



**Orientierende Baugrund- und Altlastenuntersuchung  
Neubau eines Combi-Marktes  
Am Stellwerk/Nienburger Straße in 27323 Sulingen  
Geotechnischer Bericht**

**BEARBEITUNG**

Dr.-Ing. Dipl.-Geol. Michael Bachmann  
B.Sc. Jan Westphal

**AUFTRAGGEBER**

J. Bünting Beteiligungs AG

Brunnenstraße 37

**26789 Leer/Ostfriesland**

**UMFANG**

24 Seiten, 9 Anlagen

**PROJEKTNUMMER**

22P356

**BEARBEITUNGSORT**

Staatswiesenstraße 4  
30177 Hannover

**DATUM**

06.01.2023

Dr. Michael Bachmann



Jan Westphal



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>VERANLASSUNG.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>UNTERLAGEN.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>UNTERSUCHUNGSKONZEPT.....</b>	<b>6</b>
4.1	Grundlagen der Geotechnischen Untersuchung.....	6
4.2	Untersuchungsumfang.....	7
<b>5</b>	<b>ERGEBNIS DER VORUNTERSUCHUNG.....</b>	<b>8</b>
5.1	Standortinformationen - Lage, Größe und Zustand.....	8
5.2	Informationen des Altlastenkatasters.....	8
5.3	Geplante Baumaßnahme.....	8
5.4	Geologie und Hydrogeologie.....	9
<b>6</b>	<b>ERGEBNIS DER HAUPTUNTERSUCHUNG.....</b>	<b>9</b>
6.1	Bodenaufbau und Bodenbeschaffenheit.....	9
6.2	Grundwassersituation und Wassereinwirkungsklasse.....	11
6.3	Versickerungsfähigkeit.....	11
<b>7</b>	<b>GRÜNDUNGS- UND AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN.....</b>	<b>12</b>
7.1	Allgemeine Standortdaten.....	12
7.2	Erdarbeiten.....	12
7.3	Wiederverwertbarkeit der Überschussböden.....	13
7.4	Gründung Gebäude.....	13
7.5	Gründung der Verkehrsflächen.....	15
<b>8</b>	<b>ERGEBNISSE DER ORIENTIERENDEN ALTLASTENUNTERSUCHUNG.....</b>	<b>16</b>
8.1	Organoleptische Befunde und Verdachtsmomente.....	16
8.2	Abfallrechtliche Untersuchungen der Böden.....	16
8.3	Bewertung der Schadstoffbelastungen gem. BBodSchG/BBodSchV.....	20
8.4	Abfallrechtliche Untersuchung Asphalt.....	21



<b>9</b>	<b>SONSTIGE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN.....</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>VERWENDETE UNTERLAGEN, NORMEN UND REGELWERKE.....</b>	<b>23</b>

## VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1:	Übersichtskarte
Anlage 2:	Bohrpunkteplan
Anlage 3:	Bohrprofile der Kleinrammbohrungen
Anlage 4:	Profile der Rammsondierungen
Anlage 5:	Vermessungsprotokoll
Anlage 6:	Bodenmechanik
Anlage 7:	Probenahmeprotokoll Asphalt
Anlage 8:	Chemische Analytik Boden
Anlage 9:	Chemische Analytik Asphalt

## VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1: Durchgeführte Felduntersuchungen.....	7
Tabelle 2: Durchgeführte Laboruntersuchungen.....	7
Tabelle 3: Charakteristischer Baugrundaufbau und -beschaffenheit.....	9
Tabelle 4: Charakteristischer Bodenaufbau und Kennwerte.....	10
Tabelle 5: Maßgebende Höhenkoten.....	12
Tabelle 6: Bemessungswerte $s_{R,d}$ für Streifenfundamente.....	14
Tabelle 7: Bemessungswerte $s_{R,d}$ für Einzelfundamente.....	14
Tabelle 8: Zusammenstellung der Bodenproben zur chemischen Analyse.....	17
Tabelle 9: Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA – TR Boden M20.....	17
Tabelle 10: Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA – TR Boden M20.....	18
Tabelle 11: Einzelanalytik PAK – „KRB 04“.....	19
Tabelle 12: Analysenergebnisse und Prüfwerte der BBodSchV.....	20
Tabelle 13: Abfallrechtliche Bewertung Asphalt.....	21

## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Veranlassung				
Auf einem insgesamt ca. 11.000 m <sup>2</sup> großen Grundstück an der Ecke Am Stellwerk/ Nienburger Straße in Sulingen ist ein neuer Verbrauchermarkt geplant. Im Rahmen der Entwurfsplanung waren geotechnische Untersuchungen durchzuführen, die die Baugrundbeschaffenheit, die Grundwassersituation sowie orientierend die Altlastensituation des Standortes feststellen. Mit den erforderlichen Arbeiten wurde das Büro Böker und Partner durch die J. Bunting Beteiligungs AG am 14.02.2022 beauftragt.				
Bauwerk und Boden				
Grundstückszustand	Teilweise bebaut: alter Lokschuppen/Discothek, versiegelte Verkehrsflächen (Asphalt), überbaute Gleisanlagen			
geplante Bebauung	Neubau eines Marktgebäudes mit den dazugehörigen Verkehrsflächen			
Besonderheiten	keine			
Geländeoberkante (GOK) Bereich Gebäude	~ +55,4 mNN	± 0,0 m	= GOK	
OK FF Neubau	~ +55,4 mNN (Annahme)	+ 0,0 m	zu GOK	
UK Fundamente	~ +54,6 mNN	- 0,8 m	zu GOK	
OK Verkehrsflächen	~ +55,2 mNN (Annahme)	- 0,2 m	zu GOK	
Landschaftsraum				
Syker Geest; Nord- und mitteldeutsches Lockergesteinsgebiet				
Geologie				
Gletscherablagerungen des Drenthe-Stadials (Saale-Kaltzeit)				
S	T [m]	M <sub>d,k</sub> [m]	Bodenart, Genese, Stratigraphie	Tragfähigkeit
1	0,0	0,8	<b>Sand</b> ; kiesig, schluffig mit Beimengungen von Fremdbestandteilen (Ziegel- u. Betonbruch, Schlackereste, Glas, Holz, Porzellan - <b>Auffüllung</b> )	-
2	0,8	1	<b>Sand</b> ; st. schluffig, sw. kiesig - <b>Geschiebelehm</b> , Drenthe-zeitlich	tragfähig
3	1,7	> 7	<b>Sand</b> ; sw. schluffig - <b>Schmelzwassersand</b> , Drenthe-zeitlich	gut tragfähig
S – SchichtNr./T – ab Tiefe/M <sub>d,k</sub> – charakteristische Mächtigkeit				
Wasser				
Grundwasser	Flurabstand > 7 m; Druckniveau < 49,5 mNN im November 2022			
Bemessungswasserstand	HGW bei +50,5 mNN, Bemessungswasserstand bei 0,5 m u. GOK aufgrund von jahreszeitlicher Staunässe			
Versickerungsfähigkeit	Der obere Baugrund ist für eine Niederschlagsversickerung nicht geeignet. Ggf. könnte über die Anlage von Sickerfenstern oder-schächten die Versickerungsfähigkeit lokal hergestellt werden. Für eine genauere Abschätzung der Durchlässigkeiten und Bemessung einer Anlage sind anhand der Planung ergänzende Feld- und Laboruntersuchungen durchzuführen.			

<b>Gründung</b>	
Erdbau	<p>Es ist nicht auszuschließen, dass es zu Behinderungen durch unentdeckte unterirdische Bauteile, grobem Schotter oder Bauschutt kommen kann.</p> <p>Die anstehenden Geschiebelehme sind wasserempfindlich und bei einer Freilegung entsprechend gegen einen Feuchtigkeitszutritt zu schützen.</p> <p>Wir empfehlen, eine offene Wasserhaltung für den Bedarfsfall (z.B. intensive Niederschlagsereignisse) vorzuhalten.</p>
Gründungsart	<p>Es kann herkömmlich flach gegründet werden. Ggf. werden kleinräumige Bodenverbesserungen erforderlich.</p> <p>Die Gründungsebene ist fachgutachterlich vor einer Überbauung zu prüfen und freizugeben (DIN 4020).</p>
Abdichtung	<p>Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533 oder alternativ gem. W1.2-E mit Dränung</p>
Verkehrsflächen	<p>Es können die üblichen Aufbauvarianten nach RStO umgesetzt werden. Dabei weisen die anstehenden Böden voraussichtlich keine flächenhafte Mindesttragfähigkeit von <math>E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2</math> auf.</p> <p>Das Erdplanum ist fachgutachterlich abzunehmen und entsprechende Verbesserungsmaßnahmen, z.B. eine Verstärkung der Frostschutzschicht, konkret festzulegen.</p>
<b>Altlasten</b>	
Bodenkontamination	<p>Auf dem gesamten Gelände wurden Füllböden mit anthropogenen Beimengungen festgestellt. Die Analysen ergaben lokale Belastungen durch Schwermetalle und PAK.</p>
GW-Kontamination	<p>Kein Grundwasser bis in mindestens 7 m Tiefe.</p>
Abfallrecht	<p>Füllböden entsprechen voraussichtlich der LAGA-Klasse „Z2“. Örtlich können auch höhere Belastungen (&gt;Z2) vorhanden sein.</p> <p>Die natürlichen Böden sind unbelastet = LAGA „Z0“.</p> <p>Grundsätzlich sind für die Entsorgung erhöhte Kosten einzuplanen</p>
Gefahrenabwehr	<p>Die Bohrungen ergaben keine Hinweise auf einen Umweltschaden im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes, gleichwohl können in Teilbereichen kleinräumige Verunreinigungen nicht ausgeschlossen werden.</p>
<b>Sonstige Hinweise</b>	
<p>Die getroffenen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, sodass ein Baugrundrisiko verbleibt. Die freigelegte Gründungsebene ist vor Beginn der weiteren Baumaßnahme von uns zur Prüfung der getroffenen Annahmen abzunehmen (DIN 4020).</p>	

## 2 VERANLASSUNG

Auf einem insgesamt ca. 11.000 m<sup>2</sup> großen Grundstück an der Ecke Am Stellwerk / Nienburger Straße in 27323 Sulingen ist ein neuer Combi Verbrauchermarkt geplant. Im Rahmen der Entwurfsplanung waren geotechnische Untersuchungen durchzuführen, die die Baugrundbeschaffenheit, die Grundwassersituation sowie orientierend die Altlastensituation des Standortes feststellen. Weiterhin erfolgte eine orientierende abfallrechtliche Bewertung der potentiellen Überschussböden. Im Ergebnis wurden Gründungs- und Ausführungsempfehlungen erarbeitet.

Mit den erforderlichen Arbeiten wurde das Büro Böker und Partner durch die J. Bünning Beteiligungs AG am 14.02.2022 beauftragt. Die Ergebnisse sind im nachfolgenden Bericht zusammengefasst.

## 3 UNTERLAGEN

- [1] Lageplan\_Grundriss\_Ansichten\_Schnitt, Combi Sulingen, Maßstab 1:100, 1:200, 1:1.000 - J. Bünning Beteiligungs AG, Johann-Bünning-Strasse 1, 26845 Nortmoor, Stand 25.11.2021.
- [2] Auskunft aus dem Altlastenkataster, Stadt Sulingen, Gemarkung Sulingen, Flur 3, Flurstück 43/33. - Landkreis Diepholz, Fachdienst 66 Umwelt und Straßen, Team 6 – Abfall und Bodenschutz, Kreishaus Diepholz, Niedersachsenstr. 2, 49356 Diepholz, Stand: 15.11.2022

Verwendete Normen und Regelwerke sind in Kapitel 9 aufgelistet.

## 4 UNTERSUCHUNGSKONZEPT

### 4.1 Grundlagen der Geotechnischen Untersuchung

Das Baugrundrisiko ist ein in der Natur der Sache liegendes, unvermeidbares Restrisiko, das bei Inanspruchnahme des Baugrundes zu unvorhersehbaren Wirkungen und Erschwernissen führen kann. Ziel einer geotechnischen Untersuchung ist es das potenzielle Baugrundrisiko zu minimieren. Die Erfassung der Boden- und Grundwasserverhältnisse und der Untersuchungsumfang ist hierzu in der europäischen Normung über die DIN EN 1997 geregelt, die durch die nationalen, deutschen Regeln der DIN 4020 ergänzt werden. Der Umfang der hier durchgeführten geotechnischen Untersuchungen orientiert sich an diesen Vorgaben und umfasst die Voruntersuchungen im Sinne der DIN EN 1997-2. Nach DIN EN 1997-1 ist die geplante Baumaßnahme in die geotechnische Kategorie 2 einzustufen.

## 4.2 Untersuchungsumfang

Geotechnische Untersuchungen gliedern sich in Vor- und Hauptuntersuchung. Zunächst wurden alle verfügbaren Informationen zum Standort zusammengetragen und ausgewertet. Hierzu zählen u.a.:

- Sichtung und Bewertung von vorhandenen Unterlagen
- geologische Beurteilung
- Voreinschätzung der Baugrundbeschaffenheit

Auf dieser Grundlage wurden anschließend Felduntersuchungen durchgeführt. Die Bodenaufschlüsse wurden so gelegt, dass eine ausreichend genaue bautechnische Beschreibung und Beurteilung der Untergrundverhältnisse möglich war. Die Erkundungstiefe betrug im Bereich des geplanten Gebäudes bis 7 m unter Gelände. Insgesamt wurden auf dem Grundstück die folgenden Erkundungsarbeiten durchgeführt:

Tabelle 1: Durchgeführte Felduntersuchungen

Felduntersuchung	Norm	Anzahl
Kleinrammbohrungen	DIN EN ISO 22475-1	11
Rammsondierungen (DPL)	DIN EN ISO 22476-2	7

Die anstehenden Schichten wurden von einem Sachverständigen in Anlehnung an die DIN EN ISO 14688-1 aufgenommen und horizontorientiert beprobt. Das ausgeführte Probeentnahmeverfahren entspricht der Kategorie B und die gewonnenen Proben der Güteklasse 3 nach DIN EN 1997-2.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der Felduntersuchung erfolgten anschließend weitere Untersuchungen im Labor (s. Tabelle 2).

Tabelle 2: Durchgeführte Laboruntersuchungen

Medium	Laborversuch/Untersuchung	Norm	Anzahl
Boden	Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	8
Boden	Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	3
Boden	Konsistenzgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	3
Boden	LAGA TR-Boden im Feststoff und Eluat	Div.	5
Boden	PAK	Div.	1
Asphalt	PAK, Phenolindex, Asbest(VDI)	Div.	1

## 5 ERGEBNIS DER VORUNTERSUCHUNG

### 5.1 Standortinformationen - Lage, Größe und Zustand

Das Grundstück liegt im Ortskern von Sulingen an der Nienburger Straße und umfasst ca. 11.000 m<sup>2</sup>. Im Umfeld befinden sich Wohn- und Geschäftsbauten und nach Norden erstreckt sich ein Industriegebiet.

Das zu bebauende Grundstück war Teil eines ehemaligen Eisenbahnstandortes. Im Süden des Grundstückes existiert ein ehemaliger Lokschuppen der aktuell als Discothek genutzt wird. Das ehemalige Stellwerk ist zwar zurückgebaut, jedoch sind die Gleisführungen auf dem Gelände noch vorhanden und mit Füllböden überschüttet oder z.T. mit Asphalt überbaut.

Das übrige Gelände wird als Verkehrs- bzw. Stellfläche genutzt und ist in den Fahrwegen asphaltiert. Die Parkbereiche sind nur z.T. gepflastert und überwiegend mit einem Sand-Schotter-Gemisch befestigt.

Das Gelände ist weitgehend eben und liegt auf einer gemittelten geodätischen Höhe +55,4 mNN.

### 5.2 Informationen des Altlastenkatasters

Gemäß [2] ist das zu untersuchende Grundstück Teil der Verdachtsfläche Nr. 251.040.5.000.0006 und wird aufgrund der Branchenzugehörigkeit bzw. der gewerblichen Nutzung im Altlastenkataster geführt.

Dem EVA Kurzbericht ist zu entnehmen, dass das Grundstück von 1962 bis 1975 durch die Deutsche Bahn AG genutzt wurde. Weitere Gewerbeeintragungen existieren nicht.

Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass jedoch im direkten Umfeld zwei Grundwasserschäden (LHKW und Herbizide) bekannt sind und daher von einer Grundwassernutzung abzusehen ist bzw. im Vorfeld analytische Untersuchungen erforderlich wären.

Insgesamt bestehen für die zu untersuchende Fläche keine konkreten Verdachtsmomente. Aufgrund der gewerblichen Vornutzung des Geländes sind jedoch anthropogene Bodenverunreinigungen nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

### 5.3 Geplante Baumaßnahme

Die geplante Bebauung besteht aus einem ca. 2.800 m<sup>2</sup> großen Marktgebäude. Die zugehörigen Verkehrsflächen sollen größtenteils auf der südlichen Grundstückshälfte, also im Bereich der aktuell vorhandenen Bebauung, errichtet werden. Die Zufahrt erfolgt zukünftig über die Straße „Am Stellwerk“. Es ist geplant das Marktgebäude über herkömmliche Maßnahmen flach zu gründen. Informationen zur geplanten Höhenlage des Fertigfußbodens OKFF lagen zum Zeitpunkt der Geotechnischen Untersuchung nicht vor. Wir gehen davon aus, dass die Oberkante des Fertigfußbodens in etwa auf der derzeitigen Geländehöhe liegen wird.

## 5.4 Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet liegt im südöstlichen Bereich der Syker Geest innerhalb des Nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebietes. Die allgemeine geologische Situation wird hier durch eiszeitliche und nacheiszeitliche Ablagerungen der jüngeren Erdgeschichte bestimmt. Nach Kartenlage des Niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie besteht der unmittelbare natürliche Baugrund aus Weichsel-zeitlichen Decksanden über Geschiebelehm oder -mergel der Saale-Kaltzeit. Aufgrund der anthropogenen Vornutzung sind Füllböden im oberen Baugrund zu erwarten. Der tiefere Baugrund wird durch Schmelzwassersande bis in Tiefen > 10 m unter GOK bestimmt.

Nach Kartenlage und Informationen des LBEG ist freies Grundwasser mit Flurabständen zwischen 7 m und 10 m zu erwarten. Aufgrund der Wechsellagerung von bindigen und nicht bindigen Böden ist das Auftreten von jahreszeitlichen Schicht- und Stauwässern im oberen Baugrund möglich.

## 6 ERGEBNIS DER HAUPTUNTERSUCHUNG

### 6.1 Bodenaufbau und Bodenbeschaffenheit

Im Ergebnis der durchgeführten Felduntersuchungen konnte der folgende Schichtaufbau im Bereich der geplanten Neubaumaßnahme festgestellt werden:

Tabelle 3: Charakteristischer Baugrundaufbau und -beschaffenheit

S	ab Tiefe [m]	M <sub>d,k</sub> [m]	Bodenart, Genese, Stratigraphie	Beschaffenheit
1	0,0	0,8	<b>Sand</b> ; kiesig, schluffig mit Beimengungen von Fremdbestandteilen (Ziegel- u. Betonbruch, Schlackereste, Glas, Holz, Porzellan - <b>Auffüllung</b> )	-
2	0,8	1	<b>Sand</b> ; st. schluffig, sw. kiesig - <b>Geschiebelehm</b> , Drenthe-zeitlich	tragfähig
3	1,7	> 7	<b>Sand</b> ; sw. schluffig - <b>Schmelzwassersand</b> , Drenthe-zeitlich)	gut tragfähig

S: Schicht-Nr.; HB: Homogenbereich; M<sub>d,k</sub>: mittlere charakteristische Mächtigkeit; sw.: schwach; st.: stark

Dabei wurden die folgenden Auffälligkeiten festgestellt:

- Auf dem gesamten Grundstück besteht in etwa der obere erste Meter aus Füllböden dunkler Färbung, die deutliche Beimengungen von Fremdbestandteilen beinhalten.
- In den Bereichen der noch existenten Gleisführungen wurde explizit nach Gleisschotterresten gesucht, jedoch wurden in keiner Bohrung Hinweise auf selbiges entdeckt. Dennoch weisen wir vorsorglich darauf hin, dass grundsätzlich mit dem Vorkommen von Gleisschotterresten zu rechnen ist.

Tabelle 4: Charakteristischer Bodenaufbau und Kennwerte

S N	HB	T [m]	M <sub>d,k</sub> [m]	Bodenart, Genese, Stratigraphie	Konsistenz Lagerung	BG	F	γ/γ'	φ'/c'	c <sub>u</sub>	E <sub>s</sub>	k <sub>f</sub>
1	A	0,0	0,8	<b>Sand</b> ; kiesig, schluffig mit Beimengungen von Fremdbestandteilen (Ziegel- u. Betonbruch, Schlacke-reste, Glas, Holz, Porzellan - <b>Auffüllung</b> )	locker bis dicht	SU, SW, GU	F2, F3	18/10	30/0 bis 32,5/0	-	30 bis 50	1E-04 bis 1E-05
2	L	0,8	1	<b>Sand</b> ; st. schluffig, sw. kiesig - <b>Geschiebelehm</b> , Drenthe-zeitlich	steif - halbfest	SU*, ST, TL	F3	21/11	27,5/5	40-100	20	1E-06 bis 1E-07
3	S	1,7	> 7	<b>Sand</b> ; sw. schluffig - <b>Schmelzwassersand</b> , Drenthe-zeitlich)	mitteldicht (bis dicht)	SU, SE	F1	19/11	35/0	-	80	1E04 bis 1E-06
SN	Schicht-Nummer					φ'/c'	Reibungswinkel/Kohäsion [°/-]					
HB	Homogenbereich nach DIN 18300					c <sub>u</sub>	undrained Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]					
T	Tiefe ab					E <sub>s</sub>	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]					
M <sub>d,k</sub>	Charakteristische Schichtmächtigkeit					k <sub>f</sub>	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]					
BG	Bodengruppe nach DIN 18196					sw.	schwach					
F	Frostempfindlichkeit					st.	stark					
γ/γ'	Wichte/Wichte unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]											

## 6.2 Grundwassersituation und Wassereinwirkungsklasse

Gemäß der hydrogeologischen Karte HK50 des Landesamtes ist die freie Grundwasseroberfläche in Tiefen  $> 7$  m zu erwarten. Diese Voreinschätzung bestätigend wurde zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten im November 2022 kein freies Grundwasser in den Kleinrammbohrungen festgestellt.

Zur Ermittlung des höchsten anzunehmenden Grundwasserstandes (HGW) wären langjährige Messreihen auf dem Grundstück erforderlich. Da das Bauvorhaben kurzfristig begonnen werden soll, wird dieser Wert abgeschätzt. Im Umfeld der Baumaßnahme zeigt die permanente Grundwassermessstelle 800000908 „Nordsulingen(alt)“ des NLWKN, Grundwasserspiegelschwankungen im jahreszeitlichen Verlauf von  $\pm 1$  m. Unter Berücksichtigung des Messzeitpunktes und der Erfahrung aus vergleichbaren Regionen empfehlen wir, als höchsten anzunehmenden Grundwasserstand (HGW) einen Wert von 5 m unter GOK bzw. ein Druckniveau von +50,50 mNN in Ansatz zu bringen.

Für die Festlegung eines Bemessungswasserstandes sind jedoch nicht nur die gemessenen Grundwasserstände und die Ableitung ihrer jahreszeitlichen Schwankungsbreiten, sondern auch die Bodenbeschaffenheiten im oberen Baugrund zu berücksichtigen.

Auf dem gesamten Grundstück sind im oberen Baugrund bindige Böden festgestellt worden (Schicht 2: Geschiebelehm), die nur geringe Wasserdurchlässigkeiten besitzen, sodass sich nach Niederschlagsereignissen auf deren Oberfläche Staunässe bilden kann. Wir empfehlen deshalb den Bemessungswasserstand bei 0,5 m unter GOK anzusetzen.

Somit gilt für den Standort zunächst die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533. Erforderliche Abdichtungsmaßnahmen sind entsprechend in der Detailplanung vorzusehen. Alternativ kann für die Gebäudeabdichtung die Wassereinwirkungsklasse in die W1.2-E reduziert werden, wenn z.B. eine Dränung gemäß DIN 4095 vorgesehen wird.

## 6.3 Versickerungsfähigkeit

Die hydraulische Leitfähigkeit des Bodens beschrieben durch den Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  bestimmt die Versickerungsfähigkeit des Baugrundes. Gemäß RAS-Ew sind Böden mit  $k_f$ -Werten von  $< 10^{-4}$  m/s im Allgemeinen für eine Versickerung geeignet, während bei Böden mit  $k_f$ -Werten von  $< 10^{-6}$  m/s die Einrichtung von Versickerungsanlagen i.d.R. nicht sinnvoll ist.

Für die oberen Bodenschichten aus Geschiebelehm deuten die Bodenproben aus den Kleinrammbohrungen auf  $k_f$ -Werte im Bereich um  $1E-07$  m/s hin, sodass eine Versickerung in diesem Bodenhorizont nicht sinnvoll ist.

Die unterlagernden Sandböden sind hingegen als grundsätzlich gut versickerungsfähig zu bewerten. Die Ergebnisse der Kornverteilungen (vgl. Anlage 6) deuten dabei auf Durchlässigkeitsbeiwerte in der Größenordnung um  $1E-05$  m/s hin. So könnte eine Ableitung

der Niederschlagsabflüsse in den Untergrund realisiert werden kann, wenn die oberen Geschiebelehme z.B. mit Sickerfenstern oder schächten durchstoßen werden. Wir empfehlen daher die Versickerungsfähigkeit der unterlagernden Sande in der weiteren Entwässerungskonzeption zu berücksichtigen. Für eine genauere Abschätzung der Durchlässigkeiten und Bemessung einer Anlage sind anhand der Planung ergänzende Feld- und Laboruntersuchungen durchzuführen.

## 7 GRÜNDUNGS- UND AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN

### 7.1 Allgemeine Standortdaten

Nach den vorliegenden Unterlagen zur geplanten Baumaßnahme und den Untersuchungsbefunden ergeben sich die folgenden maßgebenden Höhenkoten der Tabelle 5:

Tabelle 5: Maßgebende Höhenkoten

Ebene	Höhenkote	Höhe bezogen auf GOK
Geländeoberkante (GOK) Bereich Gebäude	+55,40 mNN	± 0,00 m
OK FF Neubau	~ +55,40 (Annahme)	+ 0,80 m
OK Verkehrsflächen	~ +55,20 mNN (Annahme)	- 0,20 m
UK Fundamente bei frosticherer Einbindetiefe	~ +54,60 mNN	- 0,80 m
GW-Stand (November 2022)	< 48 mNN	> -7 m
HGW	+50,50 mNN	-5,0 m
Bemessungswasserstand	+55,00 mNN	- 0,5 m

Sobald die tatsächlich geplanten Höhenkoten im weiteren Planungsverlauf feststehen, sind diese zwingend im vorliegenden Bericht zu ergänzen und auf ggf. daraus resultierende Veränderungen unserer Empfehlungen zu überprüfen.

### 7.2 Erdarbeiten

Auf dem gesamten Grundstück besteht der obere erste Meter aus Füllböden mit anthropogenen Beimengungen. Außerdem sind die alten Gleisanlagen z.T. noch vorhanden und das Vorkommen von anderen unterirdischen Bauteilen kann nach dem aktuellen Kenntnisstand nicht ausgeschlossen werden. Auffällig ist, dass obwohl die Bahnschienen noch

örtlich an der Oberfläche zusehen sind, der dazugehörige Schotterkörper in den Bohrungen nicht feststellbar war.

**Im Rahmen der Erdarbeiten können daher Behinderungen z.B. durch grobem Bauschutt, Gleisschotter, größeren Störkörpern o. ä. auftreten.**

Die unterhalb der Füllböden anstehenden **Geschiebelehme sind extrem wasserempfindlich** und in der Regel schlecht befahrbar. Bei einer Freilegung dieser Böden ist grundsätzlich eine hinreichende Entwässerungsmöglichkeit des jeweiligen Arbeitsplanums (Längs- bzw. Quergefälle, Entwässerungsgräben) zu berücksichtigen. Die allgemeinen Empfehlungen und Richtlinien zum Schutz des Erdplanums vor Witterungseinflüssen (z. B. ZTVE-StB 97) sind zu beachten. Außerdem empfehlen wir für den Bedarfsfall, z.B. bei einem Wassereinstau nach intensiven Niederschlägen, eine offene Wasserhaltung vorzuhalten.

### 7.3 Wiederverwertbarkeit der Überschussböden

#### **Schicht 1 – Füllböden**

Die anstehenden Füllböden sind zu Verwendung als Baustoff ungeeignet. Eine Eignung zur Wiederverwendung in gleicher Funktion ist im konkreten Fall bodenmechanisch zu prüfen.

#### **Schicht 2 – Geschiebelehm**

Der anstehende Geschiebelehm ist zur Verwertung als Baustoff ungeeignet bzw. i.d.R. einer aufwendigen Konditionierung. Ggf. kann eine Verwertung als Füllboden realisiert werden, wenn die Aushubmengen in einem verbaubaren Zustand verbleiben. Dazu ist der anfallende Aushub entsprechend vor einer Vernässung oder Austrocknung zu schützen.

#### **Schicht 3 – Sand**

Die anstehenden Sande können ggf. als Baustoff verwendet werden. Wir empfehlen dazu die bodenmechanischen Eigenschaften für den konkreten Zweck zu überprüfen. Eine Verwendung als Füllboden ist unproblematisch.

