der Gebühr bis zum 24.05.2019 unter Angabe des Verwendungszwecks : **02.01.01.431100 Bescheinigung Kampfmittelbelastung Döinghauser Straße** auf das u. a. Konto der Zahlungsabwicklung der Stadt Schwelm.

Ich hoffe Ihnen mit der Auskunft geholfen zu haben.

Mit freundlichen Grüßen

~~Im Auftrage~~

Rüth

Anlage: Koordinatenliste

Telefonzentrale:	(02336) 801-0	Öffnungszeiten:	Mo, Mi, Fr Mo	08:00-12:00 14:00-17:00	Lieferanschrift:	Konto der Zahlungsabwicklung:	SWIFT-BIC	IBAN
Fax:	(02336) 801-370				Hauptstr. 14	Städt. Sparkasse Schwelm	WELADED1SLM	DE11 4545 1555 0000 0000 75
E-mail:	info@schwelm.de				58332 Schwelm			
Internet:	www.schwelm.de							
Buslinien 586, 566, 557,	588, 608 und AST							



**Koordinaten zum Vorgang: 59-03-36882**

	Rechtswert	Hochwert
Flaeche_mit_Beschuss	380313,79	5683261,47
	380298,55	5683260,20
	380274,73	5683277,34
	380271,24	5683292,26
	380317,28	5683304,65
	380316,33	5683283,37
	380313,79	5683261,47

Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N