### 7.4 Gründung Gebäude

Das Gründungsniveau der Fundamente liegt vermutlich auf der Oberkante oder innerhalb der anstehenden natürlichen bindigen Böden (Schicht 2: Geschiebelehm). Die Bohrbefunde zeigen, dass der Geschiebelehm in mindestens steifer Konsistenz ansteht. Insgesamt ist der Baugrund damit ausreichend tragfähig die Bauwerkslasten aufzunehmen. Dennoch können bei dieser Bodenart erfahrungsgemäß kleinräumige Bodenverbesserungen erforderlich werden. Bei den Gründungsarbeiten ist Folgendes zu beachten:

- **Die freigelegten Fundamentsohlen sind fachgutachterlich abzunehmen und vor einer weiteren Überbauung freizugeben (DIN 4020).**

- Sollten in Teilbereichen z.B. weichkonsistente Ton- oder Schlufflagen auftreten, so sind diese sowohl unterhalb der Fundamente gemäß der fachgutachterlichen Anweisung gegen gut verdichtbare Schüttstoffe oder Magerbeton auszutauschen.
- Ebenso ist die Gründungsebene der Bodenplatte fachgutachterlich freizugeben.
- Die anstehenden Füllböden sind nachzuverdichten.
- Ggf. nicht ausreichend tragfähige Bereiche oder grobe Bauschuttneester sind entsprechend der gutachterlichen Anweisung auszutauschen.
- Zur Gründung der Bodenplatte empfehlen wir den Einbau einer 30 cm dicken kapillarbrechenden Sand-Kies-Tragschicht, die ein gleichmäßiges Auflager bildet und vor aufsteigender Feuchtigkeit schützt.

Bei Beachtung der o.g. Empfehlungen können anhand von Grundbruch- und Setzungsberechnungen für lotrecht und mittig belastete Streifen- und Einzelfundamente die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes den Tabellen 6 und 7 entnommen werden. Bei einer ausmittigen und/oder schrägen Belastung der Fundamente ist die Grundbruchsicherheit gesondert nachzuweisen. Bei Einhaltung der Bemessungswerten liegen die zu erwartenden Setzungen unterhalb von 2 cm, die i.d.R. als bauwerksverträglich anzusehen sind.

Tabelle 6: Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  für Streifenfundamente

Einbindetiefe [m]	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $s_{R,d}$ für Streifenfundamente in kN/m <sup>2</sup> nach EC 7 bei Begrenzung der Setzungen < 2 cm u. b bzw. b' =			
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,0 m
0,8	270	340	400	460
1,0	310	380	450	510
> 1,5	450	510	580	650

Tabelle 7: Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  für Einzelfundamente

Einbindetiefe [m]	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $s_{R,d}$ für Einzelfundamente in kN/m <sup>2</sup> nach EC 7 bei Begrenzung der Setzungen < 2 cm u. b bzw. b' =			
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m
0,8	370	420	470	520
1,0	440	490	530	560
> 1,5	610	650	700	740

Zur Gründung der Bodenplatte ergeben sich Werte für die Bettungsmoduln ( $k_s$ ) zwischen 10 MN/m<sup>3</sup> bis 20 MN/m<sup>3</sup>.

Dabei ist anzumerken, dass der Bettungsmodul eine Systemkenngröße der Baustatik ist, der

sich aus der Bodenbeschaffenheit, den Bauwerkslasten und den Bauteilgeometrien ergibt. Der o.g. Bettungsmodul basiert auf überschlägigen Berechnungen und dient damit lediglich zur Einschätzung der Wechselwirkung Bauwerk-Boden im Sinne der Entwurfsplanung nach HOAI. **Sollte nach dem Bettungsmodulverfahren gerechnet werden, so ist dieser in der Ausführungsplanung bauteilbezogen zu differenzieren und mit dem Baugrundsachverständigen abzustimmen.**

## 7.5 Gründung der Verkehrsflächen

Die Bemessung des Aufbaus der Parkflächen wird in der Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 2012 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Fahrzeug und Fahrbahn, geregelt.

Die Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus der Verkehrsflächen ergibt sich am Standort durch folgende Daten:

- Standort befindet sich in der Frosteinwirkzone I
- die anstehenden Böden entsprechen der Frostempfindlichkeitsklasse F2 bis F3
- Anzusetzende Belastungsklasse Bk3,2 (Annahme)
- Auftreten von jahreszeitlichen Stauwässern unterhalb des Planums

Im Ergebnis beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO am Standort 65 cm. Somit läge das Erdplanumsniveau innerhalb der anthropogenen Füllböden (Schicht 1).

Sämtliche Aufbauvorschläge der RStO 12 setzen eine Mindesttragfähigkeit des Erdplanums von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  voraus. **Anhand der bestehenden Untersuchungsbefunde ist voraussichtlich nicht zu erwarten, dass die Böden flächenhaft diese Mindesttragfähigkeit erreichen, sodass Bodenverbesserungsmaßnahmen wahrscheinlich erforderlich werden.**

Der Aufbau der Verkehrsflächen kann ggf. folgendermaßen realisiert werden:

- Auf- bzw. Abtrag der anstehenden Böden bis auf Erdplanumsniveau.
- Die freigelegten Böden sind nachzuverdichten.
- Fachgutachterliche Abnahme des Erdplanums und Durchführung von Prüfversuchen.
- Ggf. Festlegung von Bereichen zur Bodenverbesserung oder -austausch.
- Nach Freigabe des Erdplanums: Einbau der Frost- und Tragschichten. Wir empfehlen die Verwendung von zertifizierten Baustoffen gemäß ZTV SoB-StB 04 und die Durchführung von Testfeldern.
- Auf den Oberkanten der Frost- und Tragschichten sind statische Lastplattendruckversuchen durchzuführen. Bei einer Umsetzung der o.g. Empfehlungen sollten die erforderlichen Zielwerte im  $E_{v2}$ -Modul sicher erreicht werden.

## 8 ERGEBNISSE DER ORIENTIERENDEN ALTLASTENUNTERSUCHUNG

### 8.1 Organoleptische Befunde und Verdachtsmomente

Die Ortsbesichtigung im Rahmen der Bohrarbeiten ergab keine offensichtlichen Hinweise oder Anhaltspunkte auf potentielle Verunreinigungen. **An dieser Stelle weisen wir darauf hin, dass aufgrund mangelnder Zugänglichkeit im südlichen Grundstücksteil (Nebenbereich Discothek) keine Untersuchungen durchgeführt werden konnten.**

Einzig die z.T. noch vorhandenen Gleisanlagen auf dem Grundstück lassen vermuten, dass das ehemalige Gleisbett aus Schotter ebenfalls existiert. Da Gleisschotter in der Entsorgung nicht unproblematisch ist, wurden im Rahmen der Feldarbeiten explizit im Gleisbereich mehrfach Bohrungen zu Probengewinnung angesetzt, jedoch konnte an keiner Stelle Gleisschotter hervorgebracht werden.

Auf dem gesamten Gelände wurden im oberen Baugrund Füllböden in Mächtigkeiten zwischen 60 cm und 90 cm erbohrt. Im Rahmen der Baugrunderkundung wurden die gewonnenen Bodenproben zunächst organoleptisch geprüft:

- Im Ergebnis waren bodenfremde Beimengungen wie Ziegel- und Betonbruch, Holz, Metall, Porzellan und Schlacke innerhalb der Füllböden erkennbar.
- Im Bereich der „KRB 04“ wurde zudem eine auffällige „schwarze Schicht“ von 0,90 m bis 1,0 m erbohrt.
- Die natürlichen Böden unterhalb der Auffüllung sind hingegen organoleptisch unauffällig.

Für eine orientierende Untersuchung möglicher Schadstoffgehalte wurden sämtliche Bodenhorizonte anhand von Mischproben chemisch untersucht. Die Zusammenstellung der jeweiligen Proben ist in der Tabelle 8 aufgeführt. Da keine konkreten Verdachtsflächen vorliegen und sich auch keine konkreten Hinweise auf relevante Umweltbelastungen in den Bohrungen ergaben, erfolgte die Untersuchung im Wesentlichen nach den abfallrechtlichen Vorgaben der LAGA.

### 8.2 Abfallrechtliche Untersuchungen der Böden

Es erfolgte eine orientierende Überprüfung der Schadstoffbelastungen anhand von Mischproben nach den abfallrechtlichen Vorgaben der LAGA im chemischen Untersuchungslabor der BIOLAB Umweltanalysen GmbH in Braunschweig. Zur Mischprobenerstellung aus den oberen Füllböden wurde die Untersuchungsfläche in 3 Teilflächen unterteilt. Diese gliedern sich in die geplanten Verkehrsflächen Nord und Süd sowie den Bereich des geplanten Gebäudes. Des Weiteren wurden jeweils eine Mischprobe aus den Geschiebelehmern sowie den natürlichen Sanden gebildet. An der beschriebenen

„schwarzen Schicht“ der KRB 04 erfolgte eine Einzelanalytik. Die nachfolgende Tabelle 8 listet die Zusammenstellung der Mischproben auf. Die Untersuchungsergebnisse sind den Tabellen 9 bis 11 zusammengefasst.

Tabelle 8: Zusammenstellung der Bodenproben zur chemischen Analyse

Mischprobe	Einzelprobe	Tiefe [m]	Bodenart	Analytik
<b>Auffüllung Verkehrsfläche Nord</b>	KRB 01A, 02A, 12A	0,0 – 0,9	<b>Schicht 1:</b> Auffüllung	LAGA TR Boden FS+EL (Tab. II 1.2-2 u. 1.2-3)
<b>Auffüllung Verkehrsfläche Süd</b>	KRB 09A, B KRB 10A	0,0 – 1,7		LAGA TR Boden FS+EL (Tab. II 1.2-2 u. 1.2-3)
<b>Auffüllung Gebäude</b>	KRB 03A, 04A, 05A, 06A, 07A, 08A	0,0 – 0,9		LAGA TR Boden FS+EL (Tab. II 1.2-2 u. 1.2-3)
<b>MP Geschiebelehm</b>	KRB 01B, 02B, 03B, 04B, 05B, 06B, 07B, 08B, 09C, 10B, 12C	0,5 – 2,0	<b>Schicht 2:</b> Geschiebelehm	LAGA TR Boden FS+EL (Tab. II 1.2-2 u. 1.2-3)
<b>MP Sand</b>	KRB 01C, 02C, 03C, 04C, 05C, 06C, 07C, 08C, 09D, 10C, 12D	1,6 – 3,0	<b>Schicht 3:</b> Sand	LAGA TR Boden FS+EL (Tab. II 1.2-2 u. 1.2-3)
-	KRB 04E	0,9 – 1,0	<b>Schicht 1:</b> Auffüllung	PAK <sub>16</sub> FS

Tabelle 9: Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA – TR Boden M20

Parameter im Feststoff	Einheit	Auffüllung Verkehrsfläche Nord	Auffüllung Verkehrsfläche Süd	Auffüllung Gebäude	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 1	Z 2
<b>TOC</b>	Masse-%	4,2	2,8	1,2	0,5	0,5	1,5	5
<b>Arsen</b>	mg/kg	13	22	15	10	15	45	150
<b>Blei</b>	mg/kg	32	1.200	76	40	70	210	700
<b>Cadmium</b>	mg/kg	0,16	0,71	0,13	0,4	1	3	10
<b>Chrom ges.</b>	mg/kg	16	25	23	30	60	180	600
<b>Kupfer</b>	mg/kg	62	140	38	20	40	120	400
<b>Nickel</b>	mg/kg	16	26	22	15	50	150	500
<b>Zink</b>	mg/kg	62	150	83	60	150	450	1.500
<b>Quecksilber</b>	mg/kg	0,066	0,066	< 0,050	0,1	0,5	1,5	5
<b>Thallium</b>	mg/kg	< 0,20	0,25	< 0,20	0,4	0,7	2,1	7
<b>KW-Index</b>	mg/kg	< 100	130	< 100	100	100	300	1.000
<b>BTEX</b>	mg/kg	< 0,25	< 0,25	< 0,25	1	1	1	1
<b>PAK<sub>16</sub></b>	mg/kg	25	11	7,5	3	3	3	30
<b>Benzo(a)pyren</b>	mg/kg	2,0	0,89	0,72	0,3	0,3	0,9	3
<b>EOX</b>	mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	3	10
<b>LHKW</b>	mg/kg	< 0,75	< 0,75	< 0,75	1	1	1	1
<b>PCB</b>	mg/kg	< 0,0030	0,0064	< 0,0030	0,05	0,05	0,15	0,5

Tabelle 10 (Fortsetzung): Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA – TR Boden M20

Parameter im Eluat	Einheit	Auffüllung Verkehrsfläche Nord	Auffüllung Verkehrsfläche Süd	Auffüllung Gebäude	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<b>pH-Wert</b>	-	<b>8,3</b>	<b>8,3</b>	<b>8,4</b>	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
<b>Leitfähigkeit</b>	µS/cm	<b>156</b>	<b>205</b>	<b>159</b>	250	250	1.500	2.000
<b>Arsen</b>	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,014	0,014	0,020	0,060
<b>Blei</b>	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,040	0,040	0,080	0,200
<b>Cadmium</b>	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0015	0,0015	0,003	0,006
<b>Chrom<sub>gesamt</sub></b>	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0125	0,0125	0,025	0,060
<b>Kupfer</b>	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,020	0,020	0,060	0,100
<b>Nickel</b>	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,015	0,015	0,020	0,070
<b>Zink</b>	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,150	0,150	0,200	0,600
<b>Quecksilber</b>	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0005	0,00015	0,001	0,002
<b>Chlorid</b>	mg/l	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	30	30	50	100
<b>Sulfat</b>	mg/l	< 5,0	<b>7,7</b>	<b>7,6</b>	20	20	50	200
<b>Cyanid<sub>gesamt</sub></b>	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,010	0,020
<b>Phenolindex</b>	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,020	0,020	0,040	0,100
<b>LAGA-Zuordnung</b>		<b>Z2</b>	<b>&gt; Z2</b>	<b>Z2</b>				
<b>Abfallschlüsselnummer</b>		<b>17 05 04</b>	<b>17 05 03*</b>	<b>17 05 04</b>				

Tabelle 10: Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA – TR Boden M20

Parameter im Feststoff	Einheit	MP Geschiebelehm	MP Sand	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 1	Z 2
<b>TOC</b>	Masse-%	< 0,10	< 0,10	0,5	0,5	1,5	5
<b>Arsen</b>	mg/kg	< 10	< 10	10	15	45	150
<b>Blei</b>	mg/kg	< 10	< 10	40	70	210	700
<b>Cadmium</b>	mg/kg	< 0,10	< 0,10	0,4	1	3	10
<b>Chrom ges.</b>	mg/kg	<b>16</b>	<b>15</b>	30	60	180	600
<b>Kupfer</b>	mg/kg	<b>7,3</b>	< 5,0	20	40	120	400
<b>Nickel</b>	mg/kg	<b>8,6</b>	< 5,0	15	50	150	500
<b>Zink</b>	mg/kg	<b>44</b>	< 10	60	150	450	1.500
<b>Quecksilber</b>	mg/kg	< 0,050	< 0,050	0,1	0,5	1,5	5
<b>Thallium</b>	mg/kg	< 0,20	< 0,20	0,4	0,7	2,1	7
<b>KW-Index</b>	mg/kg	< 100	< 100	100	100	300	1.000
<b>BTEX</b>	mg/kg	< 0,25	< 0,25	1	1	1	1
<b>PAK<sub>1,6</sub></b>	mg/kg	< 0,48	< 0,48	3	3	3	30
<b>Benzo(a)pyren</b>	mg/kg	< 0,060	< 0,060	0,3	0,3	0,9	3
<b>EOX</b>	mg/kg	< 1,0	< 1,0	1	1	3	10
<b>LHKW</b>	mg/kg	< 0,75	< 0,75	1	1	1	1
<b>PCB</b>	mg/kg	< 0,0030	< 0,0030	0,05	0,05	0,15	0,5

Tabelle 10 (Fortsetzung): Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA – TR Boden M20

Parameter im Eluat	Einheit	MP Geschiebelehm	MP Sand	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	7,7	7,8	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit	µS/cm	51	20	250	250	1.500	2.000
Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,014	0,014	0,020	0,060
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,040	0,040	0,080	0,200
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom <sub>gesamt</sub>	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,0125	0,0125	0,025	0,060
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,020	0,020	0,060	0,100
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,015	0,015	0,020	0,070
Zink	mg/l	< 0,05	< 0,05	0,150	0,150	0,200	0,600
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	0,0005	0,00015	0,001	0,002
Chlorid	mg/l	6,8	< 5,0	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 5,0	< 5,0	20	20	50	200
Cyanid <sub>gesamt</sub>	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,010	0,020
Phenolindex	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,020	0,020	0,040	0,100
LAGA-Zuordnung		Z0	Z0				
Abfallschlüsselnummer		17 05 04					

Tabelle 11: Einzelanalytik PAK – „KRB 04“

Parameter im Feststoff	Einheit	KRB 04 E („schwarze Schicht“)	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 1	Z 2
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	34	3	3	3	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,7	0,3	0,3	0,9	3

### Bewertung der Füllböden

Die Analytik der Füllböden zeigt neben leicht erhöhten Schwermetallgehalten, erhöhte PAK-Gehalte, die eine Einstufung in die LAGA Verwertungsklasse „Z2“ erfordern. Im Umfeld des ehemaligen Lokschuppens (Probe „Verkehrsfläche SÜD“) wurde ein auffällig hoher Bleigehalt gemessen, der den Z2-Grenzwert überschreitet und somit als gefährlicher Abfall eine Deponierung erforderlich machen würde. Ob die hohe Stoffkonzentration charakteristisch für die dortigen Füllböden ist oder auf einzelnen Partikeln beruht, die nicht homogen im Boden verteilt sind, bleibt abzuwarten. Grundsätzlich sind die erhobenen Befunde typisch für ehemalige Bahngelände. Hier ist immer mit relevanten Verunreinigungen der Füllböden zu rechnen.

Im Konsens dazu steht die „schwarze Schicht“ der Probe „KRB 04 E“ deren hoher PAK-Gehalt ebenfalls den Z2-Grenzwert überschreitet, jedoch nur kleinräumig in einer Mächtigkeit von 10 cm angetroffen wurde. Grundsätzlich ist zu empfehlen, auffällige Bodenbereiche nach

Möglichkeit auf dem Baufeld zu separieren, um ggf. eine Vermischung mit sauberen Boden zu vermeiden.

Für eine fachgerechte Entsorgung sind Überschussmengen grundsätzlich in Haufwerken zu lagern, gemäß LAGA PN98 zu beproben und anschließend zu deklarieren.

**Grundsätzlich sind für die Entsorgung der Füllböden erhöhte Kosten einzuplanen.**

### Bewertung der natürlichen Böden

Die natürlichen Bodenschichten aus Geschiebelehm und Sand entsprechen voraussichtlich der LAGA-Klasse „Z0“ und können somit potentiell uneingeschränkt einer externen Bodenverwertung zu geführt werden.

Wir weisen darauf hin, dass die Untersuchungen orientierenden Charakter besitzen und im Zuge konkreter Baumaßnahmen zu verifizieren sind.

### 8.3 Bewertung der Schadstoffbelastungen gem. BBodSchG/BBodSchV

Tabelle 12: Analysenergebnisse und Prüfwerte der BBodSchV

Parameter	Einheit	Auffüllung Verkehrsfläche Nord	Auffüllung Verkehrsfläche Süd	Auffüllung Gebäude	KSP	WG	PF	IG
Arsen	mg/kg	13	22	15	25	50	125	140
Blei	mg/kg	32	1.200	76	200	400	1.000	2.000
Cadmium	mg/kg	0,16	0,71	0,13	10 <sup>1)</sup>	20 <sup>1)</sup>	50	60
Chrom	mg/kg	16	25	23	200	400	1.000	1.000
Nickel	mg/kg	16	26	22	70	140	350	900
Quecksilber	mg/kg	0,066	0,066	< 0,050	10	20	50	80
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,0	0,89	0,72	2	4	10	12
Aldrin	mg/kg	< 1	< 1	< 1	2	4	10	0
DDT	mg/kg	< 1	< 1	< 1	40	80	200	0
Hexachlorbenzol	mg/kg	< 1	< 1	< 1	4	8	20	200
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder $\beta$ -HCH)	mg/kg	< 1	< 1	< 1	5	10	25	400
Pentachlorphenol	mg/kg	< 1	< 1	< 1	50	100	250	250
Polychlorierte Biphenyle (PCB <sub>s</sub> ) <sup>2)</sup>	mg/kg	< 0,0030	0,0064	< 0,0030	0,4	0,8	2	40
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	< 100	130	< 100	500 <sup>3)</sup>	500 <sup>3)</sup>	500 <sup>3)</sup>	500 <sup>3)</sup>
Prüfwerte	KSP = Kinderspielflächen			PF = Park- und Freizeitanlagen				
	WG = Wohngebiete			IG = Industrie- und Gewerbegrundstücke				
<sup>1)</sup> In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden. <sup>2)</sup> Soweit PCB-Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren. <sup>3)</sup> Gemeinhin als unproblematisch geltende Stoffkonzentrationen								

Obwohl die vorliegenden abfallrechtlichen Untersuchungen nicht den Anforderungen der Bundesbodenschutzverordnung entsprechen, können die Messergebnisse wertvolle Hinweise zur Einschätzung der Altlastensituation liefern.

Die Gegenüberstellung der gemessenen Schadstoffkonzentrationen der Mischproben mit den Prüfwerten der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden-Mensch ergab, dass stellenweise höhere Schadstoffkonzentrationen in den Füllböden auftreten können. Es ist zu empfehlen, nach Abschluss der Erdarbeiten, die noch vorhandenen Freiflächen durch eine Kontrollprüfung auf den Wirkungspfad Boden-Mensch nach BBodSchV abschließend zu untersuchen.

Zusammenfassend sind auf dem untersuchten Grundstück vermutlich keine großflächigen schädlichen Bodenveränderungen im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) zu erwarten, gleichwohl können in Teilbereichen engräumige Verunreinigungen nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, da die Untersuchung und Einschätzung der Altlastensituation immer auf Stichproben beruht.

#### 8.4 Abfallrechtliche Untersuchung Asphalt

In Teilbereichen wird der Abbruch alter Asphaltflächen erforderlich. Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurde eine nur geringe Schichtdicke des Asphalts von ca. 5 cm festgestellt. Für eine orientierende Bewertung der abfallrechtlichen Belange wurde eine Mischprobe gebildet und chemisch untersucht. Das Probenahmeprotokoll ist in der Anlage 7 beigefügt. Der Analysenumfang richtet sich nach den Anforderungen der RuVA-StB 01 (s. Anlage 8).

Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammenfassend aufgeführt.

Tabelle 13: Abfallrechtliche Bewertung Asphalt

Probe	Tiefe [m]	Typ	RuVA-StB 01				AVV-Nr.
			PAK [mg/kg]	Phenol [µg/l]	Asbest [M.-%]	Verw.-klasse	
MP Asphalt	0,00 – 0,05	Asphalt	< 5,0	< 10	frei	A	17 03 02

Im Ergebnis der Untersuchungen ist der Asphalt nicht schadstoffbelastet und könnte einer entsprechenden Verwertung zugeführt werden.

## 9 SONSTIGE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Das vorliegende Gutachten beschreibt die Baugrundsituation auf dem in diesem Bericht beschriebenen Grundstück in Sulingen.

Die Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, sodass ein Baugrundrisiko verbleibt. Mit Beginn der Erdarbeiten sollten die Baugrundverhältnisse durch uns überprüft werden. Das hergestellte Planum ist von uns zur Prüfung der getroffenen Annahmen abzunehmen.

Die Einmessung der Höhen der Bohransatzpunkte dient lediglich der Beurteilung der räumlichen Lage der Baugrundsichten und der Grundwasserdruckhöhen in der dafür ausreichenden Genauigkeit. Diese Daten ersetzen kein ingenieurtechnisches Aufmaß durch ein Vermessungsbüro.

Bei Fortschreibung und insbesondere Änderung der Planung sowie bei neuen Erkenntnissen zum beurteilten Themenkomplex empfehlen wir, unser Ingenieurbüro zur weiteren Beratung hinzuzuziehen.

Zwingend erforderlich sind Rücksprachen, wenn Beteiligte Fragen zum Gutachteninhalt oder bei planerischen Umsetzungen haben. Der Planer bzw. verantwortliche Bauleiter hat uns rechtzeitig über Ergänzungen oder Änderungen der Planung oder Ausführung zu unterrichten.

Wir verweisen auf die DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“.

Das Geotechnische Gutachten gehört nach § 2 des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) zu den geschützten Werken. Der Auftraggeber darf das gefertigte Gutachten mit allen Aufstellungen nur für den Zweck verwenden, für den es vereinbarungsgemäß bestimmt ist. Eine Veröffentlichung des Gutachtens bedarf in jedem Falle der Einwilligung des Sachverständigen, Vervielfältigungen sind nur im Rahmen des Verwendungszweckes gestattet.

Die Datenverarbeitung zur Auftragsabwicklung entspricht den Vorgaben der DSGVO. Eine Weitergabe an Dritte erfolgt nur auf Anweisung des AG. Hiervon ausgenommen sind die beim Abteufen der Bohrungen gewonnenen Informationen (Lage der Bohrungen und Schichtdaten über den geologischen Aufbau des Untergrundes). Diese sind nach §30 GeolDG den zuständigen Geologischen Diensten zu übermitteln.

Weiterhin ist das Büro Böker und Partner gegenüber der Finanzbehörde über einen Zeitraum von 10 Jahre nachweispflichtig. Auf schriftlichen Wunsch des AG kann eine Löschung der Daten nach Ablauf dieser Frist erfolgen.

## 10 VERWENDETE UNTERLAGEN, NORMEN UND REGELWERKE

- [3] DIN 1054: Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau.
- [4] DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke.
- [5] DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- [6] DIN 4030-1: Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte.
- [7] DIN 4049: Hydrologie; Begriffe; Unterirdisches Wasser, Teil 5
- [8] DIN 4084: Gelände- und Böschungsbruchberechnungen.
- [9] DIN 4123: Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude.
- [10] DIN 4124: Baugruben und Gräben; Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.
- [11] DIN 4149: Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten.
- [12] DIN 18196: Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- [13] DIN EN 1997-2: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes
- [14] DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung
- [15] DIN EN ISO 14689-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - Teil 1: Benennung und Beschreibung
- [16] DIN EN ISO 17892-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts
- [17] DIN EN ISO 17892-4: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung
- [18] DIN 18122: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) - Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
- [19] DIN 18127: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Proctorversuch
- [20] DIN 18128: Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung des Glühverlustes
- [21] DIN 18134: Baugrund - Versuche und Versuchsgeräte - Plattendruckversuch
- [22] DIN 18533-1: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze.
- [23] DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung- Probenahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung
- [24] DIN EN ISO 22476-2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung,

### Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen Arbeitsblatt

- [25] DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
- [26] TP BF-StB, Teil B 8.3: Dynamischer Plattendruckversuch mit Leichtem Fallgewichtsgesetz.- Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau, FGSV Verlag.
- [27] Geologische Karte 1:25.000. - Datenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.
- [28] LAGA-LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden).
- [29] RAP Stra 04: Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau. FGSV 916
- [30] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen. - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement, FGSV
- [31] ZTV E-StB 17 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV 599
- [32] TL SoB-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau.
- [33] TL Gestein-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau.
- [34] ZTV-Pflaster-StB 06: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen zur Herstellung von Pflasterdecken und Einfassungen.

## Anlage 1

### Übersichtskarte





Kartengrundlage: Luftbilder Niedersachsens, IGLN



**Baugrunduntersuchung  
Neubau eines Combi-Marktes  
Am Stellwerk/Nienburger Straße in  
27323 Sulingen  
Geotechnischer Untersuchungsbericht**

**Auftraggeber**  
J. Bunting Beteiligungs AG  
Standortentwicklung  
Johann-Bunting-Str. 1  
26845 Nortmoor

Übersichtskarte

**BÖKER und PARTNER**   
Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung  
Beratende Ingenieure und Geologen  
www.boekerundpartner.de

22P356

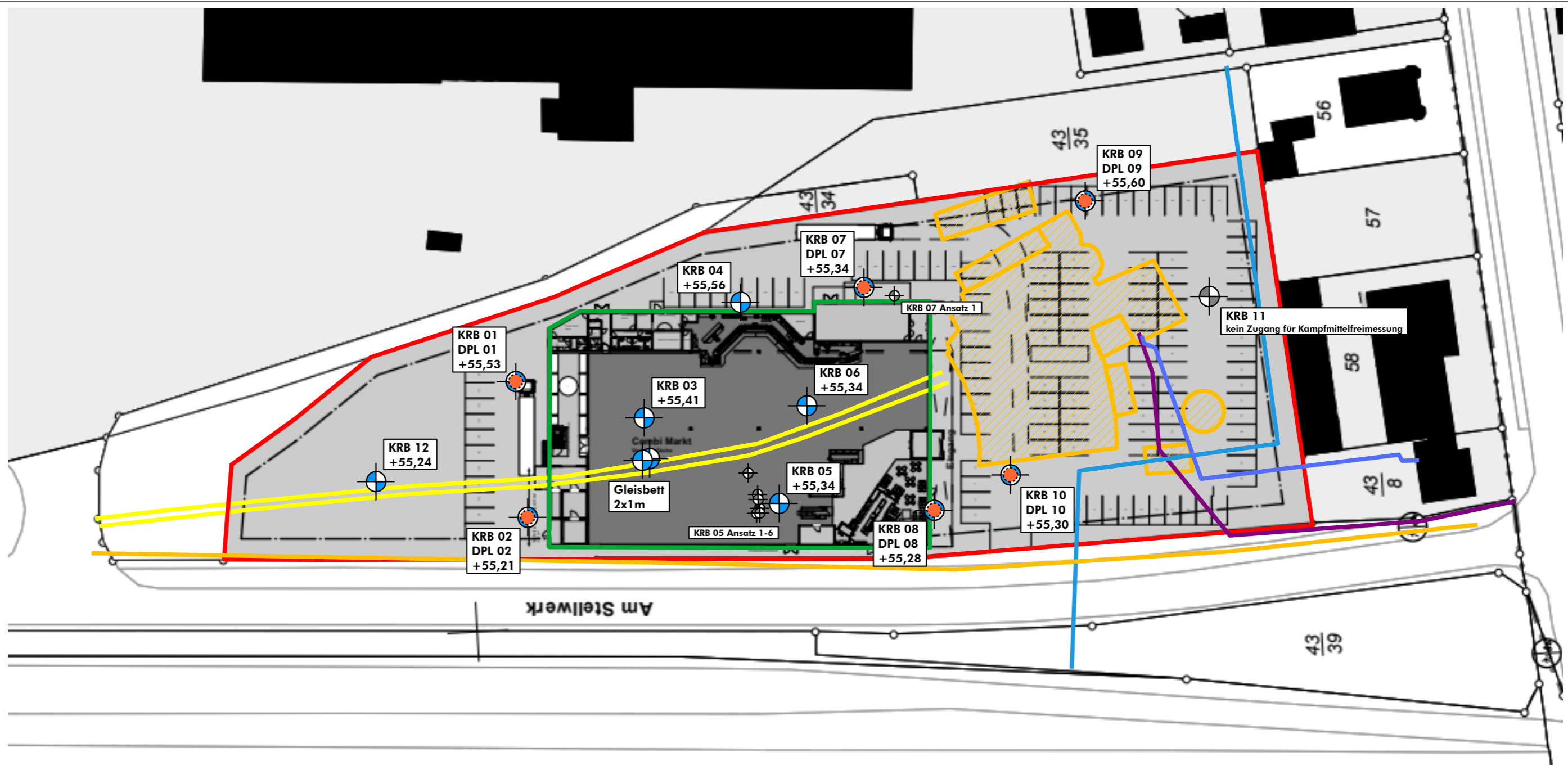
Röber  
August 2022

Anlage 1

## Anlage 2

### Bohrpunkteplan





Kartengrundlage: Combi Sulingen, Lageplan\_Grundriss\_Ansichten\_Schnitt, 25.11.2021



Maßstab 1 : 1000

### Legende

- Grundstücksgrenze
- bestehende Bebauung
- geplante Bebauung
- Leitungslagen
- ehemaliger Gleisverlauf
- +
+
 **KRB 03**  
+ 55,41 **Rammkernsondierung**  
Ansatzhöhe in mNN
- +
+
 **KRB 01**  
**DPL 01**  
+ 55,53 **Rammkernsondierung**  
**und Rammsondierung**  
Ansatzhöhe in mNN

**Baugrunduntersuchung**  
**Neubau eines Combi-Marktes**  
**Am Stellwerk/Nienburger Straße in**  
**27323 Sulingen**  
**Geotechnischer Untersuchungsbericht**

Auftraggeber  
J. Bunting Beteiligungs AG  
Johann-Bunting-Str. 1  
26845 Nortmoor

Bohrpunkteplan

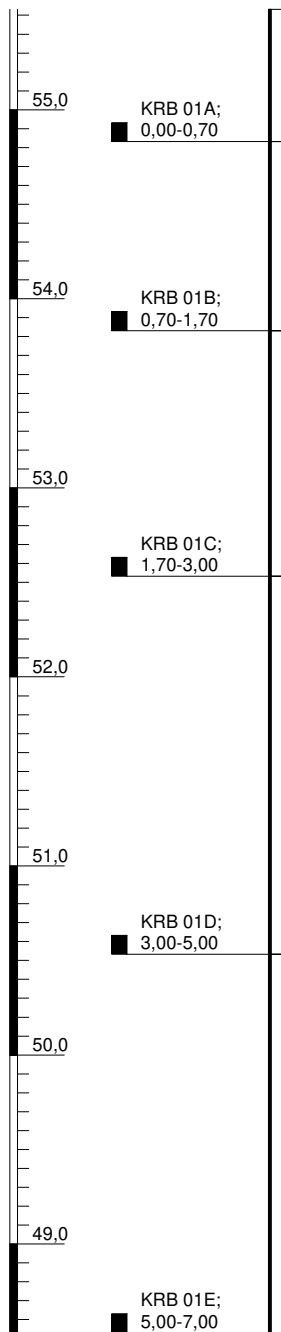
 <b>BÖKER und PARTNER</b> <small>Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de</small>	22P356  <small>Röber 23.11.2022</small>
Anlage 2	

## Anlage 3

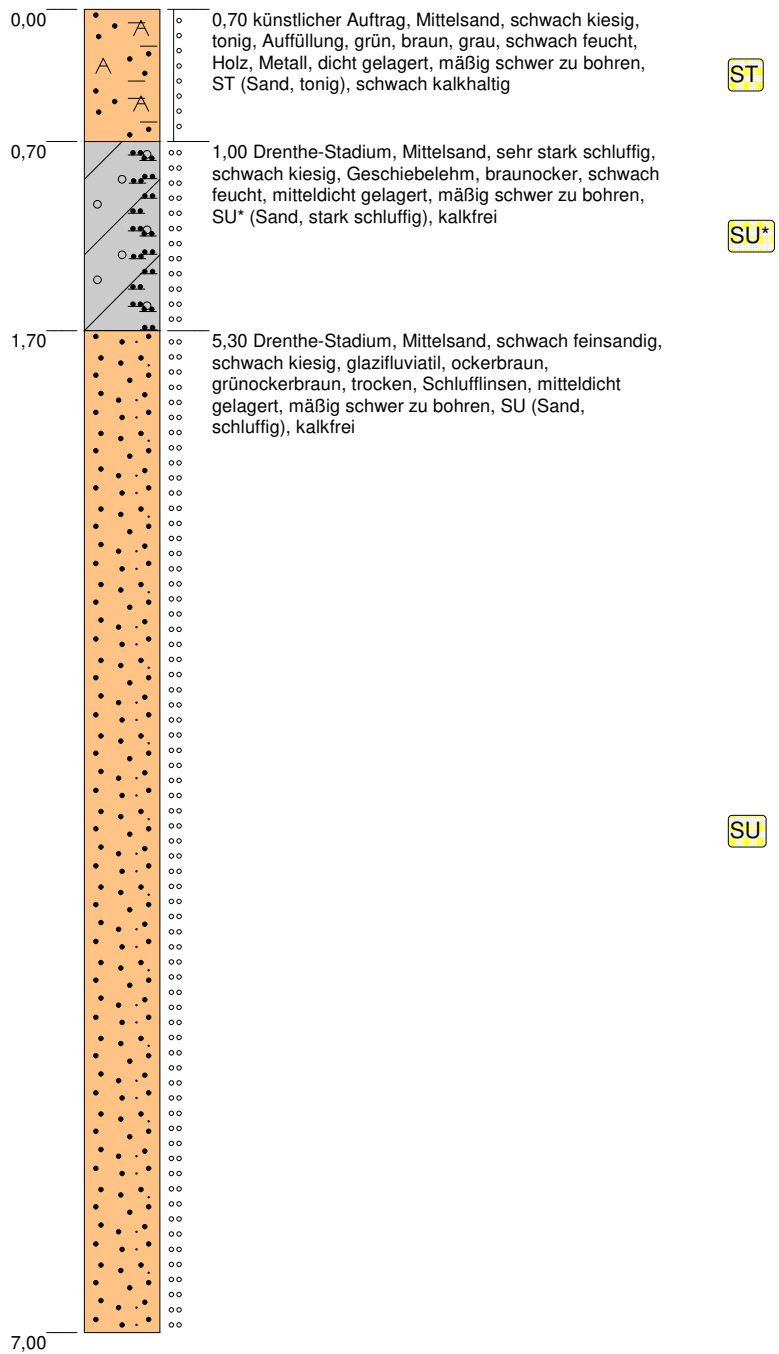
### Bohrprofile der Kleinrammbohrungen



m ü. NN (GOK = 55,53 m NN)




KRB 01

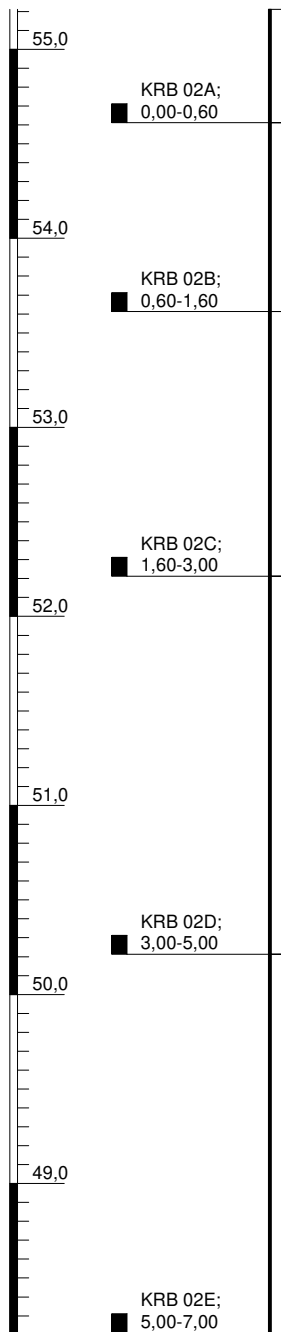


Höhenmaßstab: 1:40

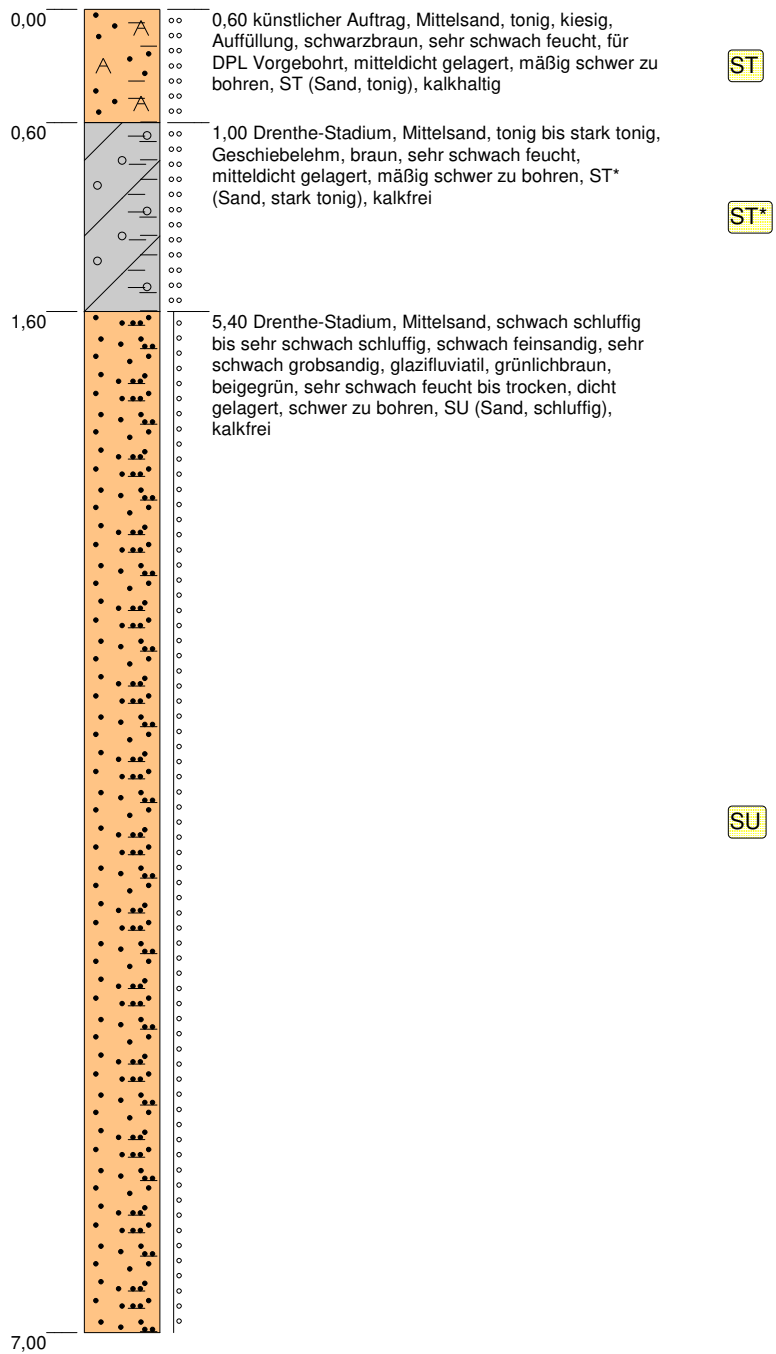
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
<b>Bohrung: KRB 01</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,53 mNN	Projektnr: 22P356
Bohrdatum: 21.11.2022	Endtiefe: 7,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 55,21 m NN)




KRB 02

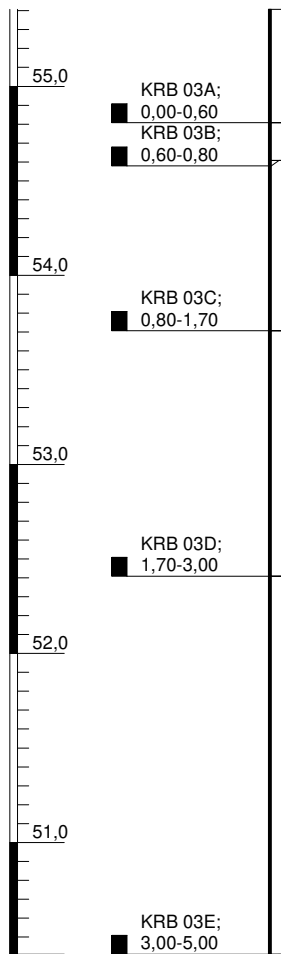


Höhenmaßstab: 1:40

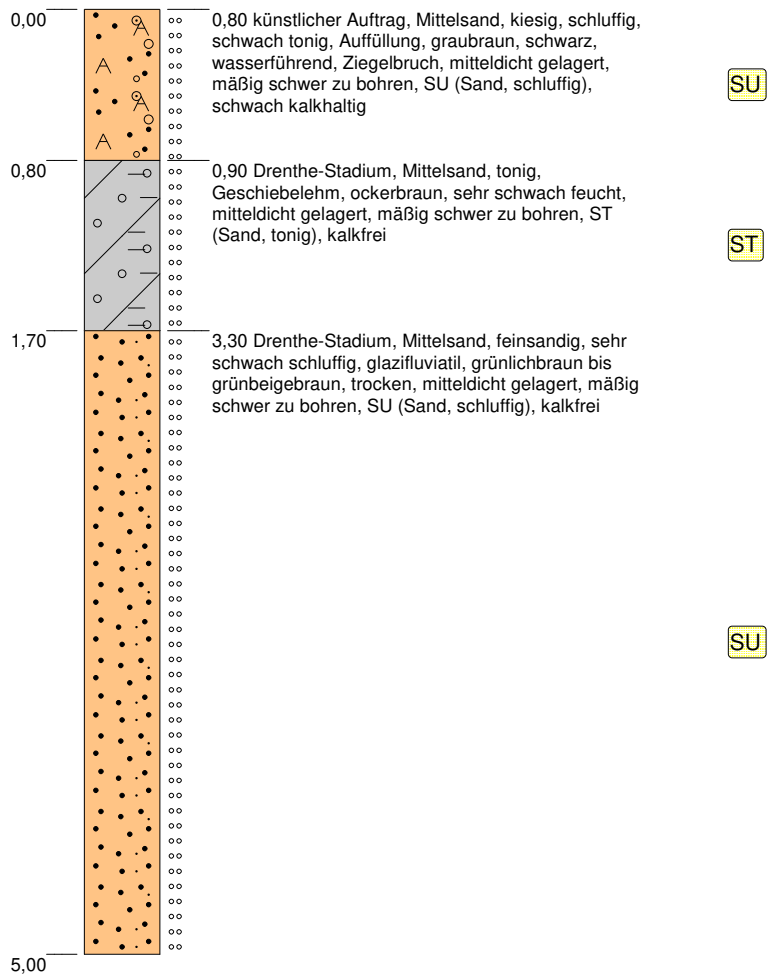
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen <a href="http://www.boekerundpartner.de">www.boekerundpartner.de</a>
<b>Bohrung: KRB 02</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,21 mNN	Projektnr: 22P356
Bohrdatum: 21.11.2022	Endtiefe: 7,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 55,41 m NN)




**KRB 03**

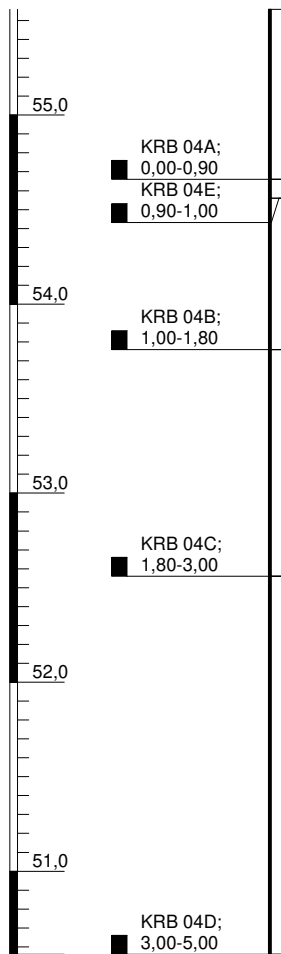


Höhenmaßstab: 1:40

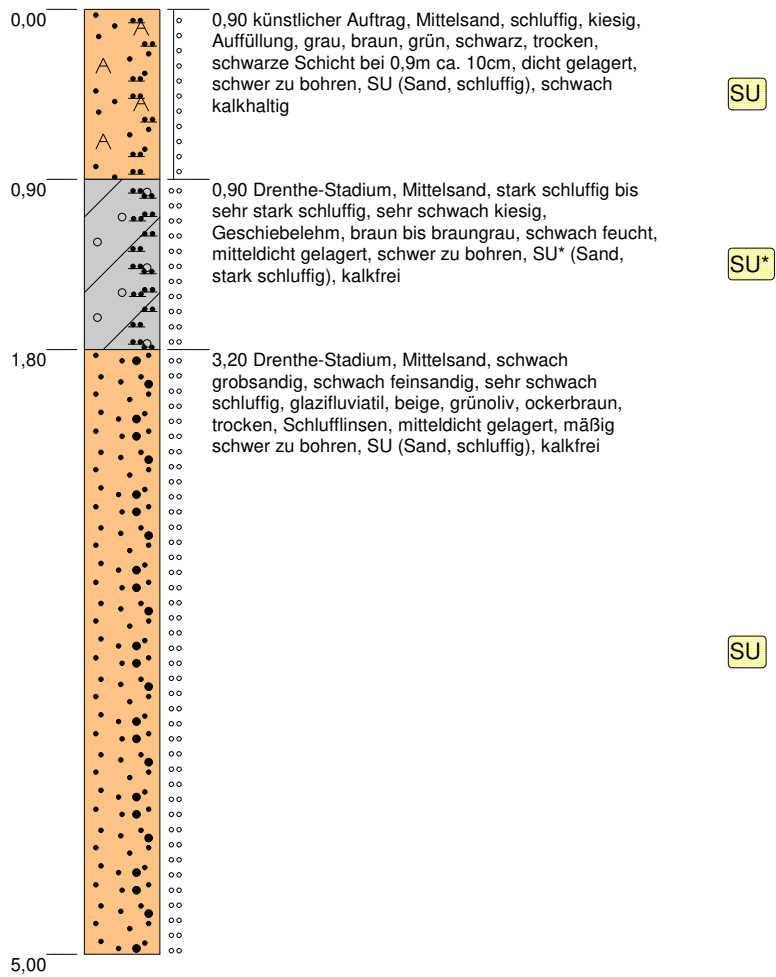
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 <b>BÖKER und PARTNER</b> Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen <a href="http://www.boekerundpartner.de">www.boekerundpartner.de</a>
<b>Bohrung: KRB 03</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,41 mNN	Projektnr: 22P356
Bohrdatum: 21.11.2022	Endtiefe: 5,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 55,56 m NN)




**KRB 04**

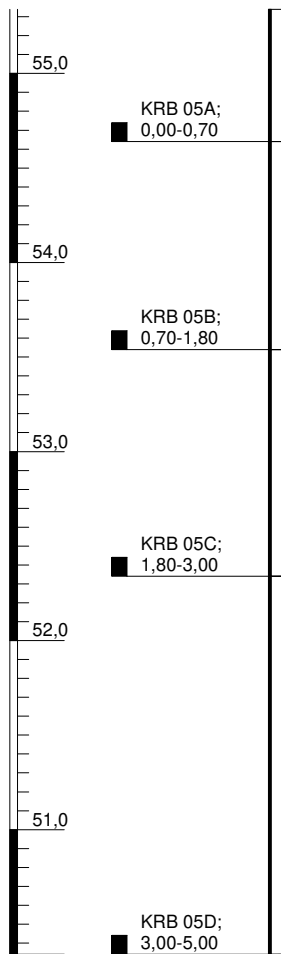


Höhenmaßstab: 1:40

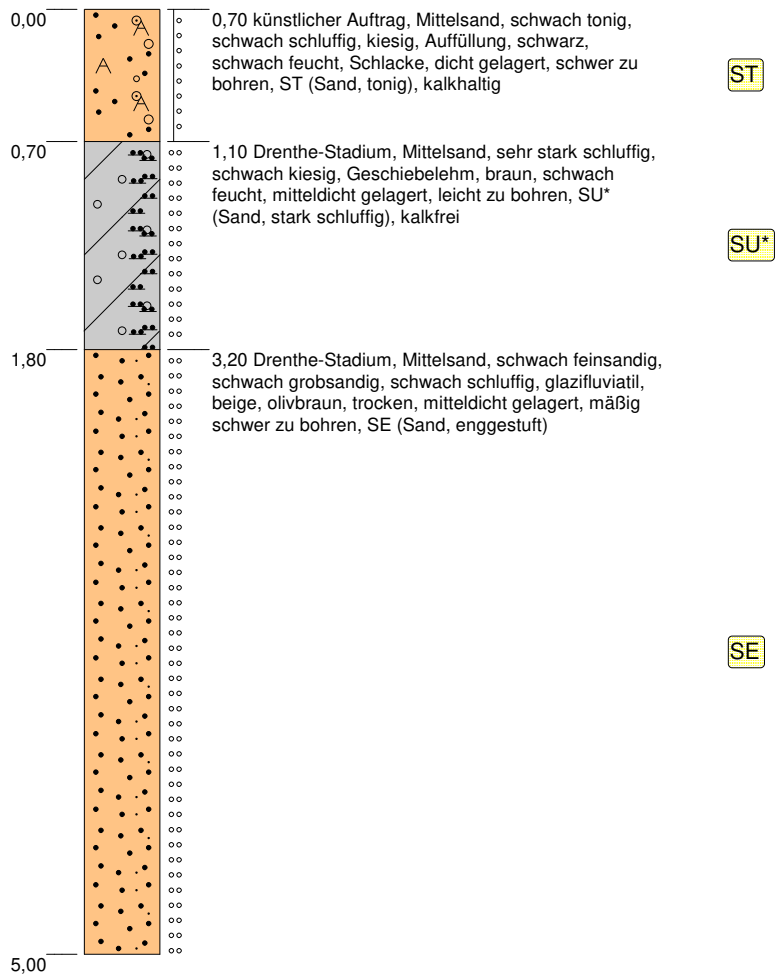
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 <b>BÖKER und PARTNER</b> Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen <a href="http://www.boekerundpartner.de">www.boekerundpartner.de</a>
<b>Bohrung: KRB 04</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,56 mNN	Projektnr: 22P356
Bohrdatum: 21.11.2022	Endtiefe: 5,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 55,34 m NN)




**KRB 05**

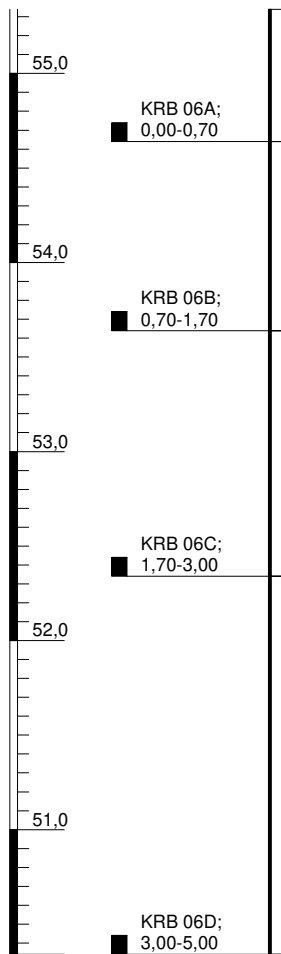


Höhenmaßstab: 1:40

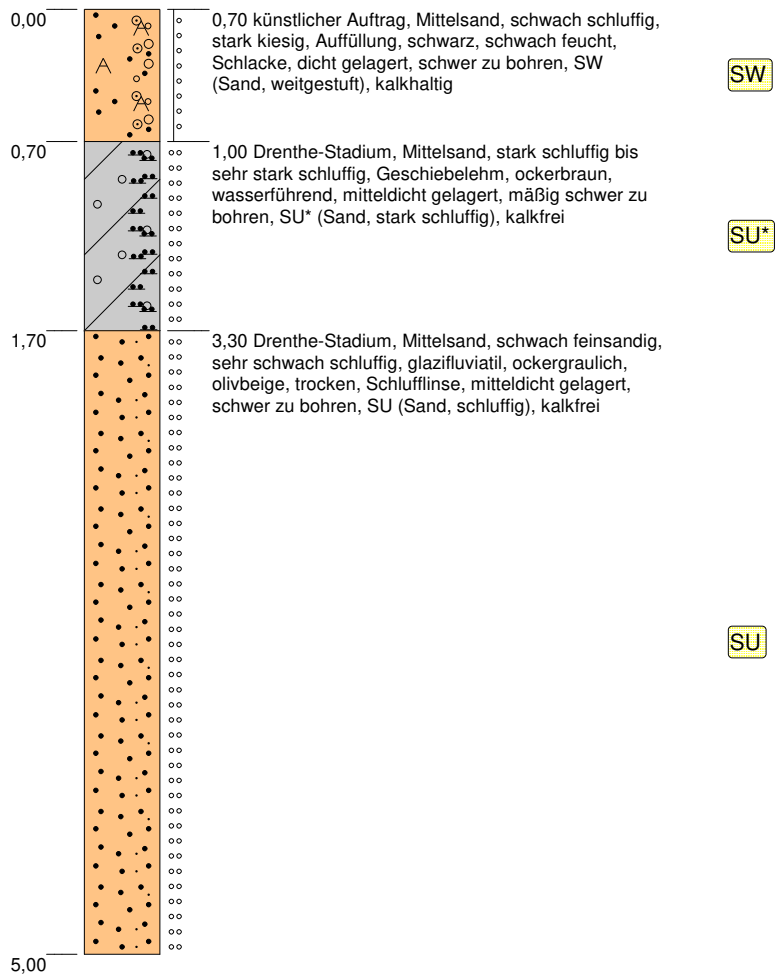
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> BU Neubau Combimarkt Sulingen		 <b>BÖKER und PARTNER</b> Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen <a href="http://www.boekerundpartner.de">www.boekerundpartner.de</a>
<b>Bohrung:</b> KRB 05		
<b>Auftraggeber:</b> J.Bünting Beteiligungs AG		
<b>Bohrfirma:</b> Böker und Partner mbB		
<b>Bearbeiter:</b> Dr. Bachmann	<b>Ansatzhöhe:</b> 55,34 mNN	<b>ProjektNr:</b> 22P356
<b>Bohrdatum:</b> 21.11.2022	<b>Endtiefe:</b> 5,00 m u. GOK	<b>Anlage 3</b>

m ü. NN (GOK = 55,34 m NN)




**KRB 06**

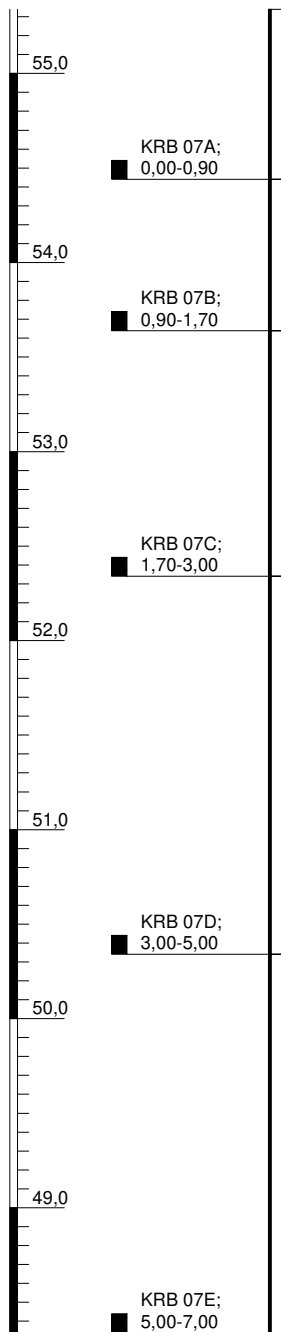


Höhenmaßstab: 1:40

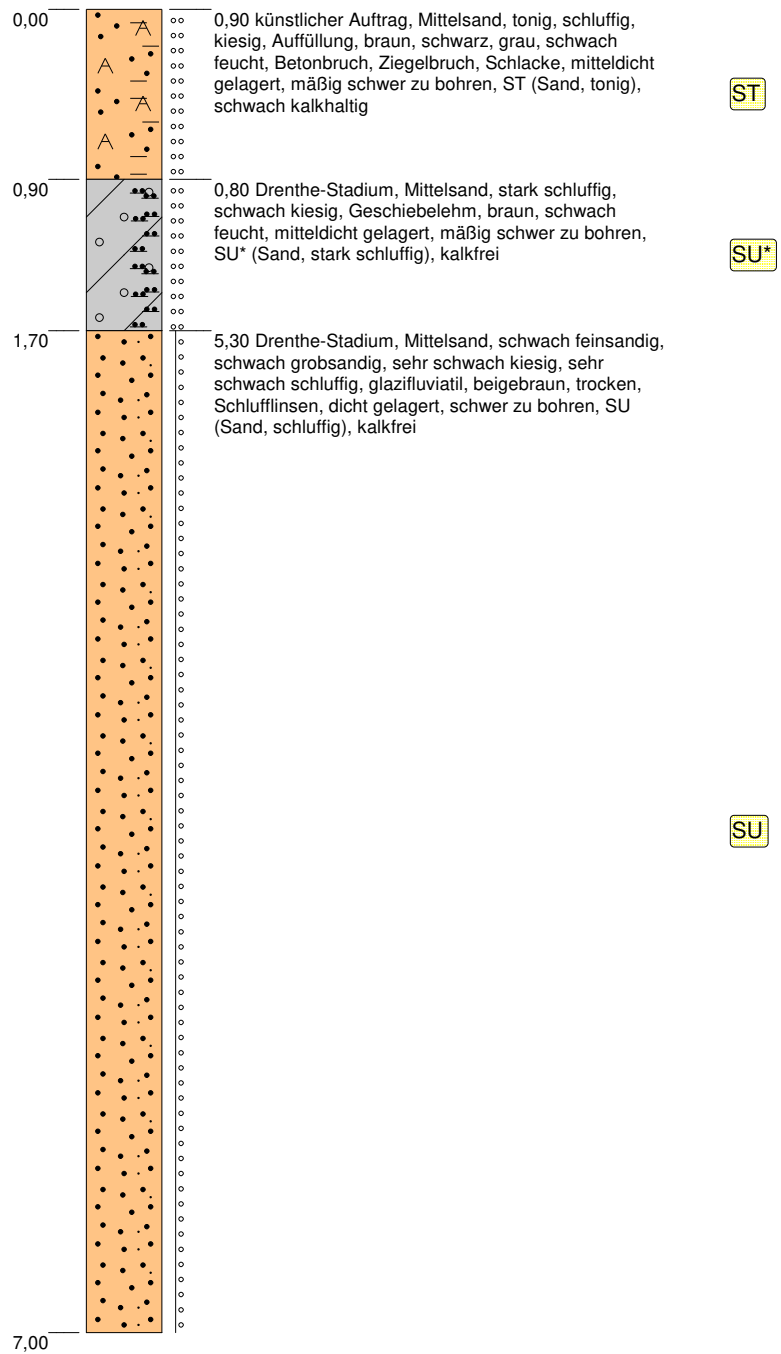
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
<b>Bohrung: KRB 06</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,34 mNN	Projektnr: 22P356
Bohrdatum: 21.11.2022	Endtiefe: 5,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 55,34 m NN)




KRB 07

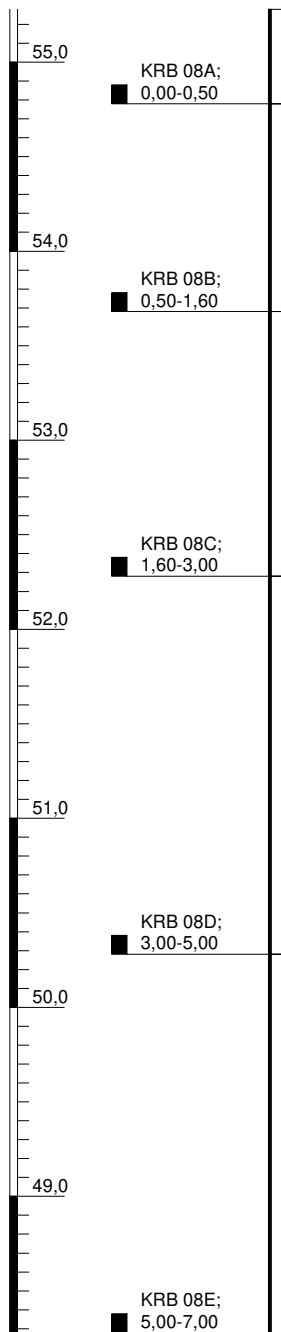


Höhenmaßstab: 1:40

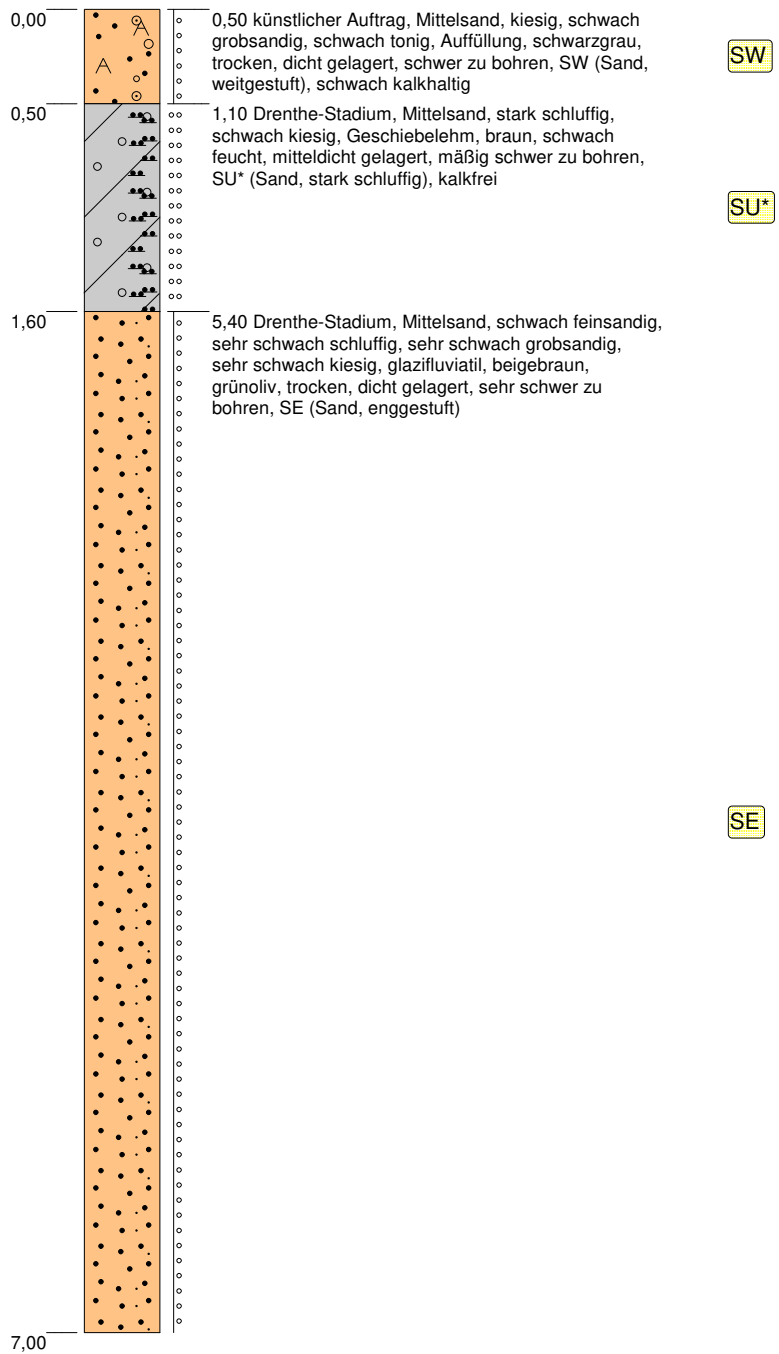
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen <a href="http://www.boekerundpartner.de">www.boekerundpartner.de</a>
<b>Bohrung: KRB 07</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,34 mNN	ProjektNr: 22P356
Bohrdatum: 21.11.2022	Endtiefe: 7,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 55,28 m NN)




KRB 08

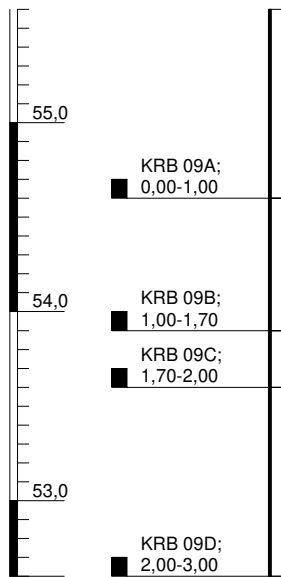


Höhenmaßstab: 1:40

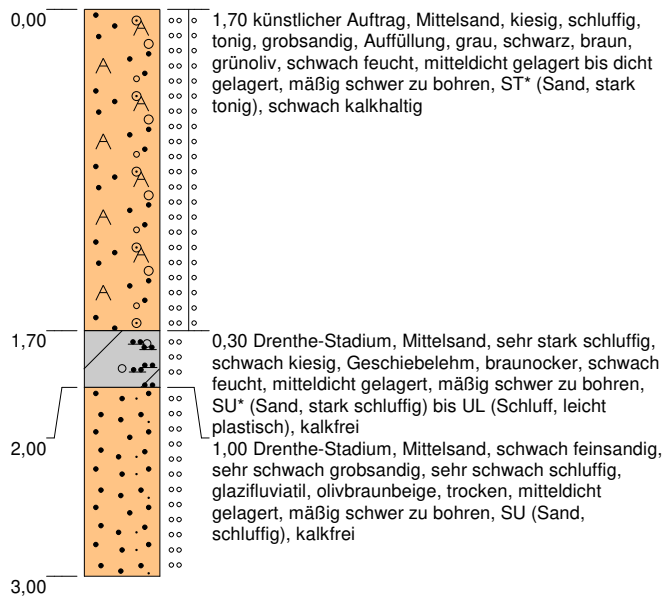
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> BU Neubau Combimarkt Sulingen		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen <a href="http://www.boekerundpartner.de">www.boekerundpartner.de</a>
<b>Bohrung:</b> KRB 08		
<b>Auftraggeber:</b> J.Bünting Beteiligungs AG		
<b>Bohrfirma:</b> Böker und Partner mbB		
<b>Bearbeiter:</b> Dr. Bachmann	<b>Ansatzhöhe:</b> 55,28 mNN	<b>Projektnr:</b> 22P356
<b>Bohrdatum:</b> 21.11.2022	<b>Endtiefe:</b> 9,00 m u. GOK	<b>Anlage 3</b>

m ü. NN (GOK = 55,60 m NN)




**KRB 09**

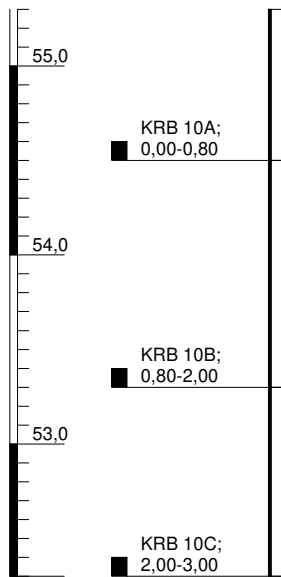


Höhenmaßstab: 1:40

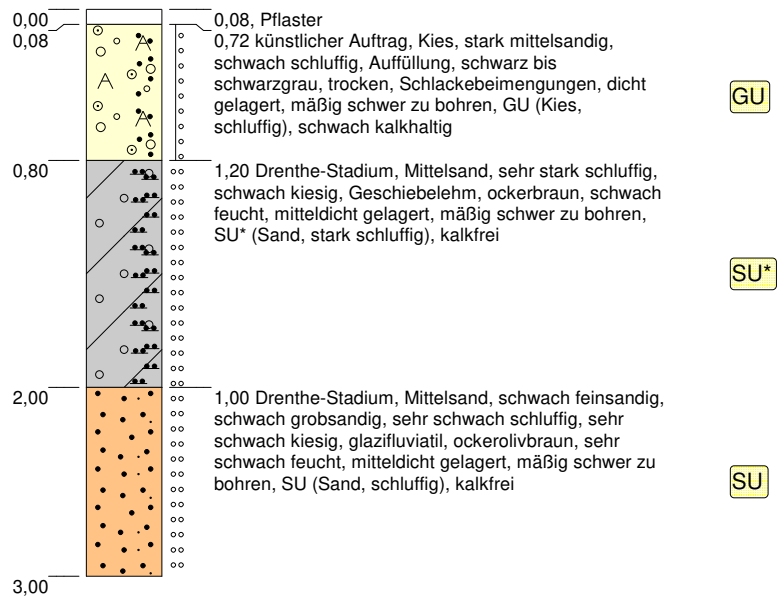
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> BU Neubau Combimarkt Sulingen		 <b>BÖKER und PARTNER</b> Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen <a href="http://www.boekerundpartner.de">www.boekerundpartner.de</a>
<b>Bohrung:</b> KRB 09		
<b>Auftraggeber:</b> J.Bünting Beteiligungs AG		
<b>Bohrfirma:</b> Böker und Partner mbB		
<b>Bearbeiter:</b> Dr. Bachmann	<b>Ansatzhöhe:</b> 55,60 mNN	<b>ProjektNr:</b> 22P356
<b>Bohrdatum:</b> 22.12.2022	<b>Endtiefe:</b> 3,00 m u. GOK	<b>Anlage 3</b>

m ü. NN (GOK = 55,30 m NN)




### KRB 10

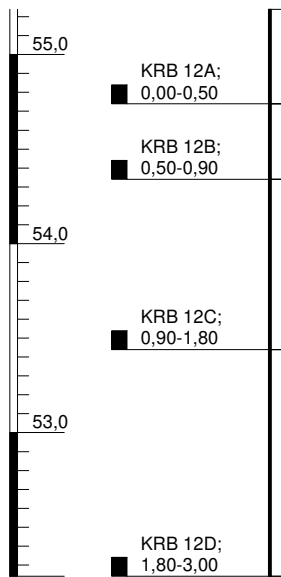


Höhenmaßstab: 1:40

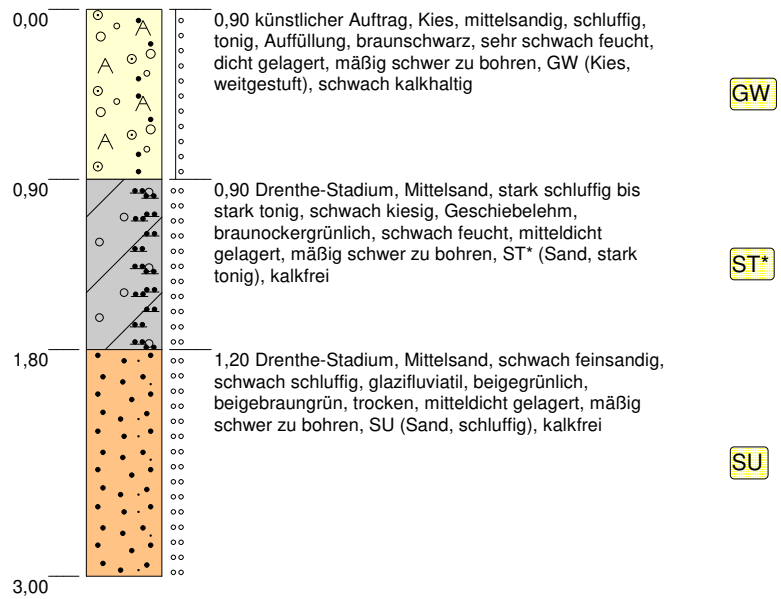
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 <b>BÖKER und PARTNER</b> Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen <a href="http://www.boekerundpartner.de">www.boekerundpartner.de</a>
<b>Bohrung: KRB 10</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,30 mNN	Projektnr: 22P356
Bohrdatum: 21.11.2022	Endtiefe: 3,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 55,24 m NN)




### KRB 12



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 <b>BÖKER und PARTNER</b> Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen <a href="http://www.boekerundpartner.de">www.boekerundpartner.de</a>
<b>Bohrung: KRB 12</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,24 mNN	Projektnr: 22P356
Bohrdatum: 21.11.2022	Endtiefe: 3,00 m u. GOK	Anlage 3

## Anlage 4

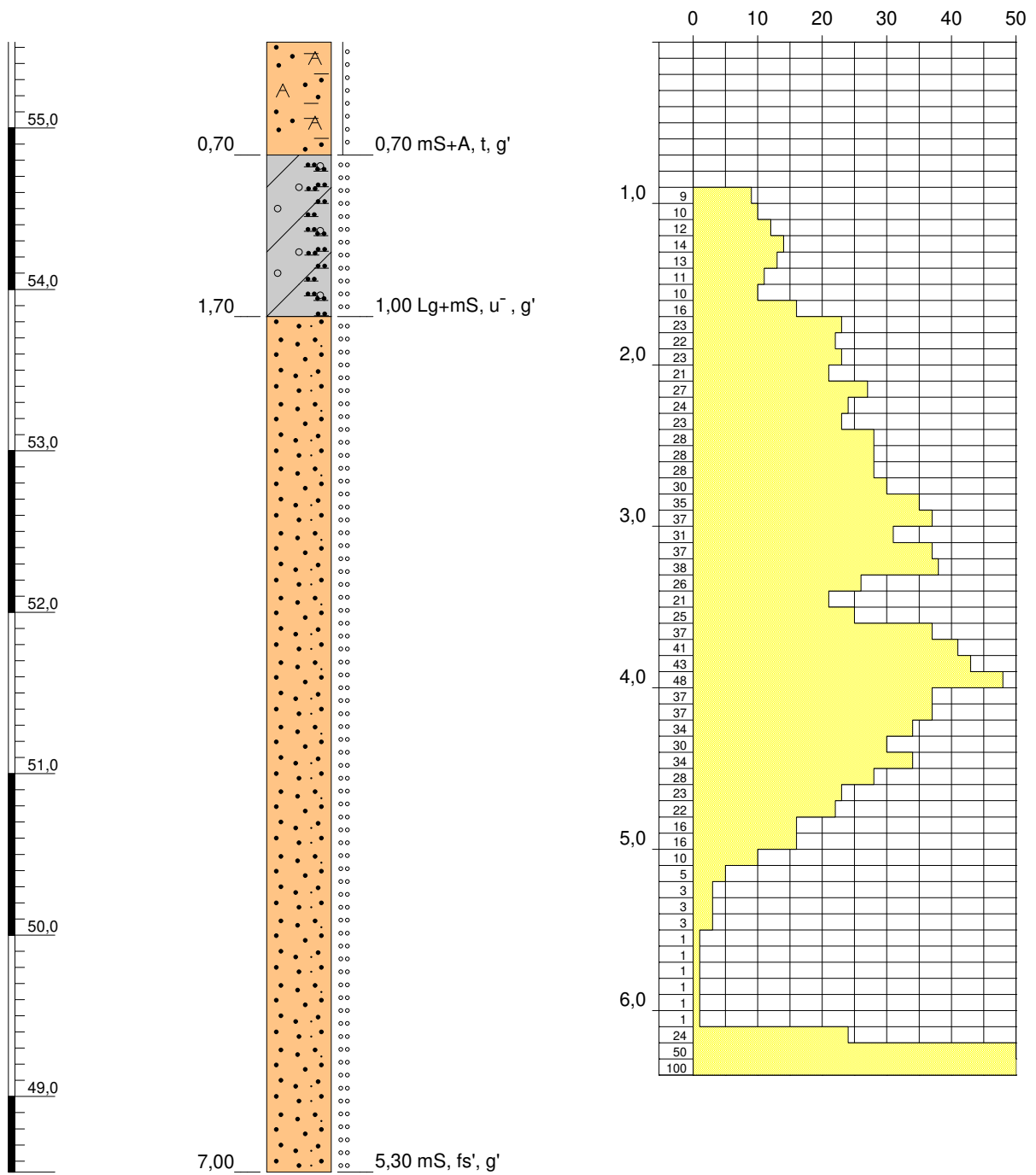
### Profile der Rammsondierungen



m ü. NN (GOK = 55,53 m NN)


KRB 01

KRB 01 DPL



Höhenmaßstab: 1:40

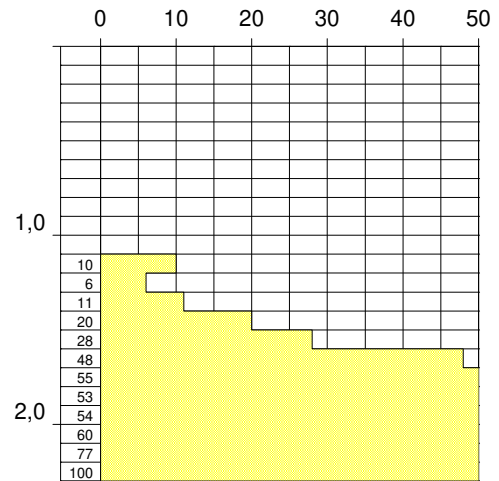
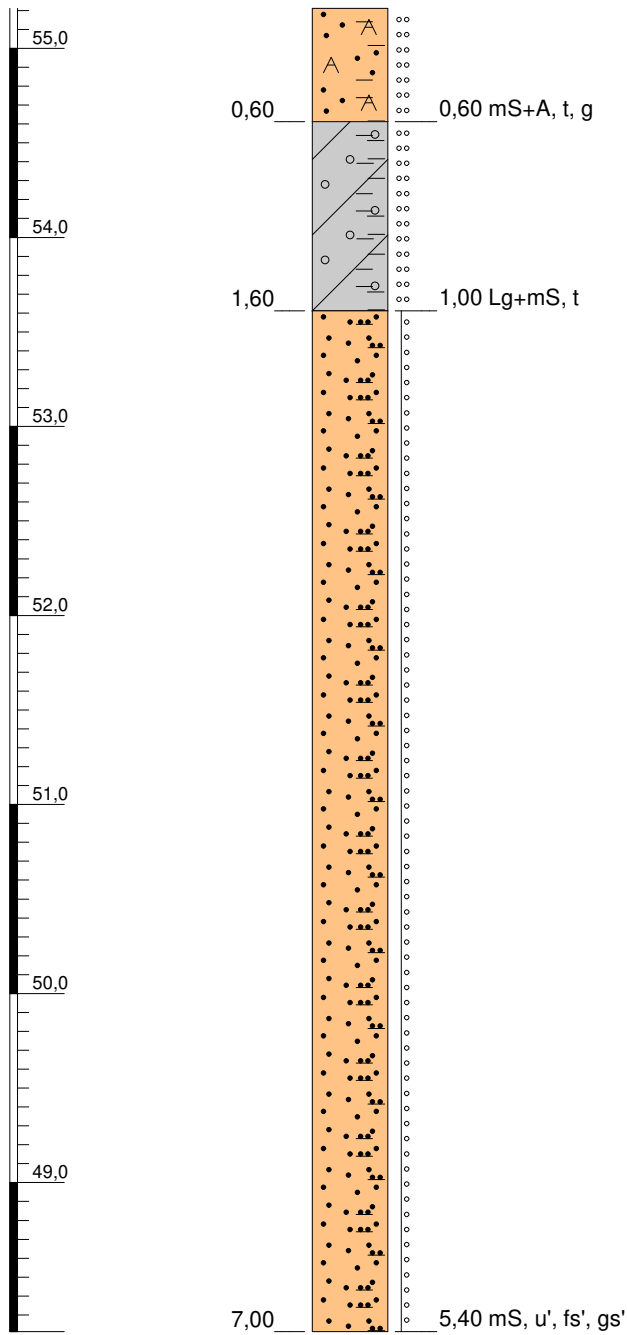
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 <p><b>BÖKER und PARTNER</b> Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de</p>
<b>Bohrung: KRB 01</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,53 mNN	Projektnr.: 22P356
Bohrdatum: 21.11.2022	Endtiefe: 7,00 m u. GOK	Anlage 4

m ü. NN (GOK = 55,21 m NN)


KRB 02

KRB 02 DPL



Höhenmaßstab: 1:40

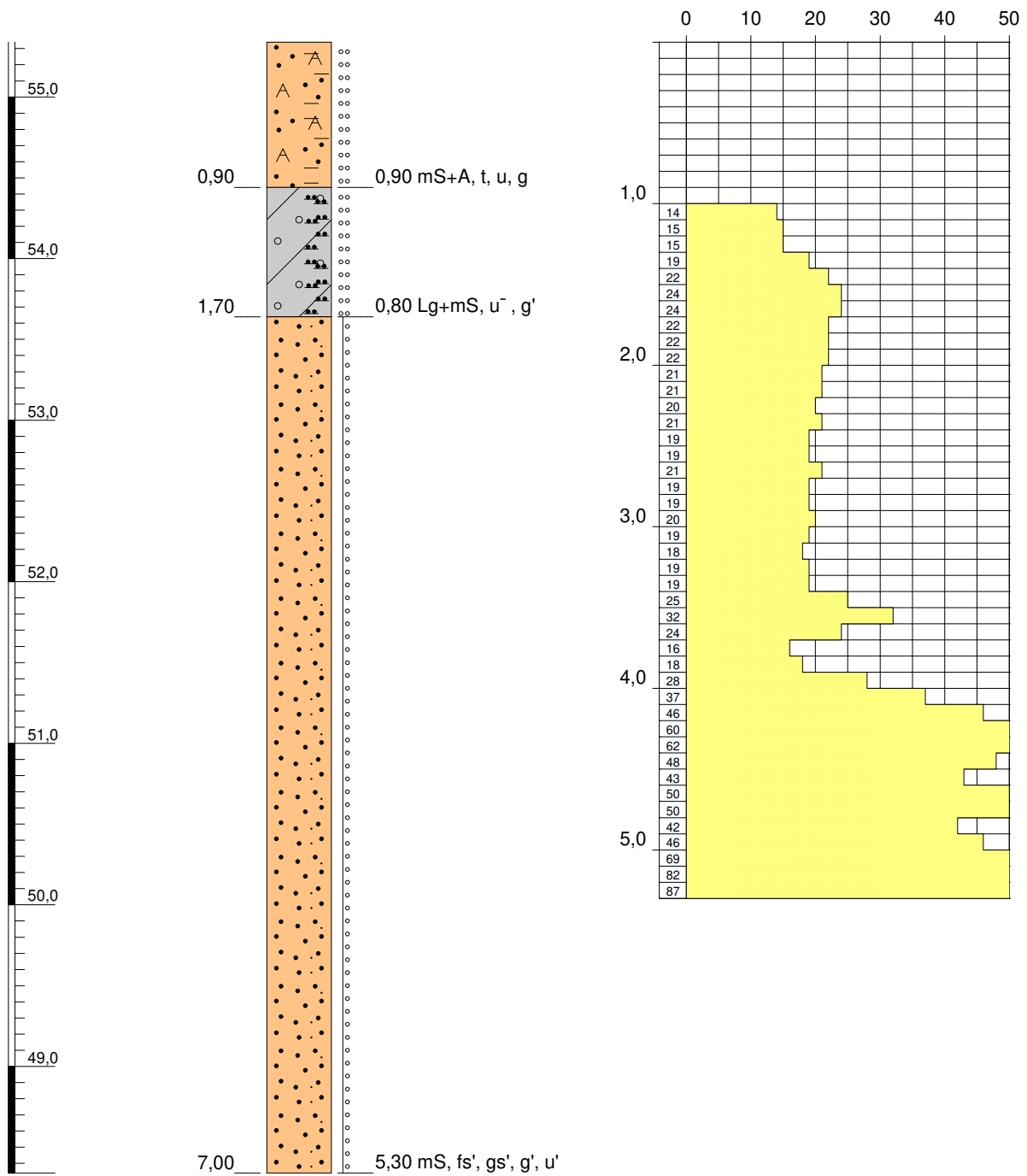
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> BU Neubau Combimarkt Sulingen		 <b>BÖKER und PARTNER</b> Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen <a href="http://www.boekerundpartner.de">www.boekerundpartner.de</a>
<b>Bohrung:</b> KRB 02		
<b>Auftraggeber:</b> J.Bünting Beteiligungs AG		
<b>Bohrfirma:</b> Böker und Partner mbB		
<b>Bearbeiter:</b> Dr. Bachmann	<b>Ansatzhöhe:</b> 55,21 mNN	<b>Projektnr.:</b> 22P356
<b>Bohrdatum:</b> 21.11.2022	<b>Endtiefe:</b> 7,00 m u. GOK	<b>Anlage 4</b>

m ü. NN (GOK = 55,34 m NN)


KRB 07

KRB 07 DPL



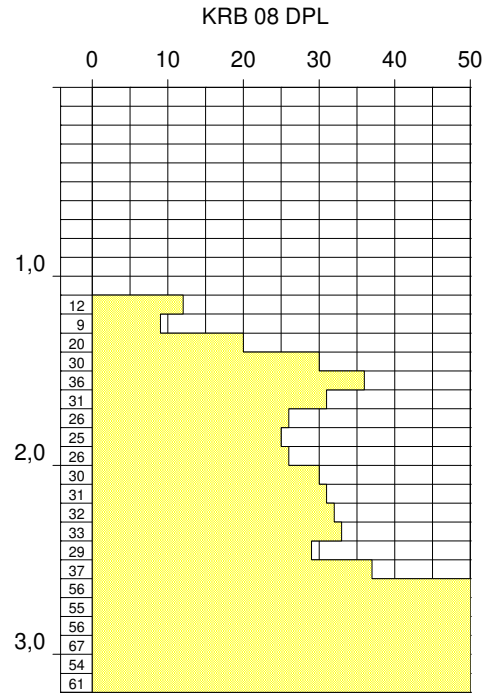
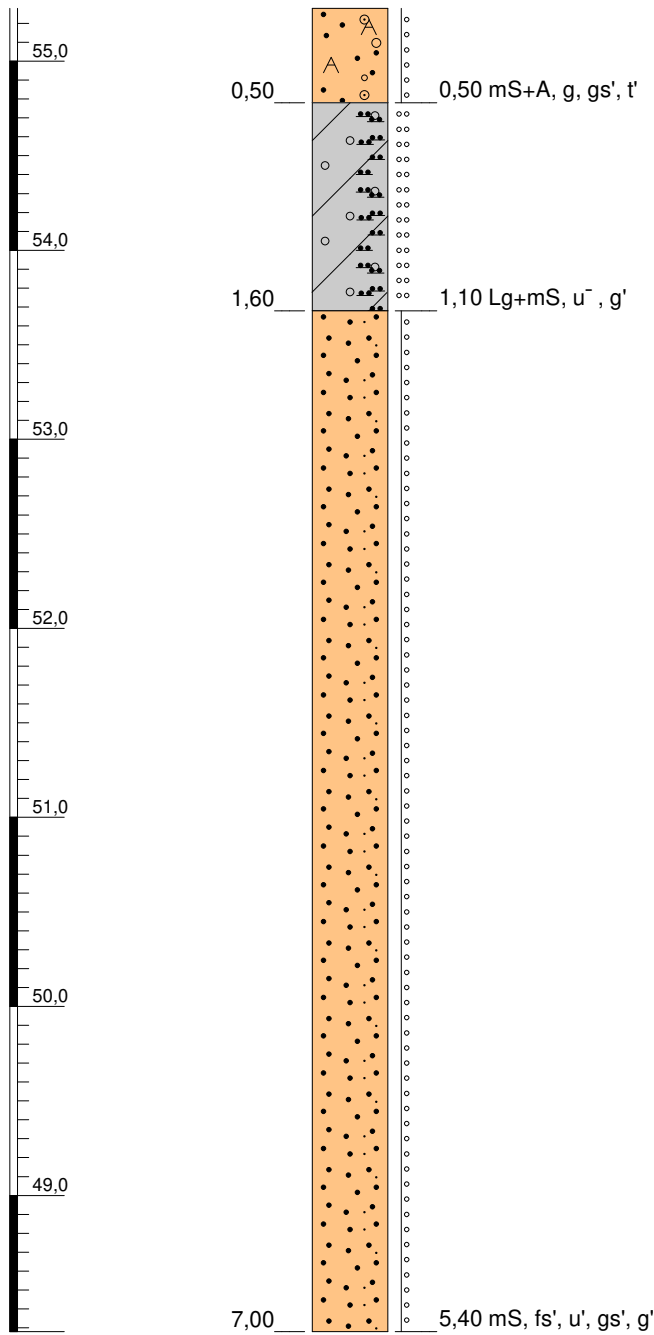
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
<b>Bohrung: KRB 07</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,34 mNN	Projektnr.: 22P356
Bohrdatum: 21.11.2022	Endtiefe: 7,00 m u. GOK	Anlage 4


m ü. NN (GOK = 55,28 m NN)

KRB 08



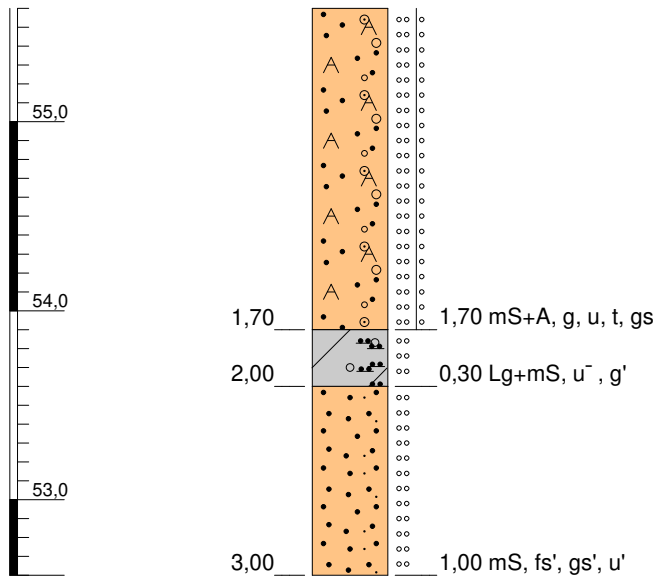
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

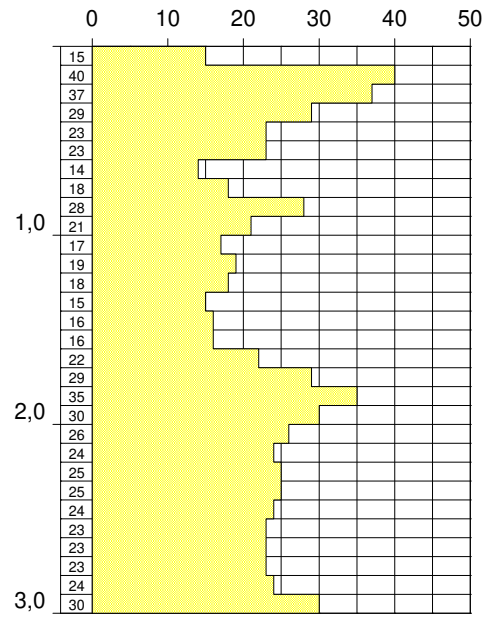
<b>Projekt:</b> BU Neubau Combimarkt Sulingen		 <b>BÖKER und PARTNER</b> Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
<b>Bohrung:</b> KRB 08		
<b>Auftraggeber:</b> J.Bünting Beteiligungs AG		
<b>Bohrfirma:</b> Böker und Partner mbB		
<b>Bearbeiter:</b> Dr. Bachmann	<b>Ansatzhöhe:</b> 55,28 mNN	<b>Projektnr.:</b> 22P356
<b>Bohrdatum:</b> 21.11.2022	<b>Endtiefe:</b> 9,00 m u. GOK	<b>Anlage 4</b>

m ü. NN (GOK = 55,60 m NN)

KRB 09




KRB 09 DPL



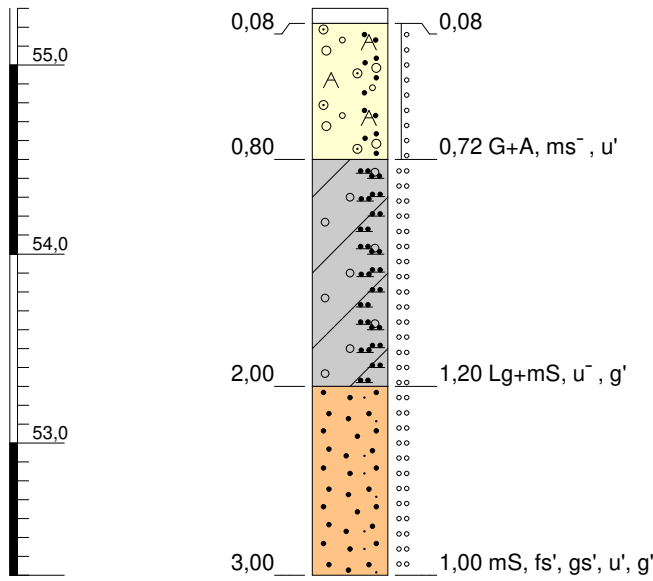
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

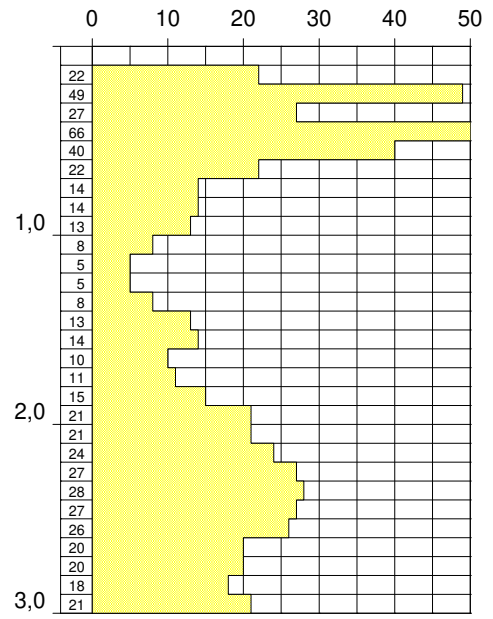
<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 <b>BÖKER und PARTNER</b> Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen <a href="http://www.boekerundpartner.de">www.boekerundpartner.de</a>
<b>Bohrung: KRB 09</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,60 mNN	Projektnr.: 22P356
Bohrdatum: 22.12.2022	Endtiefe: 3,00 m u. GOK	Anlage 4

m ü. NN (GOK = 55,30 m NN)

KRB 10




KRB 10 DPL



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		 <b>BÖKER und PARTNER</b> Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
<b>Bohrung: KRB 10</b>		
Auftraggeber: J.Bünting Beteiligungs AG		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 55,30 mNN	Projektnr.: 22P356
Bohrdatum: 21.11.2022	Endtiefe: 3,00 m u. GOK	Anlage 4

## Anlage 5

### Vermessungsprotokoll



**Vermessungsdaten der Bohransatzpunkte**

<b>Projektnr.</b>	<b>22P356</b>	<b>Projektname:</b>	<b>BU/OU BÜNTING Combimarkt Sulingen</b>	<b>Anlage Nr. 5</b>
-------------------	---------------	---------------------	--	---------------------

Name	ETRS89 / UTM Zone 32N		Höhe [mNN]	Messgenauigkeit [m]		Art	Stationierung
	Rechtswert	Hochwert		Horizontal	Vertikal		
KRB 01	32487440,75	5837189,44	55,53	0,03	0,04	KRB	siehe Anlage 2
KRB 02	32487417,64	5837188,51	55,21	0,02	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 03	32487433,96	5837167,64	55,41	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 04	32487452,99	5837150,60	55,56	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 05	32487418,23	5837145,24	55,34	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 05 Ansatz 1	32487423,80	5837150,40	55,21	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 05 Ansatz 2	32487419,93	5837149,10	55,20	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 05 Ansatz 3	32487419,26	5837148,91	55,16	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 05 Ansatz 4	32487417,57	5837148,80	55,27	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 05 Ansatz 5	32487416,65	5837149,14	55,20	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 05 Ansatz 6	32487416,80	5837148,61	55,27	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 06	32487434,88	5837139,83	55,34	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 07	32487454,54	5837129,18	55,34	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 07 Ansatz 1	32487453,08	5837124,20	55,33	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 08	32487415,97	5837118,81	55,28	0,03	0,03	KRB	siehe Anlage 2
KRB 09	32487468,00	5837090,74	55,60	0,02	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 10	32487421,64	5837105,43	55,30	0,02	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 12	32487424,62	5837214,00	55,24	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2



## Anlage 6

### Bodenmechanik



<b>Bauvorhaben: BU Neubau eines Combi-Marktes</b>		Bemerkungen:	–
<b>22P356</b>		Bodenart:	Geschiebelehm
Ausgeführt durch: F. Wilharm	Datum: 01.12.22	Entnommen am:	21.11.22

natürlicher Wassergehalt						
Probe		KRB 01 B	KRB 02 B	KRB 03 B	KRB 04 B	KRB 05 B
Tiefe	[m]	0,7 – 1,7	0,6 – 1,6	0,6 – 0,8	1,0 – 1,8	0,7 – 1,8
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	117,45	114,88	112,96	126,03	129,45
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	110,68	107,55	105,65	120,45	123,73
Masse des Behälters	[g]	50,29	46,41	48,96	56,35	56,36
Masse des Porenwassers	[g]	6,77	7,33	7,31	5,58	5,72
Masse der trockenen Probe	[g]	60,39	61,14	56,69	64,10	67,37
<b>Wassergehalt</b>	<b>[%]</b>	<b>11,21</b>	<b>11,99</b>	<b>12,89</b>	<b>8,71</b>	<b>8,49</b>

natürlicher Wassergehalt						
Probe		KRB 06 B	KRB 07 B	KRB 08 B	KRB 09 C	KRB 10 B
Tiefe	[m]	0,7 – 1,7	0,9 – 1,7	0,5 – 1,6	1,7 – 2,0	0,8 – 2,0
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	126,18	121,22	116,72	119,25	128,58
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	117,63	115,45	109,29	114,76	120,36
Masse des Behälters	[g]	46,82	57,48	46,28	47,87	52,58
Masse des Porenwassers	[g]	8,55	5,77	7,43	4,49	8,22
Masse der trockenen Probe	[g]	70,81	57,97	63,01	66,89	67,78
<b>Wassergehalt</b>	<b>[%]</b>	<b>12,07</b>	<b>9,95</b>	<b>11,79</b>	<b>6,71</b>	<b>12,13</b>

natürlicher Wassergehalt						
Probe		KRB 12 C	–	–	–	–
Tiefe	[m]	0,9 – 1,8	–	–	–	–
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	120,51	–	–	–	–
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	112,43	–	–	–	–
Masse des Behälters	[g]	48,96	–	–	–	–
Masse des Porenwassers	[g]	8,08	–	–	–	–
Masse der trockenen Probe	[g]	63,47	–	–	–	–
<b>Wassergehalt</b>	<b>[%]</b>	<b>12,73</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>

# Zustandsformen Laborprotokoll

Bestimmung nach DIN EN ISO 17892-12

Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung  
Beratende Ingenieure und Geologen

<b>Bauvorhaben: BU Neubau eines Combi-Marktes</b>		Bemerkungen: –	
22P356		Bodenart: Geschiebelehm	
Ausgeführt durch: F. Wilharm	Datum: 01.12.22	Entnommen am: 21.11.22	

natürlicher Wassergehalt						
Probe		KRB 02 B	KRB 07 B	KRB 10 B	–	–
Tiefe	[m]	0,6 – 1,6	0,9 – 1,7	0,8 – 2,0	–	–
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	114,88	121,22	128,58	–	–
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	107,55	115,45	120,36	–	–
Masse des Behälters	[g]	46,41	57,48	52,58	–	–
Masse des Porenwassers	[g]	7,33	5,77	8,22	–	–
Masse der trockenen Probe	[g]	61,14	57,97	67,78	–	–
<b>Wassergehalt</b>	<b>[%]</b>	<b>11,99</b>	<b>9,95</b>	<b>12,13</b>	–	–

Wassergehalt Fließgrenze						
Probe		KRB 02 B	KRB 07 B	KRB 10 B	–	–
Tiefe	[m]	0,6 – 1,6	0,9 – 1,7	0,8 – 2,0	–	–
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	103,56	99,92	89,13	–	–
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	94,78	90,71	82,56	–	–
Masse des Behälters	[g]	55,27	48,09	48,13	–	–
Masse des Porenwassers	[g]	8,78	9,21	6,57	–	–
Masse der trockenen Probe	[g]	39,51	42,62	34,43	–	–
<b>Wassergehalt</b>	<b>[%]</b>	<b>22,22</b>	<b>21,61</b>	<b>19,08</b>	–	–

Wassergehalt Ausrollgrenze						
Probe		KRB 02 B	KRB 07 B	KRB 10 B	–	–
Tiefe	[m]	0,6 – 1,6	0,9 – 1,7	0,8 – 2,0	–	–
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	88,29	91,54	83,92	–	–
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	84,59	86,93	80,11	–	–
Masse des Behälters	[g]	53,41	50,28	49,80	–	–
Masse des Porenwassers	[g]	3,70	4,61	3,81	–	–
Masse der trockenen Probe	[g]	31,18	36,65	30,31	–	–
<b>Wassergehalt</b>	<b>[%]</b>	<b>11,87</b>	<b>12,58</b>	<b>12,57</b>	–	–



# Konsistenzgrenzen

Bestimmung DIN EN ISO 17892-12

Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung  
Beratende Ingenieure und Geologen

<b>Bauvorhaben: BU Neubau eines Combi-Marktes</b>		Entnahmestelle:	KRB 02 B
<b>22P356</b>		Tiefe:	0,6 – 1,6 m
Ausgeführt durch: F. Wilharm	Datum: 01.12.2022	Bodenart:	Geschiebelehm
		Entnommen am:	21.11.2022

Wassergehalt:  $w = 11,99 \%$

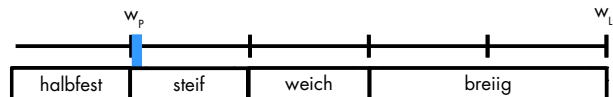
Fließgrenze:  $w_L = 22,22 \%$

Ausrollgrenze:  $w_p = 11,87 \%$

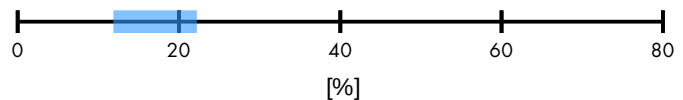
Plastizitätszahl:  $I_p = w_L - w_p = 10,35 \%$

Konsistenzzahl:  $I_c = (w_L - w) / I_p = 0,99$

Zustandsform



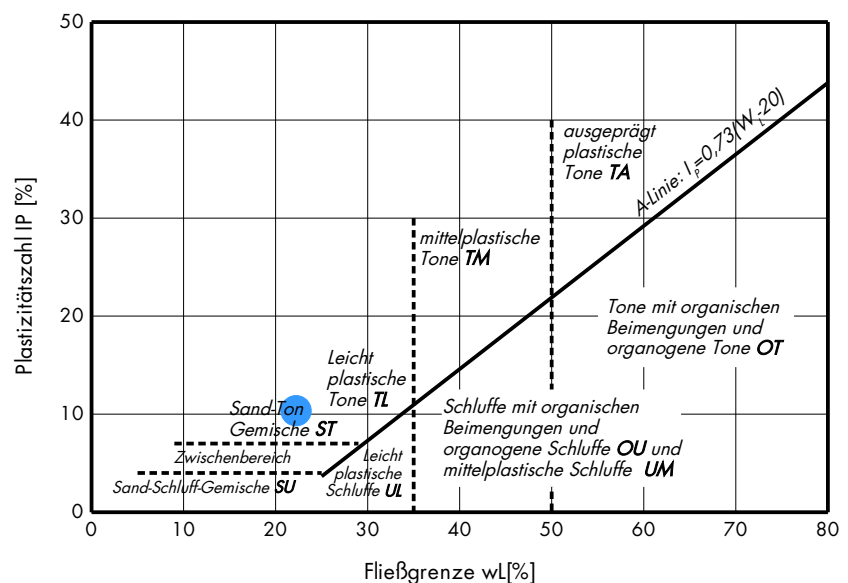
Plastizitätsbereich ( $w_L - w_p$ )



Bodengruppe

**ST**

Sand-Ton-Gemische



# Konsistenzgrenzen

Bestimmung DIN EN ISO 17892-12

Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung  
Beratende Ingenieure und Geologen

<b>Bauvorhaben: BU Neubau eines Combi-Marktes</b>		Entnahmestelle:	KRB 07 B
<b>22P356</b>		Tiefe:	0,9 – 1,7 m
Ausgeführt durch: F. Wilharm	Datum: 01.12.2022	Bodenart:	Geschiebelehm
		Entnommen am:	21.11.2022

Wassergehalt:  $w = 9,95 \%$

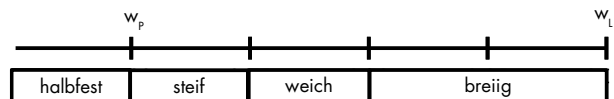
Fließgrenze:  $w_L = 21,61 \%$

Ausrollgrenze:  $w_p = 12,58 \%$

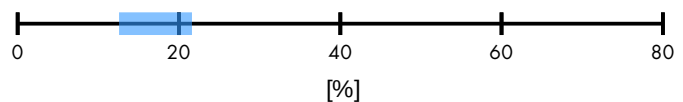
Plastizitätszahl:  $I_p = w_L - w_p = 9,03 \%$

Konsistenzzahl:  $I_c = (w_L - w) / I_p = 1,29$

Zustandsform



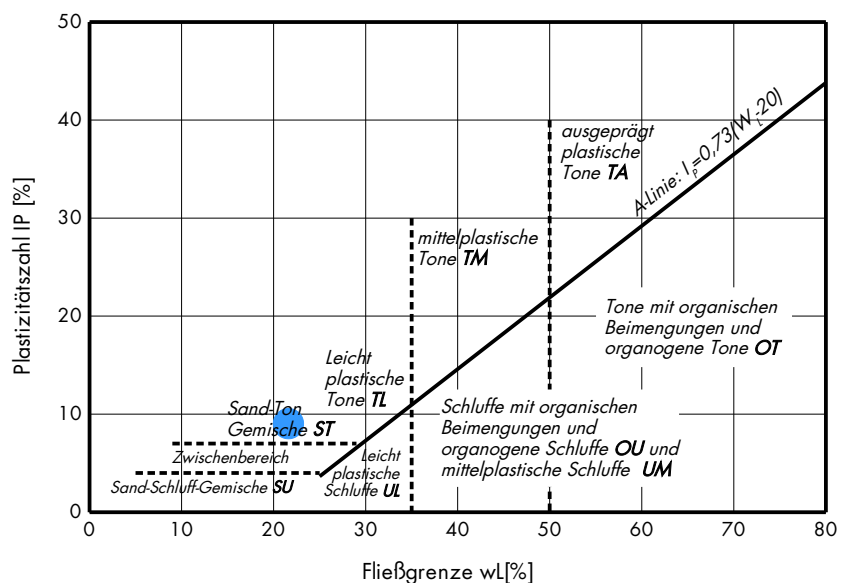
Plastizitätsbereich ( $w_L - w_p$ )



Bodengruppe

**ST**

Sand-Ton-Gemische



# Konsistenzgrenzen

Bestimmung DIN EN ISO 17892-12

Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung  
Beratende Ingenieure und Geologen

<b>Bauvorhaben: BU Neubau Combimarkt Sulingen</b>		Entnahmestelle:	KRB 10 B
<b>22P356</b>		Tiefe:	0,8 – 2,0 m
Ausgeführt durch: F. Wilharm		Bodenart:	Geschiebelehm
Datum: 01.12.2022		Entnommen am:	21.11.2022

Wassergehalt:  $w = 12,13 \%$

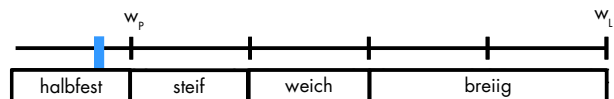
Fließgrenze:  $w_L = 19,08 \%$

Ausrollgrenze:  $w_p = 12,57 \%$

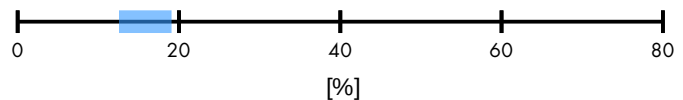
Plastizitätszahl:  $I_p = w_L - w_p = 6,51 \%$

Konsistenzzahl:  $I_c = (w_L - w) / I_p = 1,07$

Zustandsform



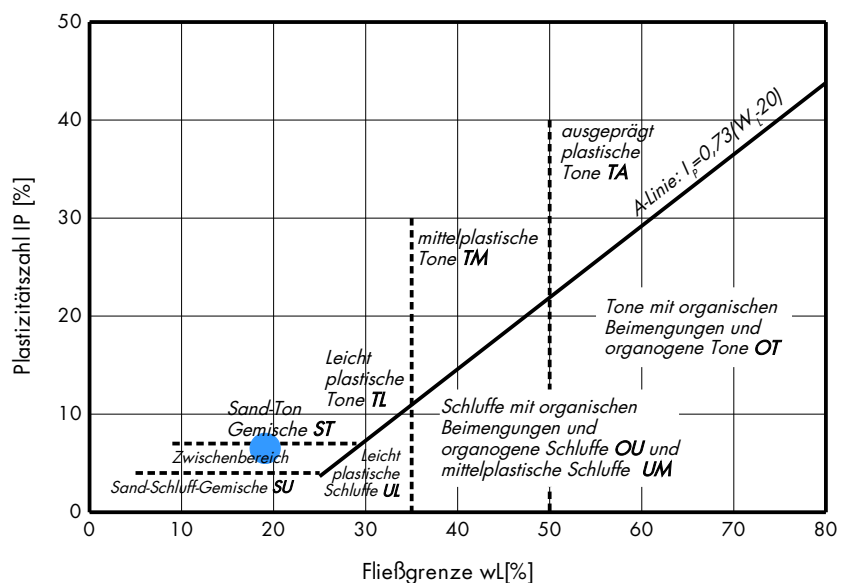
Plastizitätsbereich ( $w_L - w_p$ )



Bodengruppe

**ST**

Sand-Ton-Gemische



# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: F. Wilharm

Datum: 01.12.2022

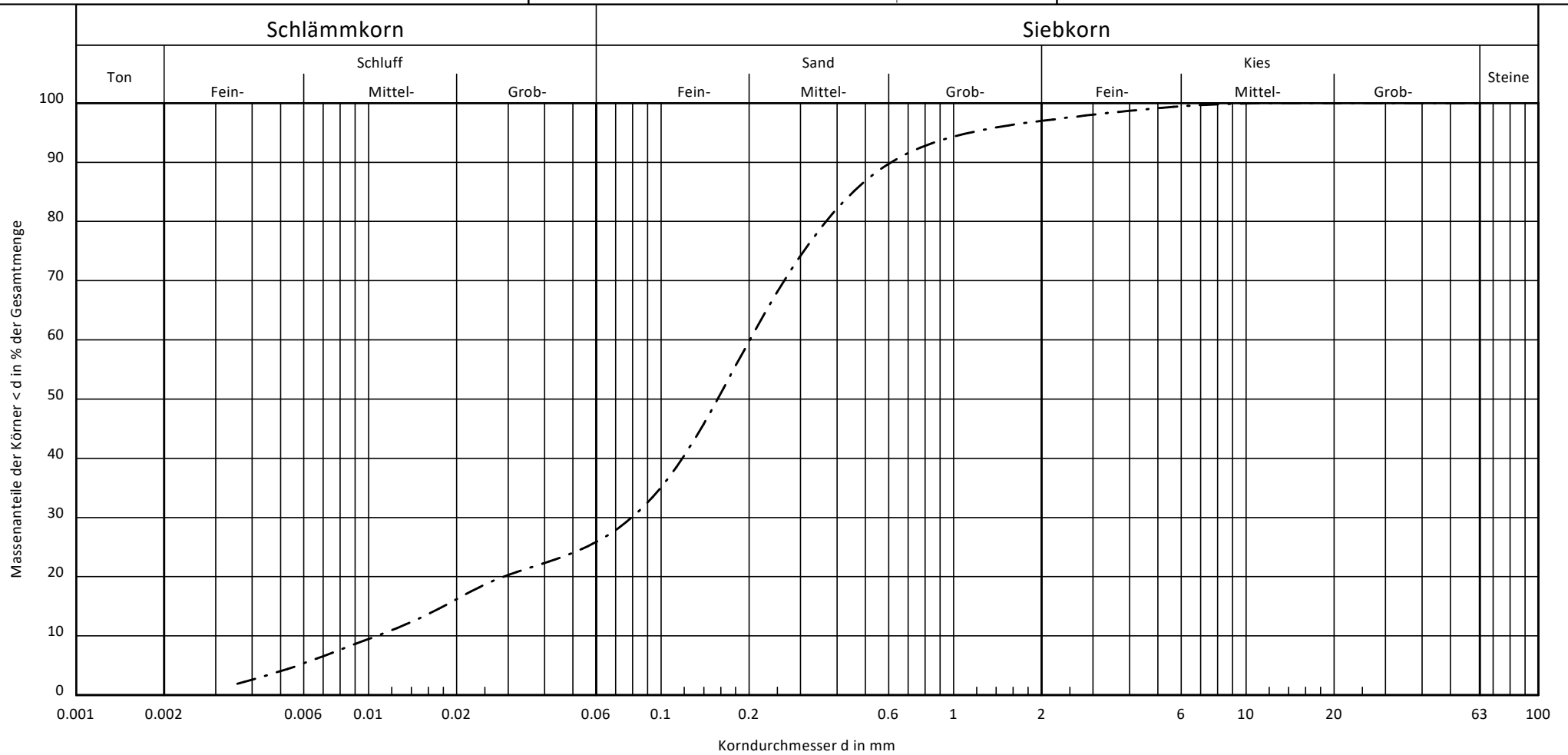


Projekt-Nr.: 22P356

Projekt-Bez.: BU Neubau eines Combi-Marktes in Sulingen

Auftraggeber: J. Bunting Beteiligungs AG

Datum der Feldarbeiten: 21.11.2022



Bezeichnung:	KRB 10 B	Bemerkungen: Geschiebelehm (Drenthe)	Anlage 6.3
Tiefe:	0,8 - 2,0 m		
Bodenart:	S, u		
Bodengruppe:	SU*		
T/U/S/G [%]:	- /26.4/70.5/3.0		
kf-Wert:	$8.0 \cdot 10^{-7}$		
Frostempfindlichkeit:	F3		
Signatur	-----		

# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: F. Wilharm

Datum: 01.12.2022

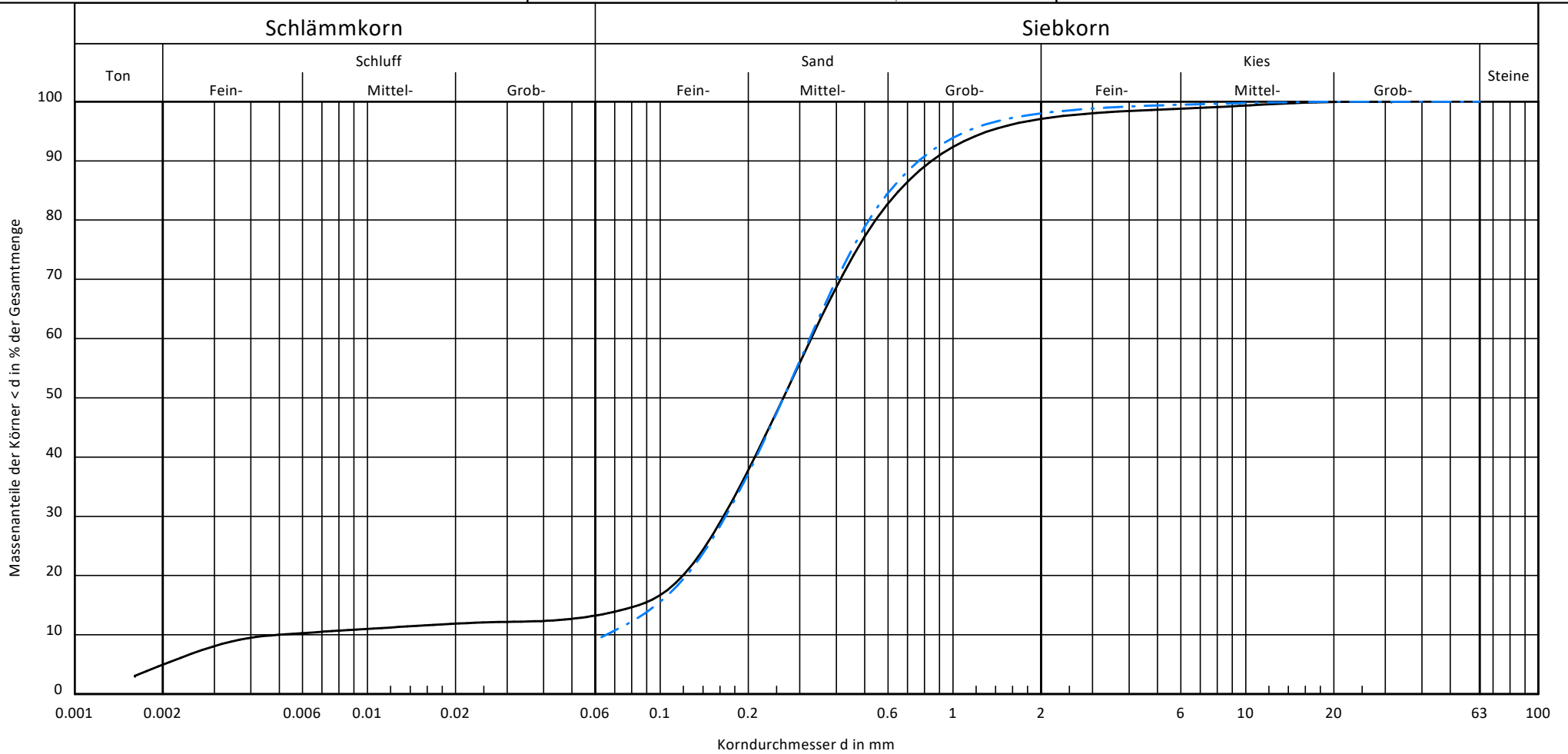


Projekt-Nr.: 22P356

Projekt-Bez.: BU Neubau eines Combi-Marktes in Sulingen

Auftraggeber: J. Bunting Beteiligungs AG

Datum der Feldarbeiten: 21.11.2022



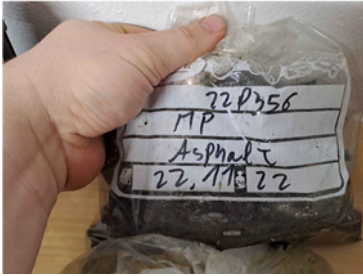
Bezeichnung:	KRB 02 C	KRB 08 C	Bemerkungen: Glazifluviatile Sande (Drenthe)	Anlage 6.3
Tiefe:	1,6 - 3,0 m	1,6 - 3,0 m		
Bodenart:	mS, fs, u', gs'	mS, fs, u', gs'		
Bodengruppe:	SU	SU		
T/U/S/G [%]:	4.9/8.5/83.6/2.9	- /9.6/88.4/2.0		
kf-Wert:	$2.7 \cdot 10^{-5}$	$2.9 \cdot 10^{-5}$		
Frostempfindlichkeit:	F2	F1		
Signatur				

## Anlage 7

### Probenahmeprotokoll Asphalt



**PROTOKOLL ÜBER DIE ENTNAHME VON BAUSTOFFPROBEN**

<b>AUFTRAG</b>					
Projektnummer	22P356	Grund der Probenahme	Schadstoffuntersuchung		
Auftraggeber	J.Bünting Beteiligungs AG				
<b>ENTNAHMESTELLE</b>					
Landkreis/Ort/Straße	Diepholz/ Sulingen/ Am Stellwerk				
Gebäude	Parkplatz	Geschoss	-		
weitere Beschreibung	Diverse Entnahmestellen auf dem Parkplatz				
<b>PROBENAHMEN</b>					
Probenehmer/Firma	Herr Wiers/ Böker und Partner mbB				
Entnahmedatum	22.11.2022	Entnahmezeit	ca. 10:30 Uhr		
Entnahmegesetz	Hammer und Meißel				
Art der Probe	Einzelprobe (EP)	Mischprobe (MP)	x	Bei MP Anzahl der EP:	15
<b>ENTNAHMEDATEN</b>					
Probenbezeichnung	MP Asphalt	Konsistenz	Locker		
Entnahmetiefe	0 – 5 cm	Art der Lagerung	In-Situ		
Farbe	schwarz grau	Probenmenge	ca. 3kg		
Geruch	-	Probenbehälter	Plastikbeutel		
<b>SCHADSTOFFE</b>					
Kein Verdacht	x	Bei Verdacht bitte zutreffendes ankreuzen:			
Asbest	<input type="checkbox"/>	KMF	<input type="checkbox"/>	PAK	<input type="checkbox"/>
				PCB	<input type="checkbox"/>
				Sonstige Schadstoffe	<input type="checkbox"/>
Lösemittel	<input type="checkbox"/>	Formaldehyd	<input type="checkbox"/>	Dioxin / Furare	<input type="checkbox"/>
				PCP / Lindan	<input type="checkbox"/>
<b>SKIZZE / FOTO</b>					
					

Sulingen, 25.11.2022 *J.-H. Wiers*

## Anlage 8

### Chemische Analytik Boden



Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

**Böker und Partner Hannover**  
**Herr Jan Westphal**  
**Staatswiesenstraße 4**  
**30177 Hannover**

Bienroder Weg 53  
D-38108 Braunschweig  
Telefon 05 31-31 30 00  
Telefax 05 31-31 30 40  
E-Mail [info@biolab.de](mailto:info@biolab.de)

Braunschweigische Landessparkasse  
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95  
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig  
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00  
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:  
Dipl.- Chemiker  
Martin Mueller von der Haegen  
Silvio Löderbusch

Amtsgericht Braunschweig  
HRB 3263

Braunschweig, 06.12.2022

### **Analysenbericht B2212368**

**Auftrag** : **A2211374**  
Ihr Projekt : 22P356 / BÜNTING BU Combi Sulingen  
Probenahme : Auftraggeber  
Probeneingang : 28.11.2022  
Analysenabschluss : 06.12.2022  
Verwerfdatum : 28.01.2023

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 28.11.2022 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Moritz Albrecht (Auftragsmanager)

Seite 1 von 9

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2238256	Boden	P 1	Auffüllung Verkehrsflächen Nord
P2238257	Boden	P 2	Auffüllung Verkehrsflächen Süd
P2238258	Boden	P 3	Auffüllung Verkehrsflächen Gebäude

### Untersuchungsergebnisse

		P2238256	P2238257	P2238258
		P 1	P 2	P 3
Trockenrückstand	Gew. %	89,6	88,5	91,8
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	4,2	2,8	1,2
<b>Schwermetalle</b>				
Arsen	mg/kg TS	13	22	15
Blei	mg/kg TS	32	1.300	76
Cadmium	mg/kg TS	0,16	0,71	0,13
Chrom	mg/kg TS	16	25	23
Kupfer	mg/kg TS	62	140	38
Nickel	mg/kg TS	16	26	22
Zink	mg/kg TS	62	150	83
Quecksilber	mg/kg TS	0,066	0,066	< 0,050
Thallium	mg/kg TS	< 0,20	0,25	< 0,20
<b>Cyanid (gesamt)</b>				
Cyanid (gesamt)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
<b>Kohlenwasserstoffindex (KWI)</b>				
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	46	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	89	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	130	< 100
<b>Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)</b>				
Benzol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Toluol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10
p,m-Xylol	mg/kg TS	0,052	0,074	< 0,050
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Styrol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Cumol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe BTEX (inkl. Cumol, Styrol)	mg/kg TS	< 0,25	< 0,25	< 0,25
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>				
Naphthalin	mg/kg TS	0,23	< 0,060	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060	0,063	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	0,086	< 0,060	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	0,11	0,076	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	2,1	0,96	0,39
Anthracen	mg/kg TS	0,63	0,19	0,071
Fluoranthren	mg/kg TS	4,5	2,0	1,2
Pyren	mg/kg TS	3,0	1,5	0,95
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	2,8	0,96	0,65
Chrysen	mg/kg TS	2,9	1,2	0,81
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	2,9	1,3	0,95
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	1,1	0,54	0,40
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	2,0	0,89	0,72
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,46	0,19	0,15
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	1,3	0,74	0,58

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2238256	Boden	P 1
P2238257	Boden	P 2
P2238258	Boden	P 3

### Untersuchungsergebnisse

		P2238256	P2238257	P2238258
		P 1	P 2	P 3
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	1,3	0,72	0,55
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	25	11	7,5

EOX (Ultraschall-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
------------------------------	----------	-------	-------	-------

#### Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW)

Vinylchlorid	mg/kg TS	< 0,50	< 0,50	< 0,50
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,25	< 0,25	< 0,25
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Bromdichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibromchlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tribrommethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW	mg/kg TS	< 0,75	< 0,75	< 0,75

#### Polychlorierte Biphenyle (PCB)

PCB28	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB52	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB101	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB138	mg/kg TS	< 0,0010	0,0016	< 0,0010
PCB153	mg/kg TS	< 0,0010	0,0022	< 0,0010
PCB180	mg/kg TS	< 0,0010	0,0022	< 0,0010
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	< 0,0030	0,0064	< 0,0030
PCB118	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (7)	mg/kg TS	< 0,0035	0,0064	< 0,0035

#### Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt	erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		8,3	8,3	8,4
Messtemperatur	°C	21,4	21,3	21,2
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	156	205	159
Messtemperatur	°C	21,2	21,2	21,1

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2238256	Boden	P 1	Auffüllung Verkehrsflächen Nord
P2238257	Boden	P 2	Auffüllung Verkehrsflächen Süd
P2238258	Boden	P 3	Auffüllung Verkehrsflächen Gebäude

### Untersuchungsergebnisse

		P2238256	P2238257	P2238258
		P 1	P 2	P 3
<b>Schwermetalle</b>				
Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10
<b>Anionen</b>				
Chlorid im Eluat	mg/l	19	26	19
Sulfat im Eluat	mg/l	< 5,0	7,7	7,6
Cyanid (gesamt) im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Phenolindex im Eluat	µg/l	< 10	< 10	< 10

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2238259	Boden	P 4	MP Geschiebelehm
P2238260	Boden	P 5	MP Sand
P2238261	Boden	P 6	KRB 04 E

### Untersuchungsergebnisse

		P2238259	P2238260	P2238261
		P 4	P 5	P 6
Trockenrückstand	Gew. %	90,6	94,6	80,0
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	< 0,10	< 0,10	
<b>Schwermetalle</b>				
Arsen	mg/kg TS	< 10	< 10	
Blei	mg/kg TS	< 10	< 10	
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	
Chrom	mg/kg TS	16	15	
Kupfer	mg/kg TS	7,3	< 5,0	
Nickel	mg/kg TS	8,6	< 5,0	
Zink	mg/kg TS	44	< 10	
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	
Thallium	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	
Cyanid (gesamt)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	
<b>Kohlenwasserstoffindex (KWI)</b>				
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100	
<b>Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)</b>				
Benzol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	
Toluol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	
p,m-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	
Styrol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	
Cumol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	
Summe BTEX (inkl. Cumol, Styrol)	mg/kg TS	< 0,25	< 0,25	
<b>Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	0,10
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	0,22
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	0,12
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	0,16
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	1,5
Anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	0,85
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	5,2
Pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	4,3
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	3,4
Chrysen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	4,0
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	4,4
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	1,8
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	2,7
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	0,70
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	2,1

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2238259	Boden	P 4	MP Geschiebelehm
P2238260	Boden	P 5	MP Sand
P2238261	Boden	P 6	KRB 04 E

### Untersuchungsergebnisse

		P2238259	P2238260	P2238261
		P 4	P 5	P 6
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	2,3
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 0,48	< 0,48	34

EOX (Ultraschall-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
------------------------------	----------	-------	-------

#### Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW)

Vinylchlorid	mg/kg TS	< 0,50	< 0,50
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,25	< 0,25
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Bromdichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Dibromchlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tribrommethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW	mg/kg TS	< 0,75	< 0,75

#### Polychlorierte Biphenyle (PCB)

PCB28	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB52	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB101	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB138	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB153	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB180	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	< 0,0030	< 0,0030
PCB118	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (7)	mg/kg TS	< 0,0035	< 0,0035

#### Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		7,7	7,8
Messtemperatur	°C	21,3	21,3
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	51	20
Messtemperatur	°C	21,2	21,2

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2238259	Boden	P 4	MP Geschiebelehm
P2238260	Boden	P 5	MP Sand
P2238261	Boden	P 6	KRB 04 E

### Untersuchungsergebnisse

		P2238259	P2238260	P2238261
		P 4	P 5	P 6
<b>Schwermetalle</b>				
Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50	
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10	
<b>Anionen</b>				
Chlorid im Eluat	mg/l	6,8	< 5,0	
Sulfat im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0	
Cyanid (gesamt) im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	
Phenolindex im Eluat	µg/l	< 10	< 10	

### **Bemerkungen/ Beurteilungen:**

**Probe : P2238256**

**Bemerkung:**

BTEX, LHKW: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

**Probe : P2238257**

**Bemerkung:**

BTEX, LHKW: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

KWI C22-C40: Aufgrund des Chromatogramms ist das in diesem Bereich gefundene Mineralöl als Schmieröl zu charakterisieren.

**Probe : P2238258**

**Bemerkung:**

BTEX, LHKW: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

**Probe : P2238259**

**Bemerkung:**

BTEX, LHKW: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

**Probe : P2238260**

**Bemerkung:**

BTEX, LHKW: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

## Untersuchungsmethoden

### Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q
Eluat ("S4")	DIN EN 12457-4 2003-01	Q

### Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN EN 14346 2007-03	Q
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	DIN 19539 2016-12	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Feststoff	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber	EPA METHOD 7473 2007-02	Q
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Cyanid (gesamt)	DIN EN ISO 17380 2006-05	Q
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 2019-09 / DIN EN 14039 2005-01	Q
BTEX, Cumol, Styrol in Feststoff	DIN EN ISO 15009 2004-08 (HLUG Handb. AltI. Bd7 T4)	Q
PAK in Feststoff	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Ultraschall-Extraktion)	DIN 38414 S17 2017-01 (Abw.: Ultraschall-Extrakt)	Q
LHKW in Feststoff	DIN EN ISO 15009 2004-08	Q
PCB in Feststoff	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2016-12	Q
pH-Wert im Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04	Q
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber im Eluat	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q
Chlorid im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Sulfat im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Cyanid (gesamt) im Eluat	DIN EN ISO 14403-2 2012-10	Q
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 Abs.4 1999-12	Q

30.11.2022 07:33

Chromatogramm C:\Clarity\BL165\Projects\KWI\Data\221129-23\_P2238257.PRM

Seite 1 von 1

**BIOLAB Umweltanalysen GmbH**  
**KWI-Analyse (BL 165)**

Chromatogramm Info:

Dateiname : 221129-23\_P2238257 Datei erstellt : 30.11.2022 01:20:40  
 Nullpunkt : Gemessen am, Messung gestartet 30.11.2022 01:06:38 Messdatum : 30.11.2022 01:20:40  
 Projekt : KWI durch : ChOr

Probenbeschreibung:

Proben Nr. : WL2212838, A2211374  
 Probe : P2238257

Probenparameter:

Menge [mg/mL] : 0 Menge ISTD : 0  
 Injekt. Volumen [µl] : 2 Verdünnung : 1  
 Lösungsmittel abgezogen : 221128-06\_Heptan

Analyse der User Variablen:

AnalysisUserVar1 : 1  
 AnalysisUserVar2 : 1  
 AnalysisUserVar3 : 0

Benutzerdefinierte Methoden Variablen:

MethodUserVar1 : 0  
 MethodUserVar2 : 0  
 MethodUserVar3 : 0

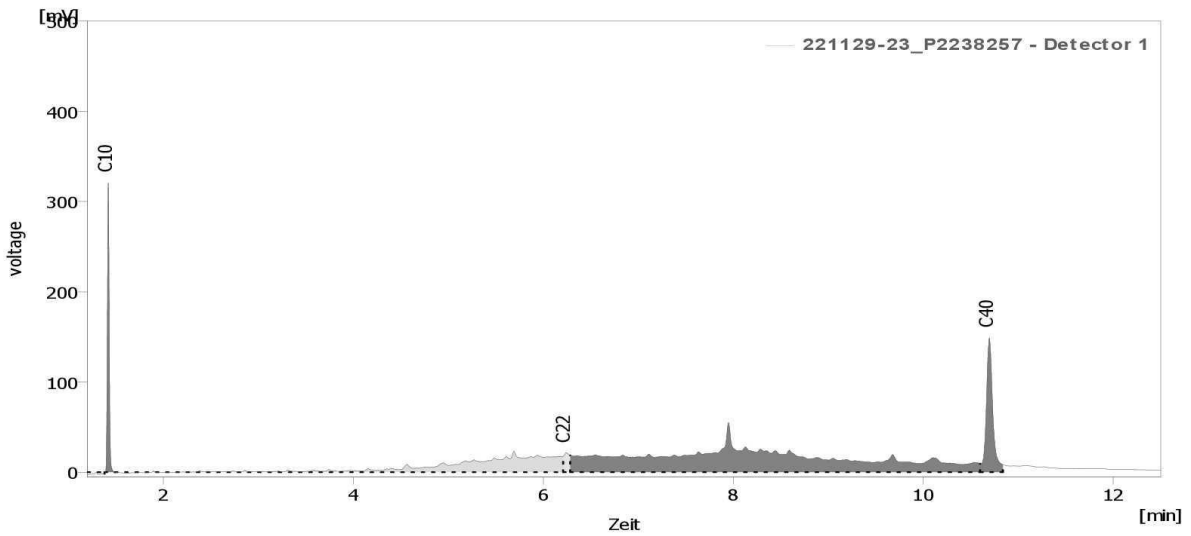
Kalibrierung : 220309 Boden

durch : ChOr

Beschreibung : KWI-Standard

Erstellt : 06.10.2022 11:58:34

Geändert : 29.11.2022 09:37:23



Ergebnistabelle (ESTD - 221129-23\_P2238257 - Detector 1)

	Retentionsz. [min]	Resultat	Menge [mg/mL]	Menge% [%]	Peaktyp	Substanzname
2	1,420	441,538	N/A	N/A	Fehler	C10
4A	6,243	89,569	N/A	N/A	Fehler	C22
6	10,697	712,907	N/A	N/A	Fehler	C40
	Gruppe_A	1507,839	0,081	34,2	Grp_A	C10-C22
	Gruppe_B	4384,529	0,157	65,8	Grp_B	C22-C40
	Gesamt		0,238	100,0		

## Anlage 9

### Chemische Analytik Asphalt



Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

Böker und Partner Hannover  
Herr Jan Westphal  
Staatswiesenstraße 4  
30177 Hannover

Bienroder Weg 53  
D-38108 Braunschweig  
Telefon 05 31-31 30 00  
Telefax 05 31-31 30 40  
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse  
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95  
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig  
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00  
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:  
Dipl.- Chemiker  
Martin Mueller von der Haegen  
Silvio Löderbusch

Amtsgericht Braunschweig  
HRB 3263

Braunschweig, 09.12.2022

#### Analysenbericht B2212295 - 1

**Auftrag** : A2211375  
Ihr Projekt : 22P356 / BÜNTING BU Combi Sulingen  
Probenahme : Auftraggeber  
Probeneingang : 28.11.2022  
Analysenabschluss : 09.12.2022  
Verwerfdatum : 28.01.2023

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 28.11.2022 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen (Auftragsmanagerin)

**Dieser Bericht ersetzt den Bericht B2212295.**

Seite 1 von 2

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2238262	Asphalt	MP Asphalt

### Untersuchungsergebnisse

			P2238262 MP Asphalt
<b>Qual. Unters. auf Asbest gem. VDI 3866, Blatt 5 - NGS Merkbl. 2012 (am Pulverpräparat)</b>			
<b>Asbest qualitativ (Materialproben)</b>		<b>kein Asbest nachgewiesen</b>	
Sonstige Bestandteile		Partikel: Na-K-Ca-Mg-Al-Fe-Si-O, K-Al-Si-O, Si-O	
Geschätzte Nachweisgrenze (gemäß VDI 3866 Bl.5 Abschn.8.2)		Gew.%	0,1
<b>Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>			
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,30	
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,30	
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,30	
Fluoren	mg/kg OS	< 0,30	
Phenanthren	mg/kg OS	< 0,30	
Anthracen	mg/kg OS	< 0,30	
Fluoranthren	mg/kg OS	< 0,30	
Pyren	mg/kg OS	< 0,30	
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	< 0,30	
Chrysen	mg/kg OS	< 0,30	
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg OS	< 0,30	
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg OS	< 0,30	
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	< 0,30	
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg OS	< 0,30	
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg OS	< 0,30	
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg OS	< 0,30	
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg OS	< 5,0	
<b>Elution ("S4")</b>			
Eluat ("S4")		erstellt	
Phenolindex im Eluat	µg/l	< 10	

### **Bemerkung Bericht:**

Der Analysenumfang wurde erweitert.

### Untersuchungsmethoden

#### **Vorbereitungsanalysen**

Parameter	Methodennorm	
Eluat ("S4")	DIN EN 12457-4 2003-01	Q

#### **Laboranalysen**

Parameter	Methodennorm	
Asbest qualitativ (Materialproben)	VDI 3866 Bl.5 2017-06	Q
PAK in Asphalt	DIN ISO 18287 2006-05	Q
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 Abs.4 1999-12	Q

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen  $A_u$   
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach (inkl. Dachüberstand)	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	32		
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9	2.884	0,90	2.596
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Rampe: 1,0	106	1,00	106
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	2.076	0,75	1.557
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25	1.233	0,25	308
	Rasengittersteine: 0,15	206	0,15	31
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	2.862	0,10	286
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>9.399</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>4.884</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [ - ]</b>	<b>0,52</b>

**Bemerkungen:**

**Örtliche Regendaten zur Bemessung  
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Datenherkunft / Niederschlagsstation	27232 Sulingen
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	127
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	102
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	10
5	243,3	370,0	433,3
10	151,7	233,3	271,7
15	114,4	175,6	204,4
20	93,3	142,5	166,7
30	68,9	106,1	123,3
45	51,1	78,5	91,5
60	41,4	63,3	73,9
90	30,4	46,7	54,4
120	24,4	37,5	43,8
180	18,1	27,6	32,2
240	14,5	22,2	26,0
360	10,6	16,3	19,1
540	7,8	12,0	14,0
720	6,3	9,7	11,3
1080	4,6	7,1	8,3
1440	3,7	5,7	6,7
2880	2,2	3,4	3,9
4320	1,6	2,5	2,9

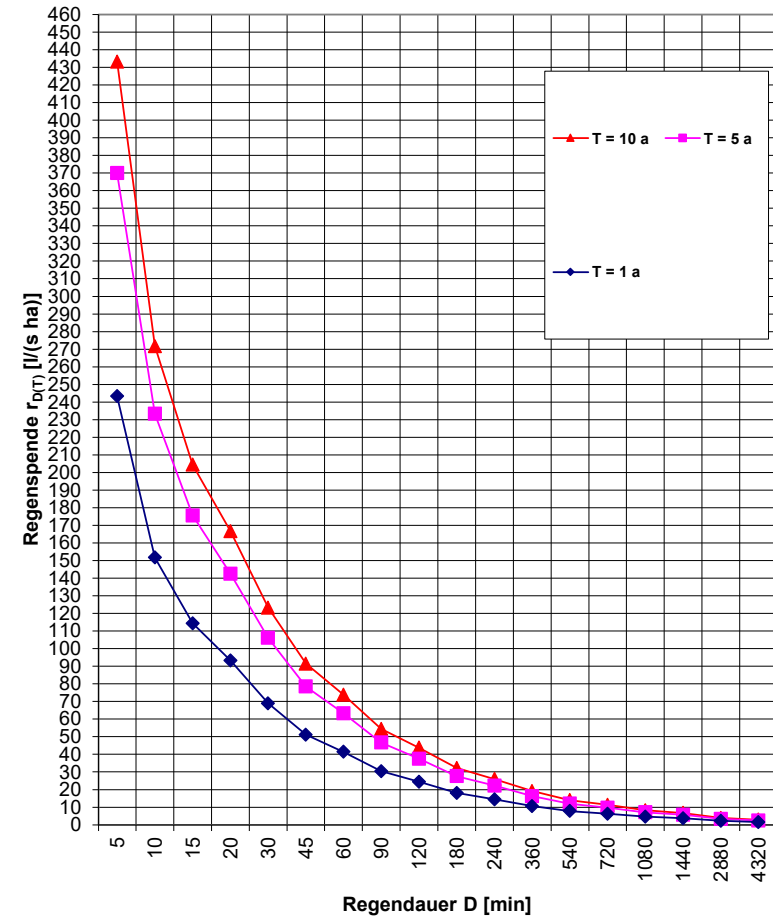
**Bemerkungen:**

Daten mit Klassenfaktor gemäß DWD-Vorgabe oder individuell

**Örtliche Regendaten zur Bemessung  
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Datenherkunft / Niederschlagsstation	27232 Sulingen
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	127
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	102
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

**Regenspendenlinien**



## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Ingenieurbüro Börjes GmbH & Co. KG  
Wilhelm-Geiler-Straße 7  
26655 Westerstede

### Auftraggeber:

J. Bunting Beteiligungs AG  
Brunnenstraße 37  
26789 Leer

### Rückhalteraum:

Bauvorhaben: Neubau Combi Markt Sulingen

### Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_Z * f_A * 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	9.399
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,52
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	4.884
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	$m^3$	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	32,2
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	65,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	

**Eingaben außerhalb des Gültigkeitsbereichs, es werden folgende Werte verwendet:**  
 **$q_{Dr,R,u} = 40 \text{ l/(s*ha)}$**

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	233,3
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>115</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>56,4</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	
Entleerungszeit	$t_E$	h	

### Bemerkungen:



# Maßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung

Überprüfung und Festlegung zur dezentralen und zentralen Entwässerung  
gemäß DWA-A 102-2/ BWK-A 3-2 (Ausgabe 12/2020)



Projekt:	Combi-Markt Sulingen
Bearbeiter:	Denise Meenen
Datum:	

## Prüfung auf Bedarf einer Niederschlagswasserbehandlung

### Flächenermittlung und Kategorisierung:

Soweit möglich, sollte bei der Erschließung neuer Baugebiete eine Vermischung von Niederschlagswasser unterschiedlicher Belastungskategorien vermieden werden.

Angeschloss. Flächen	Beschreibung	$A_{b,a,i}$ m <sup>2</sup>	Flächen- gruppe	Kategorie	flächenspez. Stoffabtrag kg/(ha*a)
1	Pflaster	2.884	V2	II	530
2	Ökopflaster	1.233	V2	II	530
3	Rasengitter	206	V2	II	530
4	Dachflächen	2.916	D	I	280
5	Rampe	106	V2	II	530
6					
7					
8					
$\Sigma$ Summe $A_{b,a,i}$		7.345			

### Bilanzierung des Stoffabtrags $B_{R,a,AFS63}$ :

Kategorie	flächenspez. Stoffabtrag kg/(ha*a)	$\Sigma A_{b,a,i}$ m <sup>2</sup>	Gesamtstoffabtrag $B_{R,a,AFS63}$ in [kg/a]	Flächenanteil %
I	280	2.916	81,6	39,7%
II	530	4.429	234,7	60,3%
III	760	0	0,0	0,0%

Summe des vorhandenen Gesamtstoffabtrag $B_{R,a,AFS63}$	$A_{b,a,i} \cdot b_{R,a,AFS63}$	316,4 kg/a
vorh. Flächenspez. Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$	$B_{R,a,AFS63} / \Sigma A_{b,a,i}$	430,7 kg/(ha*a)
zulässiger flächenspez. Stoffaustrag AFS63 $b_{R,e,zul,AFS63}$	DWA-A 102 Vorgabe	280,0 kg/(ha*a)

Niederschlagswasserbehandlung erforderlich?	JA
---	----

### Nachweisführung zur erforderlichen Reinigungsleistung

externer Bypass

zulässiger Austrag $B_{R,e,zul,AFS63}$	$\Sigma A_{b,a,i} \cdot b_{R,e,zul,AFS63}$	205,7 kg/a
erforderliche Rückhaltung $B_{R,r,AFS63}$	$B_{R,a,AFS63} - B_{R,e,zul,AFS63}$	110,7 kg/a
Stoffaustrag Bypass $B_{R,Bypass,AFS63}$	$0,1 \cdot B_{R,a,AFS63}$	31,6 kg/a
Stoffeintrag Behandlungsanlage $B_{R,Sedi,AFS63}$	$0,9 \cdot B_{R,a,AFS63}$	284,7 kg/a
erf. Wirkungsgrad der Behandlungsanlage mit Bypass $\eta_{erf}$	$B_{R,r,AFS63} / B_{R,Sedi,AFS63}$	38,9 %

### Maßnahmen zur Vorbehandlung von Niederschlagswasser

Vorbehandlungsmaßnahmen für $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ :	Wirkungsgrad $\eta_{Anlage}$	Anzahl der Anlage(n)	Anschließbare Fläche $A_{i,Anlage(n)}$ [m <sup>2</sup> ]
SediClean M/R 9	40,0%	1	9.440

Niederschlagswasserbehandlung ausreichend?	JA
--	----

REHAU AG + Co - Business Team Regenwasserbewirtschaftung | Ytterbium 4, 91058 ERLANGEN-ELTERS DORF

Email: planungcenter@rehau.com | Tel.: 09131 - 925767

Dieses Tool wird Ihnen von REHAU kostenlos zur Verfügung gestellt. Das Ergebnis dieses Tools beruht auf den von Ihnen zur Verfügung gestellten Daten sowie den einschlägigen technischen Regelwerken (DWA Arbeitsblatt 102-2/ BWK-A 3-2), für deren Richtigkeit und Vollständigkeit wir keine Gewähr übernehmen. Bitte prüfen Sie anhand der Unterlagen, ob die Daten und Ergebnisse für Ihr Bauvorhaben zutreffen. Wir weisen darauf hin, dass die Vorgaben aus den aktuellen Technischen Informationen zu den eingesetzten Produkten zu beachten sind. Im Übrigen gelten unsere Liefer- und Zahlungsbedingungen, welche Sie unter (<http://www.rehau.de/tzb>) einsehen können.

## Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	27232 Sulingen
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	127
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	102
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{(D,T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	2	30	100
5	296,7	540,0	673,3
10	185,0	338,3	423,3
15	138,9	254,4	317,8
20	113,3	206,7	258,3
30	84,4	153,9	192,2
45	62,2	113,7	142,2
60	50,3	91,9	114,7
90	37,0	67,8	84,6
120	29,9	54,6	68,1
180	21,9	40,2	50,1
240	17,7	32,3	40,3
360	13,0	23,8	29,6
540	9,6	17,4	21,8
720	7,7	14,0	17,5
1080	5,6	10,3	12,9
1440	4,5	8,3	10,3
2880	2,7	4,9	6,1
4320	2,0	3,6	4,5

### Regenspenden für Überflutungsnachweis

	T = 30 a	T = 100 a
Regenspende D = 5 min [l/(s*ha)]	540	673,3
Regenspende D = 10 min [l/(s*ha)]	338,3	423,3
Regenspende D = 15 min [l/(s*ha)]	254,4	317,8

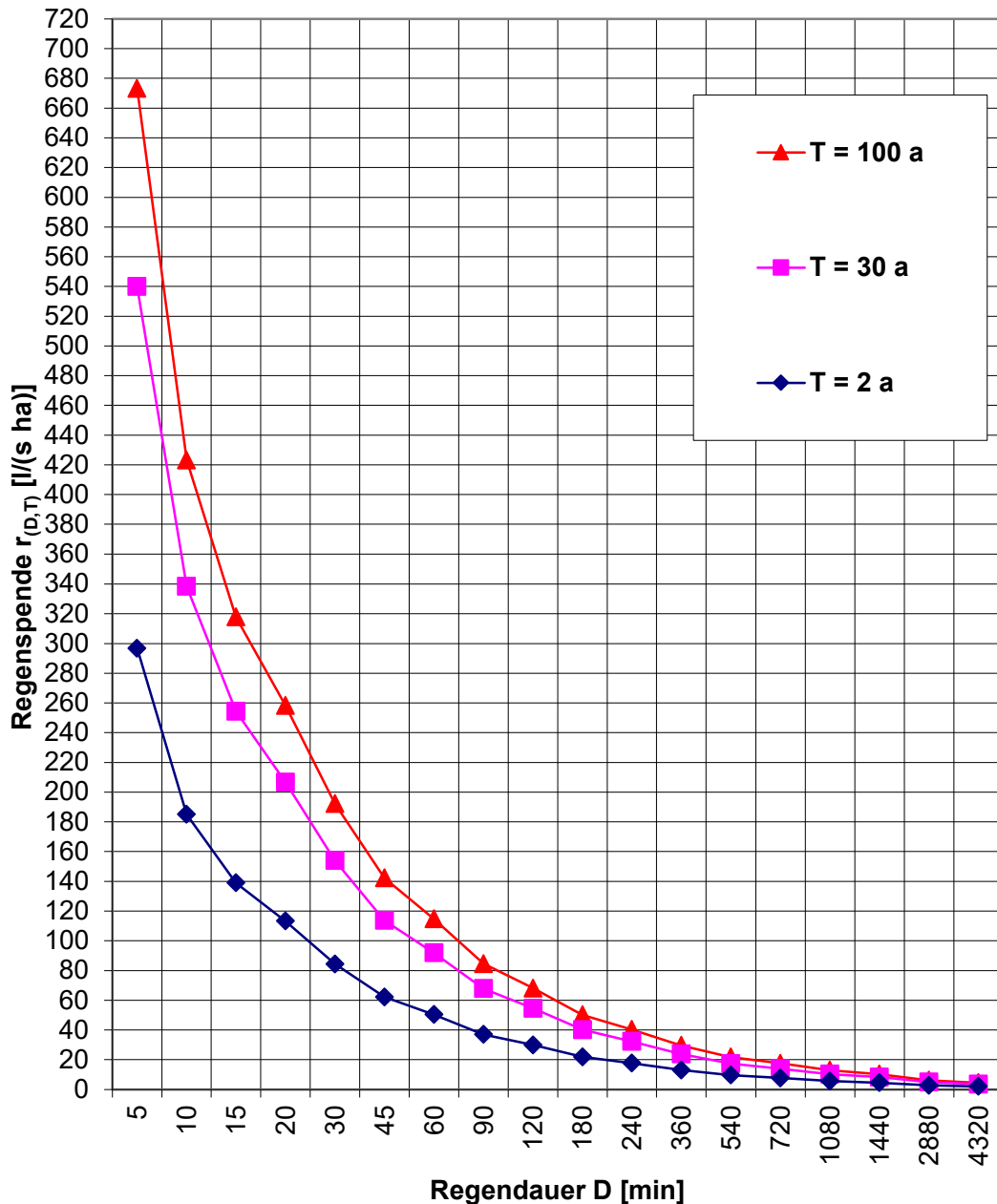
Hinweis:



## Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	27232 Sulingen
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	127
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	102
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020

## Regenspendenlinien



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD0683

## Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

**Projekt:**

Combi Sulingen

**Auftraggeber:**

Bünting Beteiligungs AG  
Johann-Bünting-Str. 1  
26845 Nortmoor

**Eingabe:**

$$V_{\text{Rück}} = [ r_{(D,T^*)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}} ] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A <sub>ges</sub>	m <sup>2</sup>	9.398
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	6.483
Regenspende D = 5 min, T* = 30 Jahre	r <sub>(D,T)</sub>	l/(s*ha)	540,0
Regenspende D = 10 min, T* = 30 Jahre	r <sub>(D,T)</sub>	l/(s*ha)	338,3
Regenspende D = 15 min, T* = 30 Jahre	r <sub>(D,T)</sub>	l/(s*ha)	254,4
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung	Q <sub>voll</sub>	l/s	32,2

**Ergebnisse:**

Regenwassermenge für D = 5 min, T* = 30 Jahre	V <sub>Rück,r(D,T)</sub>	m <sup>3</sup>	142,6
Regenwassermenge für D = 10 min, T* = 30 Jahre	V <sub>Rück,r(D,T)</sub>	m <sup>3</sup>	171,4
Regenwassermenge für D = 15 min, T* = 30 Jahre	V <sub>Rück,r(D,T)</sub>	m <sup>3</sup>	186,2
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b>V<sub>Rück</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>186,2</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,03</b>

**Bemerkungen:**

**Projekt:**

Combi Sulingen

Schmutzwasserberechnung nach EN 12056-2 / DIN 1986-100

<b>Waschbecken</b>	7					
<b>Dusche</b>	0					
<b>Badewanne</b>	0					
<b>Spüle</b>	2					
<b>Bodenabfläufe</b>	20					
<b>Urinal</b>	3					
<b>WC</b>	7					

Entwässerungsgegenstand	Anzahl	DU (l/s)	Anschlusswert
Waschbecken, Bidet	7	0,5	3,5
Dusche ohne Stöpsel	0	0,6	
Dusche mit Stöpsel		0,8	
Einzelurinal mit Spülkasten		0,8	
Einzelurinal mit Druckspüler		0,5	
Standurinal		0,2	
Urinal ohne Wasserspülung		0,1	
Badewanne	0	0,8	
Küchenspüle und Geschirrspüler mit gemeinsamen Geruchsverschluss		0,8	
Küchenspüle, Ausgussbecken	2	0,8	1,6
Bodenabläufe	20	2,0	40
Urinal mit Spülkasten	3	0,8	2,4
Waschmaschine bis 12 kg		1,5	
WC mit 6,0 l Spülkasten/ Druckspüler	7	2,0	14
WC mit 7,5 l Spülkasten/ Druckspüler		2,0	
WC mit 9,0 l Spülkasten/ Druckspüler		2,5	
Bodenablauf DN 50		0,8	
Bodenablauf DN 70		1,5	
Bodenablauf DN 100		2,0	

Gesamtanschlusswert  $\sum DU = 61,5$

Abflusskennzahl  $K = 0,7$

Dauerabfluss  $Q_c = 0 \text{ l/s}$

Pumpenförderstrom  $Q_p = 0 \text{ l/s}$

**Gesamtschmutzwasserabfluss  $Q_{tot} = 5,49 \text{ l/s}$**

$$Q_{tot} = K \times \sqrt{\sum DU} + Q_c + Q_p$$

Rohrdurchmesser, gewählt = **DN 150**

Gefälle, gewählt = 0,40 %

Teilfüllungsleistung  $h/d = 0,7 = 0,05 \text{ l/s}$

(s. Tab. A.4 DIN 1986-100)

**Haltung - Vollfüllungsleistung - Teilfüllungsleistung**

SW - DN 150

Vollfüllungsleistung					
Sohlgefälle	Rauheit	Durchmesser		Vollfüllung	
$J_s$ [o/oo]	$k_b$ [mm]	DN [mm]	DN [m]	$Q_V$ [l/s]	$v_V$ [m/s]
4,0	1,5	150	0,15	9,7	0,55

Teilfüllungsleistung											
Sollwert	Ausl.grad	Teilf.tiefe	Winkel	Sp.breite	Fläche	Umfang	hyd. Radius	hyd. Durch.	Teilfüllung		Diff.
$Q_{T,Soll}$ [l/s]	$Q_T/Q_V$ [-]	$h_T$ [m]	$\alpha$ [°]	$B_T$ [m]	$A_T$ [m <sup>2</sup> ]	$U_T$ [m]	$R_T$ [m]	$D_T$ [m]	$Q_T$ [l/s]	$v_T$ [m/s]	$dQ$ [l/s]
0,1	0,005	0,0082	54,0	0,068	0,000	0,071	0,005	0,021	0,1	0,13	0,00

( $v_{T,Soll}$ : 0,7 < 2,5 m/s)

Füllungsgrad:  $h_T/DN = 0,054$  -  
( $h_T/DN_{Soll} \leq 0,7$ )

**J. Bünting Beteiligungs AG**  
Brunnenstraße 37  
26789 Leer

**Neubau eines Combi-Marktes**  
Nienburger Straße 5,  
27323 Sulingen

## **Entwässerungskonzept**

Oberflächenwasser &  
Schmutzwasser

April 2024

*Bericht*  
*Daten*  
*Pläne*

W-224.016

 **Ingenieurbüro Börjes  
GmbH & Co. KG**  
Wilhelm-Geiler-Straße 7  
26655 Westerstede  
Tel.: 0 44 88 / 83 02-0

**BERATENDE INGENIEURE**





# INHALT

<b>1</b>	<b>VERANLASSUNG / TRÄGER DER MASSNAHME</b> .....	<b>1</b>
1.1	Allgemeines, Vorhaben.....	1
<b>2</b>	<b>VORHANDENE VERHÄLTNISS</b> .....	<b>1</b>
2.1	Geländetopographie und Entwässerung .....	1
2.2	Bodenverhältnisse / Grundwasserstände .....	2
<b>3</b>	<b>ENTWÄSSERUNGSPLANUNG</b> .....	<b>3</b>
3.1	Regenwasser.....	3
3.1.1	Angeschlossene Flächen.....	3
3.1.2	Maximale Drosselabflusspende.....	4
3.1.3	Maßgeblicher Regen .....	4
3.1.4	Bemessung Rückhalteraum.....	4
<b>4</b>	<b>GEWÄSSERBELASTUNG (DWA-A 102)</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>RIGOLE</b> .....	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>BEMESSUNG ENTWÄSSERUNGSLEITUNGEN</b> .....	<b>7</b>
6.1	Regendaten .....	7
6.2	Dimensionierung.....	7
6.3	Kanalnetz.....	7
<b>7</b>	<b>ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS</b> .....	<b>8</b>
7.1	Grundstück.....	8
<b>8</b>	<b>SW-BEMESSUNG (DIN 1986-100)</b> .....	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>10</b>

## 1 VERANLASSUNG / TRÄGER DER MASSNAHME

### 1.1 Allgemeines, Vorhaben

Die J. Bunting Beteiligungs AG, 26789 Leer, beabsichtigt in der Gemeinde Sulingen an der Straße „Nienburger Str. 5“ den Neubau eines Combi-Marktes.

Dazu obliegt dem Büro J. Bunting die Planung des Objektes. Für die Planung der Entwässerung des Bauvorhabens wurde die Ingenieurbüro BÖRJES GmbH & Co. KG, beauftragt.

Der Standort ist der Unterlage 1 zu entnehmen. Für die geplante Baumaßnahme, dargestellt in Unterlage 3, ist die Oberflächenwasser- sowie Schmutzwasserentsorgung zu regeln.

## 2 VORHANDENE VERHÄLTNISSE

### 2.1 Geländetopographie und Entwässerung

Das Grundstück befindet sich im Zentrum der Stadt Sulingen und grenzt westlich an die Straße „Am Stellwerk“.

Das Gebiet weist Geländehöhen zwischen 56,19 mNHN und 55,50 mNHN auf. Richtung Westen fällt das Gelände leicht ab (siehe Unterlage 2).

Derzeit befindet sich ein Nachtclub auf der zu bebauenden Fläche, welcher abgerissen werden soll.

In der Straße „Am Stellwerk“ befindet sich ein öffentlicher Regenwasserkanal (DN 300), welcher auf Höhe des Grundstücks Sohlhöhen zwischen 53,56 mNHN und 53,94 mNHN aufweist.

Im westlichen Bereich des Grundstücks befindet sich ein RW-Übergabeschacht „P8“, welcher durch eine Leitung DN 300 verbunden ist. Da nicht bekannt ist, wohin diese Leitung führt und zudem abgängig ist, wird diese Anbindung aufgelöst.

Zukünftig soll nach Angabe der Stadt Sulingen, das Grundstück über den RW-Kanal der Straße „Am Stellwerk“ über die „Parkstraße“, in ein Regenrückhaltebecken entwässern. Das in der Parkstraße befindliche Regenrückhaltebecken, leitet das Oberflächenwasser gedrosselt in die Sule ein. Die Stadt Sulingen wird einen neuen Hausübergabeschacht „RW-HA“ im nördlichen Bereich des Grundstücks herstellen.



Abbildung 1: Luftbild des Grundstücks

## 2.2 Bodenverhältnisse / Grundwasserstände

Die vorhandenen Boden- und Grundwasserverhältnisse wurden von dem Büro Böker und Partner mittels 11 Kleinrammbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475-1 (Tiefe bis 7 m unter GOK) analysiert. Zusätzlich wurden 7 Rammsondierungen mit einer Tiefe von 7 m erstellt (siehe Anlage 1). Das Büro Böker und Partner hat das Baugrundgutachten auf Grundlage dieser Erkundung erstellt.

Im Rahmen der Voruntersuchung konnte folgender Schichtaufbau festgestellt werden:

S N	HB	T [m]	M <sub>u,Δ</sub> [m]	Bodenart, Genese, Stratigraphie	Konsistenz Lagerung	BG	F	γ/γ'	φ'/c'	c <sub>u</sub>	E <sub>s</sub>	k <sub>i</sub>
1	A	0,0	0,8	Sand; kiesig, schluffig mit Beimengungen von Fremdbestandteilen (Ziegel- u. Betonbruch, Schlacke-reste, Glas, Holz, Porzellan - Auffüllung)	locker bis dicht	SU, SW, GU	F2, F3	18/10	30/0 bis 32,5/0	-	30 bis 50	1E-04 bis 1E-05
2	L	0,8	1	Sand; st. schluffig, sw. kiesig - Geschiebelehm, Drenthe-zeitlich	steif - halbfest	SU*, ST, TL	F3	21/11	27,5/5	40-100	20	1E-06 bis 1E-07
3	S	1,7	> 7	Sand; sw. schluffig - Schmelzwassersand, Drenthe-zeitlich	mitteldicht (bis dicht)	SU, SE	F1	19/11	35/0	-	80	1E-04 bis 1E-06
SN	Schicht-Nummer					φ'/c' Reibungswinkel/Kohäsion [°/]						
HB	Homogenbereich nach DIN 18300					c <sub>u</sub> undrännierte Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]						
T	Tiefe ab					E <sub>s</sub> Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]						
M <sub>u,Δ</sub>	Charakteristische Schichtmächtigkeit					k <sub>i</sub> Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]						
BG	Bodengruppe nach DIN 18196					sw. schwach						
F	Frostempfindlichkeit					st. stark						
γ/γ'	Wichte/Wichte unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]											

Abbildung 2: Anlage 1; Baugrundgutachten, Tabelle 4

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde kein Grundwasser in den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen angetroffen. Als höchsten anzunehmenden Grundwasserstand kann jedoch ein Wert von 5 m unter GOK (50,50 mNHN) angesetzt werden.

Der Bemessungswasserstand wird jedoch nicht nur durch den gemessenen Grundwasserstand festgelegt, sondern auch durch die Bodenbeschaffenheit. So wurde ein Bemessungswasserstand von 0,5 m unter GOK empfohlen, aufgrund der angetroffenen bindigen Böden im oberen Baugrund. Dieser Wert wurde als Bemessungsgrundlage festgelegt.

Eine Versickerung ist daher nicht sinnvoll.

### 3 ENTWÄSSERUNGSPLANUNG

#### 3.1 Regenwasser

Die Oberflächenentwässerungsplanung bezieht sich auf den Anschluss der befestigten Grundstücksfläche. Das Oberflächenwasser wird in einem Regenwasserkanalnetz gesammelt und durch ein Rohr DN 300 an den Regenwasserkanal der Straße „Am Stellwerk“ abgeleitet. Die Zwischenspeicherung geschieht in Form einer abgedichteten Rigole. Der Regenrückhalte-raum wurde nach dem DWA-A 117 dimensioniert.

Die Lage der Anschlussleitungen der Regenfallrohre und Straßeneinläufe an das Regenwasserkanalnetz sind im weiteren Planungsverlauf zu detaillieren.

Aufgrund der örtlichen Bodenverhältnisse wird von einer Versickerung abgesehen (siehe Anhang 1).

##### 3.1.1 Angeschlossene Flächen

Das Grundstück besitzt eine Gesamtfläche von rd. 9.398 m<sup>2</sup> (siehe Anhang 2).

Die Einzugsgebietsfläche  $A_E$  ergibt sich aus der Dachfläche des Marktes, den befestigten Zufahrts- und Parkplatzflächen sowie den Grünflächen. Die entsprechenden Flächengrößen sind in Unterlage 3 dargestellt und in Tabelle 1 gelistet. Unbefestigte Flächen werden mit einem Abflussbeiwert von 0,1 berücksichtigt.

Der geplante Neubau erhält ein Flachdach mit einer Fläche von ca. 2.884 m<sup>2</sup> sowie Schrägdächer von rd. 32 m<sup>2</sup>. Die Verkehrsfläche soll durch Betonpflaster hergestellt werden und umfasst eine Fläche von rd. 2.076 m<sup>2</sup>. Die Stellplätze im nördlichen Bereich des Grundstücks sollen durch Rasengittersteine ausgebildet werden, während die restlichen Stellflächen mit Ökopflaster (Drainpflaster) gepflastert werden sollen. Zusammen besitzen die Stellflächen eine Größe von ca. 1.439 m<sup>2</sup>. Hinzu kommen Grünflächen von ca. 2.862 m<sup>2</sup>. Die Abflussbeiwerte entsprechen den Vorgaben der DIN1986-100, beziehungsweise der DWA-A 138.

Tabelle 1: Abflusswirksame Flächen nach DIN 1986-100

<b>Flächentyp</b>	<b>Fläche (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Abflussbeiwert</b>
Flachdach (Abdichtungsbahn)	2.884	0,9
Schrägdach	32	0,9
Pflasterfläche	2.076	0,75
Ökopflaster (Drainpflaster)	1.233	0,25
Rasengitter	206	0,15
Rampe	106	1,0
Grünfläche / Bepflanzung	2.862	0,1
<b>Grundstücksfläche gesamt / mittlerer Abflussbeiwert</b>	<b>9.398</b>	<b>0,52</b>

Es ergibt sich ein mittlerer Abflussbeiwert von 0,52 (siehe Anhang 2).

### 3.1.2 Maximale Drosselabflussspende

Die Regenwasserkanalisation hat bei Starkregenereignissen die Grenzen ihrer hydraulischen Belastbarkeit erreicht. Um die hydraulischen Belastungen durch den Anschluss versiegelter Flächen nicht zu erhöhen, sind die Abflüsse von diesen Flächen zu drosseln. Die maximal zulässige Drosselmenge für die Einleitung in den Regenwasserkanal soll nach Angaben der Stadt Sulingen an den derzeitigen Bestand angepasst werden.

Im Bestand wurde auf dem Grundstück ein RW-Rohr DN 300 mit einem Gefälle von 1,13 ‰ vorgefunden, welches das Oberflächenwasser abführt. Da nicht bekannt ist, wohin diese Leitung entwässert, soll ein neuer Hausübergabeschacht im nördlichen Bereich des Grundstücks hergestellt werden. Dieser soll an den öffentlichen Regenwasserkanal DN 300 der Straße „Am Stellwerk“ anschließen.

Nach Absprache mit der Stadt Sulingen ist der Durchfluss der bestehenden DN 300 Leitung für die Rückhaltung maßgebend. Laut Schneider Bautabellen<sup>1</sup> kann durch ein Gefälle von ca. 1,1 ‰ eine Vollenfüllungsleistung von rd. 32,2 l/s abgeführt werden.

Der maximal zulässige Abfluss vom Grundstück in den Regenwasserkanal wird daher bei 32,2 l/s angesetzt.

### 3.1.3 Maßgeblicher Regen

Für die Berechnung des notwendigen Regenrückhalteriums wurde ein 5-jährlicher Regen zu Grunde gelegt. Die entsprechenden Regenspenden stammen von der Datenbank KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes für die Ortslage Sulingen (siehe Anhang 3).

### 3.1.4 Bemessung Rückhalterium

Die Bemessung des Rückhaltevolumens erfolgte nach DWA-A 117 mithilfe des Programms ATV-A 138.xls, Version 7.4.1 (itwh Hannover 2018). Die maßgeblichen Angaben waren der ermittelte mittlere Abflussbeiwert von 0,52, der Drosselabfluss von 32,2 l/s und die gewählte Regenhäufigkeit von  $T = 5$  a. Zusätzlich wurde ein mittlerer Zuschlagsfaktor von 1,15 (mittleres Risikomaß) angesetzt, der einer möglichen Unterbemessung im Vergleich mit einer Berechnung per Langzeitkontinuumssimulation vorbeugt.

Der hydraulische Nachweis für den Anschluss der geplanten Neubaumaßnahme geht somit von folgenden Ansätzen aus:

- Bemessung nach DWA-A117
- Regenhäufigkeit  $n = 0,2$  1/a (5-jährliche Wiederkehr)
- Berechnungsregenspende  $r_{5,5} = 370$  l/(s\*ha)
- Einleitungsmenge in Regenwasserkanal = 32,2 l/s

Nach der Berechnung gemäß DWA-A 117 ist ein Rückhaltevolumen von rd. 57 m<sup>3</sup> notwendig. Die Bemessung ist im Anhang 4 beigefügt.

---

<sup>1</sup> Vgl. Albert, Andrej: Bautabellen für Ingenieure, 23. Aufl.: Schneider, 2018

#### 4 GEWÄSSERBELASTUNG (DWA-A 102)

Bereits im Planungsstadium eines Entwässerungskonzeptes ist die Verschmutzung des zu erwartenden Regenabflusses grob einzustufen. Hierzu wird durch die DWA-A 102 Teil 2 ein Bewertungsverfahren empfohlen, mit dem sich Notwendigkeit und Umfang einer Regenwasserbehandlung feststellen lassen. Das genannte Regelwerk dient der emissionsbezogenen Beurteilung von Oberflächenwasser und dessen Einleitung in oberirdische Gewässer.

Gemäß DWA-A102 sind Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr ( $DTV \leq 2.000$ ) der Belastungskategorie II zuzuordnen.

Tabelle A.1 des DWA-A 102 enthält die Zuordnung unterschiedlicher Flächentypen und -nutzungen zu den Belastungskategorien I - III (gering bis stark belastetes Niederschlagswasser). Die Einteilung hängt von der Flächennutzung, dem Havarierisiko sowie der Art der stofflichen Belastung (Feststoffe oder gelöste Stoffe) ab. Für jede Kategorie wird ein spezifischer Stoffabtrag angegeben (siehe Tabelle 2).

Kategorie	Mittlere Konzentrationen $C_{R,AFS63}$ im Jahresregenwasserabfluss in mg/l	Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,AFS63}$ in kg/(ha·a)
Kategorie I	50	280
Kategorie II	95	530
Kategorie III	136	760

Abbildung 3: Rechenwerte zu mittleren Konzentrationen im Regenwasserabfluss und flächenspezifischem Stoffabtrag für AFS63 der Belastungskategorien I bis III (Tabelle 4, DWA-A 102)

Der für die Belastungskategorie I geltende flächenspezifische Stoffabtrag von 280 kg/(ha·a) ist gleichzeitig als zulässiger Wert für AFS63 zur Regenwassereinleitung in Oberflächengewässer definiert. Für Einzugsgebiete mit Flächen der Belastungskategorien II und III ist eine Behandlung des Niederschlagswassers nötig. Die Wirksamkeit der Maßnahmen ist über entsprechende Wirkungsgrade zu quantifizieren.

Die befestigten Flächen des Grundstücks, werden anhand der nachfolgenden Tabelle den Belastungskategorien zugeordnet:

Tabelle 2: Kategorisierung des Niederschlagswassers bebauter oder befestigter Flächen

Flächenart	Flächenspezifizierung	Flächengruppe (Kurzzeichen)	Belastungskategorie
Dächer	Alle Dachflächen $\leq 50$ m <sup>2</sup> und Dachflächen $> 50$ m <sup>2</sup> mit Ausnahme der unter Flächengruppe SD1 oder SD2 fallenden	D	I
Hof- und Wegeflächen (VW), Verkehrsflächen (V)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hof- und Verkehrsflächen außerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mäßigem Kfz-Verkehr (DTV 300 bis 15.000), z. B. Wohn- und Erschließungsstraßen mit Park- und Stellplätzen, zwischengemeindliche Straßen- und Wegeverbindungen, Zufahrten zu Sammelgaragen</li><li>- Park- und Stellplätze mit mäßiger Frequentierung (z. B. Besucherparkplätze bei Betrieben und Ämtern)</li><li>- Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV <math>\leq 2.000</math>), mit Ausnahme der unter SV und SVW fallenden</li></ul>	V2	II

Die Dachfläche des Combi-Marktes soll durch ein Bitumenflachdach ausgebildet werden. Diese Fläche entspricht einer Größe von 2.397 m<sup>2</sup> und wird aufgrund der Annahme einer geringen Belastung des Regenwassers, der Belastungsklasse D I zugeordnet. Somit kann ohne Vorbehandlung in das Kanalnetz eingeleitet werden.

Die Verkehrsflächen (3621m<sup>2</sup>) werden durch ein geringes Verkehrsaufkommen belastet, der damit in Verbindung stehende Reifenabrieb, kann mit der Belastungsklasse II bewertet werden.

Im vorliegenden Fall sollte durch die oben aufgeführte Bewertung, das Regenwasser von Parkplätzen und Verkehrsflächen durch eine Sedimentationsanlage abgeleitet werden.

Im Zuge der Genehmigungsplanung, nach Rücksprache mit den Herstellern von Sedimentationsanlagen, wurde eine entsprechende Behandlungsanlage ausgewählt. In Frage kamen unter anderem Sedi-Pipe-Anlagen (Fränkische) oder SediClean-Anlagen (Rehau). Ausgewählt wurde im Zuge der Planung die Anlage der Firma Rehau. Die gewählte Anlage misst 9 m in der Haltungslänge. Der erforderliche Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme beträgt hierbei 38,9 % und kann durch eine SediClean M/R 9-Anlage hergestellt werden. Die Anlage ist gegen Auftrieb zu sichern. Die Bemessung ist dem Anhang 5 zu entnehmen.

## 5 RIGOLE

Das erforderliche Rückhaltevolumen von 57 m<sup>3</sup> wird durch abgedichtete Rigolenelemente zur Verfügung gestellt. Bei dem vorliegenden Konzept wird für die Rigolenelemente ein Speicherkoeffizient von 95% angesetzt, wie er z.B. für RAUSIKKO Box Standard von Rehau angegeben wird. Die Maße eines solchen Elements betragen 800x800x660 mm (BxLxH), das Nettovolumen beläuft sich auf 400 l. Dementsprechend werden für ein Rückhaltevolumen von 57 m<sup>3</sup> 143 Elemente benötigt. Wie in Unterlage 4 dargestellt, sind die Rigolenelemente unterhalb des Parkplatzes und der Grünfläche, im nördlichen Bereich des Grundstücks angeordnet und gegen Auftrieb zu sichern. Die Leistungsfähigkeit der Rigole wird durch eine vorgeschaltete Sedimentationsanlage erhalten, da durch diese Sedimente abgefangen werden.

## 6 BEMESSUNG ENTWÄSSERUNGSLEITUNGEN

### 6.1 Regendaten

Die Abflüsse im Kanalnetz wurden durch die Belastung des Simulationsmodells mit Modellregen des Typs EULER-II erzeugt. Grundlage für diesen sind die Niederschlagswerte der Datenbank KOSTRA-DWD-2020 des DWD für die Ortslage Sulingen.

Um die maximale Belastung zu erhalten, ist gemäß Empfehlung der DWA-A 118 eine Regendauer von mindestens dem zweifachen Wert der längsten Fließzeit im Kanalnetz zu wählen. Diese beträgt hier gemäß Fließzeitassistent von HYSTEM-EXTRAN etwa 20 min. Um eine sinnvolle Euler-II-Kurve zu erhalten, empfiehlt es sich, eine Mindestdauer von rund 60 min zu wählen.

### 6.2 Dimensionierung

Durch das Programm HYSTEM-EXTRAN wurden die Nennweiten der Rohre mittels einer Simulation eines 60-minütigen 5-jährlichen Regens geprüft.

Die Simulation hat gezeigt, dass die Nennweiten DN150, DN 200 und DN 300 für das Regenwasserkanalnetz des Grundstücks ausreichend groß dimensioniert sind.

### 6.3 Kanalnetz

Für die Einleitung in den öffentlichen Regenwasserkanal soll ein neuer Hausübergabeschacht „RW-HA“ im nördlichen Bereich des Grundstücks hergestellt werden. Das Netz führt das Oberflächenwasser an den neuen Hausübergabeschacht „RW-HA“ ab, welcher wiederum an den öffentlichen Regenwasserkanal in der Straße „Am Stellwerk“ anschließt. In den Hausübergabeschacht soll eine Rückschlagklappe eingebaut werden. Diese soll die Rigolen vor einem Rückstau durch den öffentlichen Regenwasserkanal schützen.

Bevor das Oberflächenwasser an den Hausübergabeschacht „RW-HA“ abgegeben wird, soll dies durch Rigolen zurückgehalten werden. Unmittelbar vor den Rigolenelementen soll sich

eine Sedimentationsanlage befinden, welche das Oberflächenwasser reinigt ehe es in die Rigolen gelangt. Westlich des Gebäudes soll ein Rohr DN 200 direkt an die Rigolenelemente angeschlossen werden. Dies ist möglich, da das Regenwasser von Dachflächen ohne Filtration zurückgehalten werden darf. Östlich des Gebäudes führt ein Haltungsstrang DN 300 dem Schacht „RW-01“ das anfallende Oberflächenwasser zu, bevor dieses wiederum an die Sedimentationsanlage abgeführt werden soll. An den geplanten Schacht „RW 01“ ist neben den bereits genannten Zuleitungen DN 300 auch ein Rohr DN 150 angeschlossen, welches die Entwässerung des nördlichen Bereichs des Grundstücks gewährleistet. Ein Haltungsstrang DN 200 soll an den Schacht „RW 04“ angeschlossen werden. Der Haltungsstrang DN 300 beginnt mit dem Schacht „RW-08“, an diesen schließt eine Leitung DN 200 an.

Die letzte Leitung DN 200 soll aufgrund der geringen Überdeckung als GFK-Rohr, SN16 ausgebildet werden. Dabei soll der beginnende Schacht „RW-06“ ein Sonderschacht mit einer geringen Überdeckung sein. Geeignet ist beispielsweise der „Impact Basic“ Schacht der Firma BERDING BETON (siehe Unterlage 4).

Die im Bestand befindliche RW-Leitung DN 300 und DN 150 soll zurückgebaut werden.

## 7 ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS

Ab einer Grundstücksfläche von 800 m<sup>2</sup> abflusswirksamer Fläche ist gemäß DIN 1986-100:2016-12 eine Überflutungsprüfung durchzuführen. Die Menge des anfallenden Regenwassers bei einem 15-minütigen, 30-jährigen Bemessungsregen ist auf der befestigten Fläche des Grundstücks schadlos zurückzuhalten. Dies kann durch Hochborde, Mulden oder andere Rückhalteräume erfolgen.

### 7.1 Grundstück

Der Überflutungsnachweis für das Grundstück nach Bebauung, wurde mit dem Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS, Version 1.4.1 (itwh Hannover 2023) und den eingelesenen KOSTRA-Regendaten durchgeführt (siehe Anhang 6). Die Oberflächen des Grundstücks wurden der entsprechenden Art der Befestigung nach DIN 1986-100 zugeteilt und ihrer geplanten Größe entsprechend zugeordnet. Als Grundlage der Flächeneinteilung diente der Lageplan (siehe Unterlage 3).

Der Überflutungsnachweis wurde nach DIN 1986-100, Gleichung 21 geführt. Das Ergebnis zeigt, dass auf dem Grundstück eine Regenmenge von etwa 186,2 m<sup>3</sup> zurückzuhalten ist. Die Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche beträgt bei einem 30-jährigen Regenereignis ca. 3 cm (siehe Anhang 7).

Gebäudeeingänge sollten daher durch entsprechende bauliche Maßnahmen gesichert werden. Infrage kommen erhöhte Gebäudesockel und/oder Schwellen vor Zugängen zum Gebäude. Des Weiteren kann das Oberflächenwasser durch Aufkantungen auf den versiegelten Flächen zurückgehalten werden.

## 8 SW-BEMESSUNG (DIN 1986-100)

Die Bemessung der SW-Grundstücksentwässerung erfolgte gemäß der DIN 1986-100:2016-12 / EN 12056-2 (siehe Anhang 8).

Bei der Bemessung von Grundleitungen außerhalb des Gebäudes ist gemäß DIN 1986-100 die Mindestgeschwindigkeit  $v = 0,7$  m/s und eine Maximalgeschwindigkeit  $v = 2,5$  m/s zu berücksichtigen. Das Mindestgefälle beträgt  $J = 1 : DN$  und der zulässige Füllungsgrad  $h/d_i = 0,7$ . Dies entspricht etwa einer Auslastung (= Verhältnis von durchflossener Fläche zu Querschnittsfläche) von 75 %.

Es wurden folgende Nennweiten und Gefälle gewählt:

<b>Schmutzwasserleitungen</b>	
<b>Nennweite [mm]</b>	<b>Gefälle [‰]</b>
150	6,7

Durch die Schmutzwasserberechnung nach EN 12056-2 / DIN 1986-100 wurde ein Summendurchfluss von 5,49 l/s ermittelt (siehe Anhang 8).

Für alle SW-Haltungen wurden DN 150 Rohre daher konstruktiv gewählt (siehe Unterlage 4). Der Anschluss des geplanten Schmutzwassernetzes auf dem Grundstück soll durch einen bestehenden Schacht hergestellt werden. Dieser befindet sich im südlichen Bereich des Grundstücks und schließt vermutlich an den SW-Kanal in der „Nienburger Straße“ an. Die Sohlhöhe und Lage des SW-Schachts wurde abgeschätzt und muss vor Baubeginn geprüft werden. Die bestehende DN 150 SW-Leitung auf dem Grundstück soll zurückgebaut werden.

## 9 ZUSAMMENFASSUNG

Die Abflüsse von den versiegelten Flächen der geplanten Neubaumaßnahme werden in einer abgedichteten Rigole zwischengespeichert und durch ein Rohr DN 300 in das bestehende Regenwasserkanalnetz eingeleitet. Die Lage und Sohlhöhen der Schächte sind während der Bauphase zu prüfen. Das benötigte Rückhaltevolumen wurde gemäß DWA-A 117 berechnet. Das Entwässerungssystem weist einen Retentionsraum von ca. 57 m<sup>3</sup> auf und ist somit ausreichend für das geplante Bauvorhaben bei einem Regenereignis mit der erforderlichen Wiederkehrzeit von 5 Jahren bemessen.

Der Schmutzwasserabfluss wird durch die geplanten Leitungen in das öffentliche Schmutzwasserkanalnetz der Stadt Sulingen eingeleitet. Auf dem Grundstück wird das anfallende Schmutzwasser mittels Haltungen DN 150 zu der vorhandenen Einleitstelle geführt.

Die Rückstauenebene für Regenwasser liegt bei ca. 55,42 mNHN. Um die Rigolenelemente vor einer Entlastung des öffentlichen Regenwasserkanals zu schützen, soll der „RW-HA“ mit einer Rückstausicherung versehen werden.

---

### Aufgestellt:

Westerstede, im April 2024

### Bearbeitet:

*Meenen*

(i.A. B.Eng. D. Meenen)

Ingenieurbüro Börjes

GmbH & Co. KG

- Beratende Ingenieure -





## **Anhänge**

Anhang 1: Baugrunduntersuchung

Anhang 2: Abflusswirksame Flächen nach ATV-A138

Anhang 3: KOSTRA-DWD-2020-Regendaten

Anhang 4: ATV-A138-7.4 Rückhalteraum

Anhang 5: Berechnungstabelle nach A102 für Sedimentationsanlage

Anhang 6: KOSTRA-DWD-2020-Regendaten – Überflutungsnachweis

Anhang 7: Überflutungsnachweis

Anhang 8: SW-Berechnung

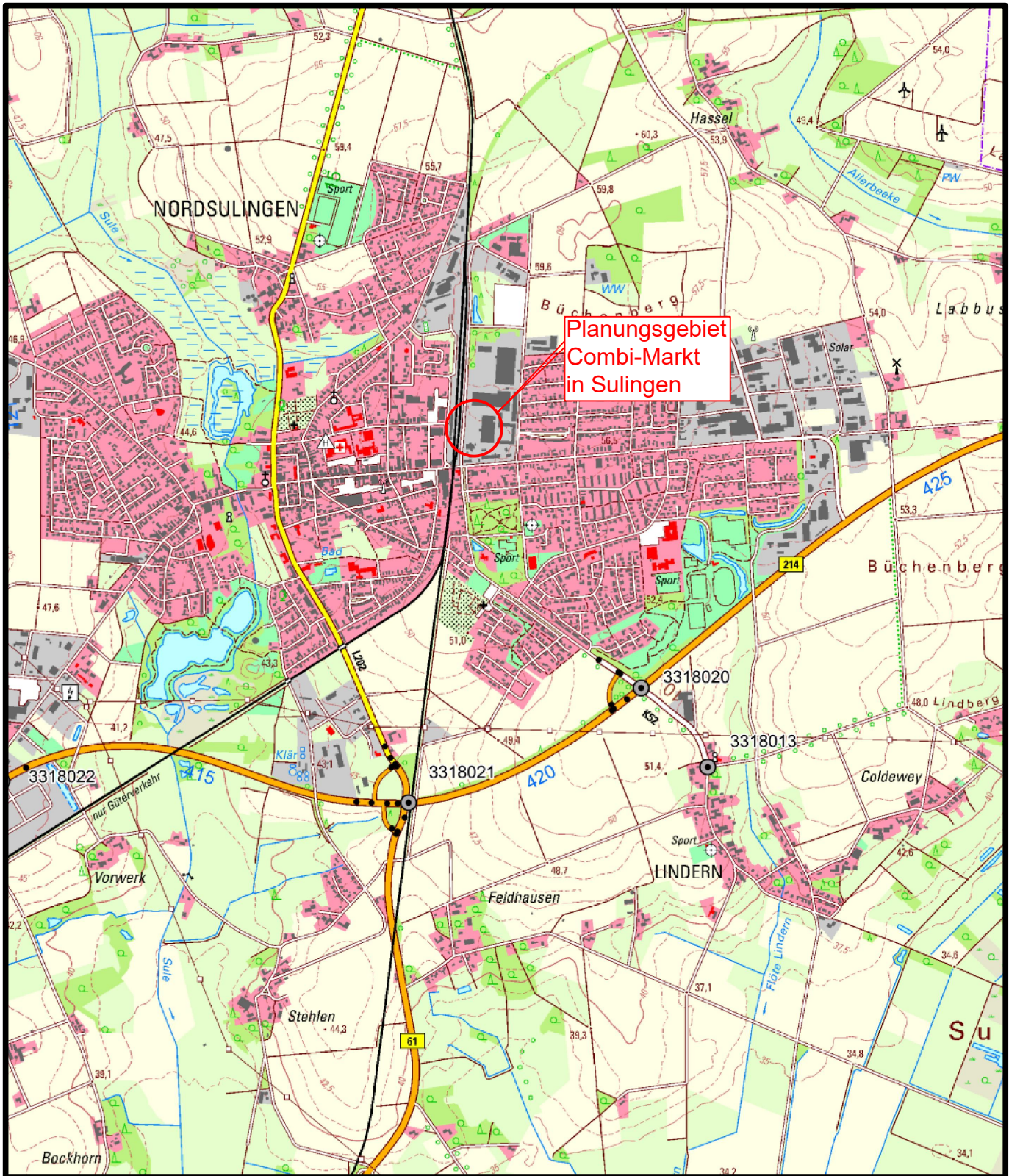
## **UNTERLAGEN (PLÄNE)**

Unterlage 1: Übersichtskarte M 1 : 25.000

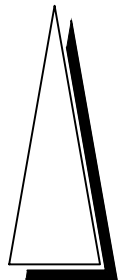
Unterlage 2: Bestandsplan M 1 : 250

Unterlage 3: Oberflächen M 1 : 250

Unterlage 4: Kanalplan M 1 : 250



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Auszug aus den Geofachdaten der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr  
Nachdruck oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Eigentümers.



Planung:

**Ingenieurbüro Börjes** GmbH & Co. KG  
 26855 Westerstede  
 Tel.: 0 44 88 / 83 02-0  
 Fax: 0 44 88 / 83 02-70  
 wst@boerjes.de  
<http://www.ingenieurbuero-boerjes.de>

Projekt-Nr.: 224.016

Datum	Name	Zeichen
bearbeitet	Februar 2024	Osterkamp Os
gezeichnet	Februar 2024	Bremer Br
geprüft	Februar 2024	Janssen Ja

Auftraggeber:

**Bünting J.Bünting Beteiligungs AG**  
 UNTERNEHMENSGRUPPE  
 Brunnenstraße 37  
 26789 Leer

Unterlage: 1  
 Blatt Nr.:  
 Reg. Nr.:

Datum      Zeichen

Vorhaben:

**Combi Markt**  
 in Sulingen

Konzept

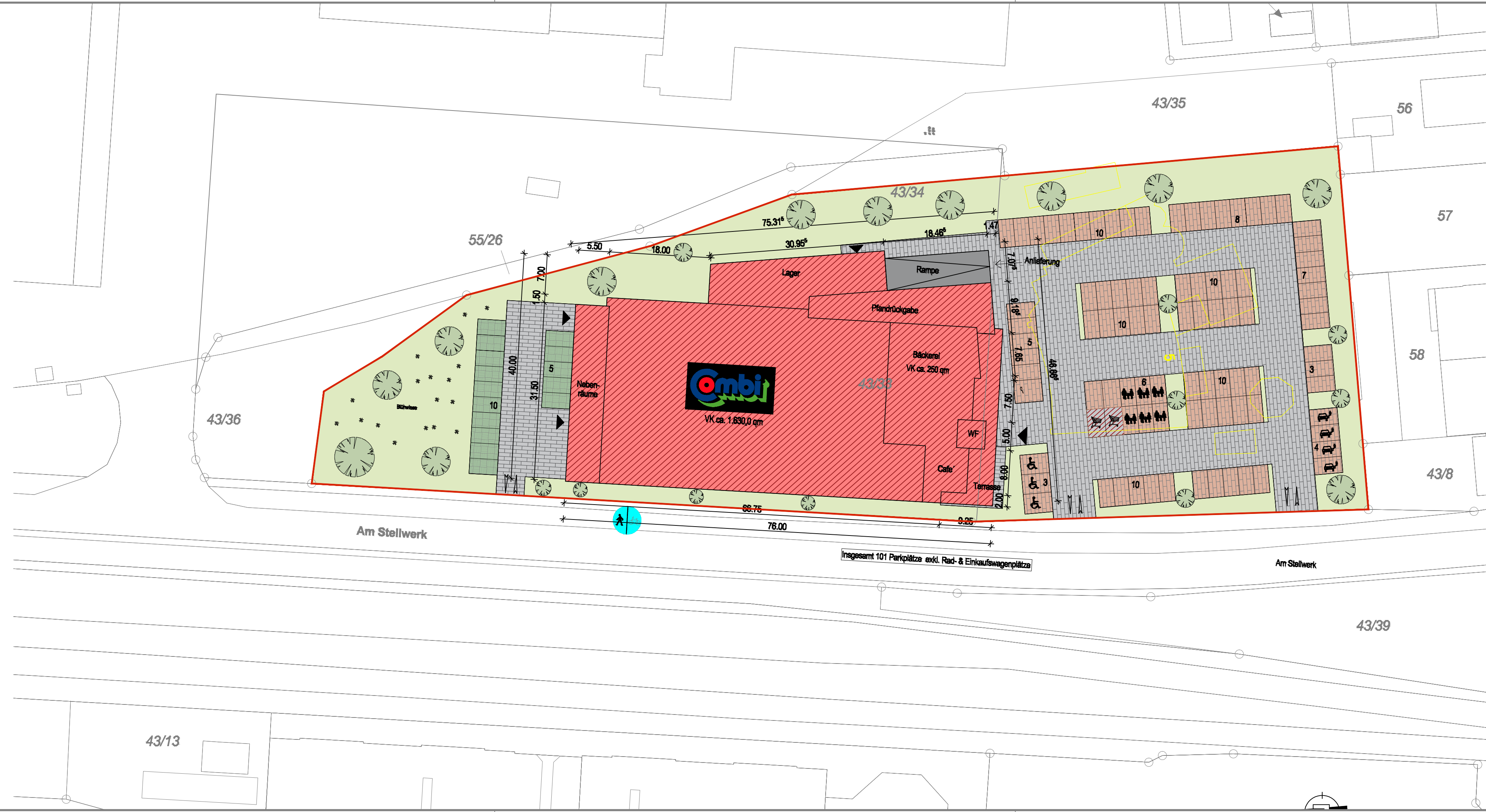
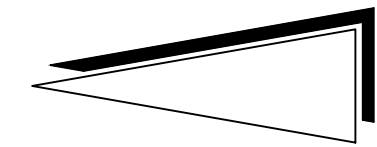
geprüft

**Übersichtskarte**

Maßstab 1 : 25.000

Plotdatum: 27.03.2024





**Legende:**

	Grundstücksfläche	9.398 m <sup>2</sup>
	Flachdach	2.884 m <sup>2</sup>
	Wege / Fahrflächen, gepflastert	2.076 m <sup>2</sup>
	Parkflächen, Ökopflaster	1.232,5 m <sup>2</sup>
	Parkflächen, Rasengitter	206 m <sup>2</sup>
	Grünflächen	2.862 m <sup>2</sup>
	Rampe	106 m <sup>2</sup>
	Schrägdach	31,5 m <sup>2</sup>

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung.  
Nachdruck oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Eigentümers.

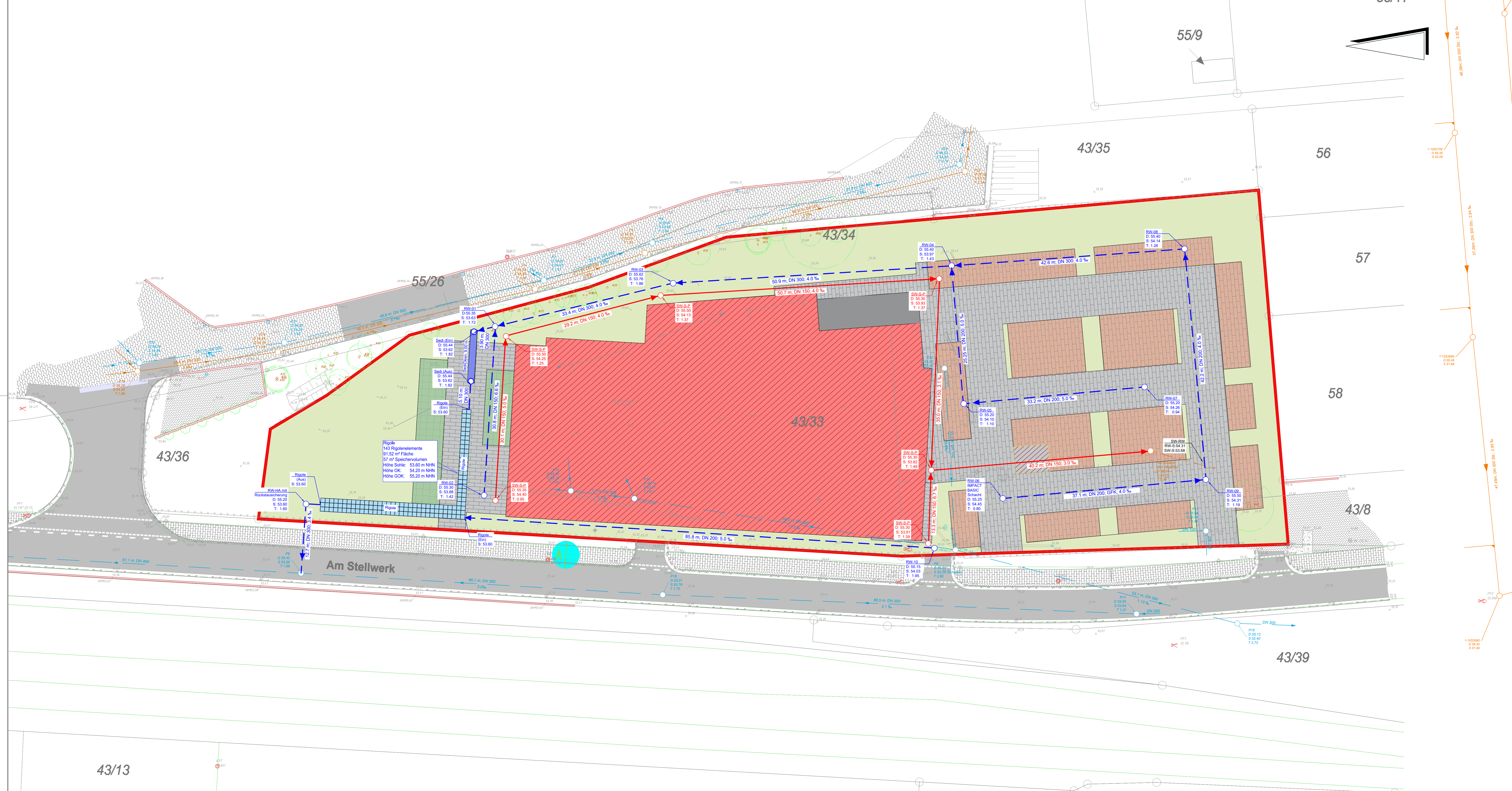


Die Flurstücksgrenzen wurden nachrichtlich aus der digitalen (automatisierten) Liegenschaftskarte (ALK) übernommen.  
Abweichungen zur tatsächlichen Lage der Flurstücksgrenzen sind daher nicht vollständig auszuschließen.

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Zeichen

Planung:	Projekt-Nr.: 224.016				
 Ingenieurbüro Börjes GmbH & Co. KG Wilhelm-Str. 1 26655 Westerstede wst@boerjes.de <a href="http://www.ingenieurbuero-boerjes.de">http://www.ingenieurbuero-boerjes.de</a>	Datum	Name	Zeichen		
	bearbeitet	Februar 2024	Osterkamp	Os	
	gezeichnet	Februar 2024	Bremer	Br	
	geprüft	Februar 2024	Janssen	Ja	

Auftraggeber:	<b>Bünting J.Bünting Beteiligungs AG</b>		Unterlage: 3
	Brunnenstraße 37 26789 Leer		Blatt Nr.: Reg. Nr.:
Vorhaben:	Combi Markt in Sulingen  Konzept	geprüft	Datum
		Zeichen	
		Oberflächen	
		Maßstab	1:500



### Legende Bestand

	Standpunkt (Nagel vermarkt)		Fahrbahnrand
	Standpunkt unvermarkt		Rand unbefestigte Fläche
	Grenzstein		Rand befestigte Fläche
	Geländepunkt auf NHN		Hochbord / Absenker
	Strasseneinlauf		Tiefbord
	Hydrant unterirdisch		Trennung Belag
	Laternen		Zaun
	Mast Laternen		Mauer
	Platten		Böschung
	Laubbaum mit Durchmesser in cm		Schienen
	Abriss		

	Betonsteinschotter
	Doppelverbundpflaster
	SF-Verbundsteinpflaster
	Klinker flach
	Schwarzdecke
	Beton
	Schotter
	vorh. Regenwasserkanal mit Länge, Nennweite, Gefälle
	vorh. Regenwasserschacht mit Bezeichnung, Deckhöhe, Sohlhöhe, Tiefe
	vorh. Schmutzwasserkanal mit Länge, Nennweite, Gefälle
	vorh. Schmutzwasserschacht mit Bezeichnung, Deckhöhe, Sohlhöhe, Tiefe
	vorh. Schmutzwasserkanal (Wasserversorgung Sulingen Land)

### Legende Kanalbau

	gepl. Regenwasserschacht mit Nummer, Deckhöhe und Sohle in mNHN, Tiefe in m
	gepl. Schmutzwasserschacht mit Nummer, Deckhöhe und Sohle in mNHN, Tiefe in m
	gepl. Regenwasserleitung mit Länge in m, Nenn Durchmesser, Material, Gefälle in Promille
	gepl. Schmutzwasserleitung mit Länge in m, Nenn Durchmesser, Material, Gefälle in Promille

Höhenbezug: MB NR. 3318 00125 +55,344 NHN;  
 Höhensystem: DHHN2016  
 Koordinatensystem: ETRS/UTM-32N

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Nachdruck oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Eigentümers.

Die Flurstücksgrenzen wurden nachdrücklich aus der digitalen (automatisierten) Liegenschaftskarte (ALK) übernommen, Abweichungen zur tatsächlichen Lage der Flurstücksgrenzen sind daher nicht vollständig auszuschließen.

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Zeichen

Planung:		Projekt-Nr.:	224 016
Gezeichnet:	Bremer	Datum:	Februar 2024
Geprüft:	Janssen	Name:	Osterkamp
		Zeichen:	Ois

Auftraggeber:	<b>Bünting J.Bünting Beteiligungs AG</b> Brunnenstraße 37 26789 Leer	Unterlage: 4 Blatt Nr.: Reg. Nr.:
Vorbereitet:	Combi Markt in Sulingen Konzept	Datum: Zeichen:
Bearbeitung:	Kanalplan Maßstab: 1 : 250	

43/13

43/39