



**KRAUSS & COLL. GEOCONSULT** GMBH & CO. KG

INSTITUT FÜR | BAUGRUND | ALTLASTEN | GEBÄUDESCHADSTOFFE



**BAUGRUNDUNTERSUCHUNG**

# Allgemeine Baugrunduntersuchung Neubau eines Vollsortimenters und eines Lebensmittelmarktes in 56598 Rheinbrohl, Industriestraße 1

## Auftraggeber

Schels Immobilienmanagement KG  
Kumpfmühler Straße 5  
93047 Regensburg

## Datum

11.03.2021

## Projekt

21.7.192

## Bearbeitung

A. Süßmann, Sachv. f. Geotechnik  
Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG  
Felix-Wankel-Straße 16  
26125 Oldenburg



## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1 VORGANG .....</b>	<b>1</b>
1.1 ALLGEMEINES .....	1
1.2 UNTERLAGEN .....	1
1.3 BAUVORHABEN .....	2
<b>2 BEURTEILUNG DES BAUGRUNDES .....</b>	<b>3</b>
2.1 BAUGRUNDERKUNDUNGEN .....	3
2.2 NIVELLEMENT .....	3
2.3 BAUGRUNDVERHÄLTNISSE .....	4
2.4 GRUND- UND SCHICHTENWASSER / WASSERHALTUNG .....	7
<b>3 BODENMECHANISCHE KENNWERTE .....</b>	<b>7</b>
3.1 RAMMSONDIERUNGEN NACH DIN EN ISO 22476-2 .....	7
<b>4 BEURTEILUNG DER GRÜNDUNG .....</b>	<b>10</b>
4.1 ALLGEMEINES .....	10
4.2 GRÜNDUNGSVORSCHLAG VOLLSORTIMENTER (LASTABTRAGENDE BODENPLATTE) .....	12
4.3 GRÜNDUNGSVORSCHLAG LEBENSMITTELMARKT (EINZEL- UND STREIFENFUNDAMENTE) .....	14
4.3.1 <i>Bemessungswerte des Sohlwiderstandes</i> .....	14
4.4 SETZUNGEN .....	15
4.5 ANMERKUNGEN UND BAUTECHNISCHE HINWEISE .....	15
4.6 ABDICHTUNG ERDBERÜHRTER BAUTEILE NACH DIN 18533-1 (JULI 2017) .....	16
4.7 VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT VON NICHT KONTAMINIERTEM NIEDERSCHLAGSWASSER .....	17
<b>5 PARK- UND VERKEHRSFLÄCHEN .....</b>	<b>18</b>
<b>6 SCHLUSSBEMERKUNGEN .....</b>	<b>19</b>
<b>ANLAGENVERZEICHNIS .....</b>	



# 1 VORGANG

## 1.1 Allgemeines

Die Schels Immobilienmanagement KG aus Regensburg plant in 56598 Rheinbrohl an der Industriestraße 1 den Rückbau des bestehenden LIDL-Marktes mit anschließendem Neubau eines Vollsortimenters (EDEKA) und eines Lebensmittelmarktes mit umliegenden Park- und Verkehrsflächen. Der Übersichtsplan in der **Anlage 1** zeigt die Lage des Untersuchungsraumes.

Die Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG, aus Oldenburg wurde am 19. Januar 2021 von der Schels Immobilienmanagement KG mit den erforderlichen Arbeiten für die Erstellung eines Bodengutachtens entsprechend des Angebotes beauftragt. Zur Baugrundbeurteilung und zur orientierenden Altlastenuntersuchung wurden im Februar 2021 für den Standort Untergrunderkundungen in Form von 18 Kleinrammbohrungen (KRB) gemäß DIN EN ISO 22475 und 6 Rammsondierungen (DPH) gemäß DIN EN ISO 22476-2 bis zu einer Tiefe von maximal 10 m unter GOK realisiert. Die Bohrungen und Sondierungen wurden allesamt außerhalb des aufstehenden Gebäudes abgeteuft. Die Untergrundverhältnisse unter dem Bestandsgebäude bleiben daher zunächst unbeleuchtet. Für Vorbemessungen werden die Bohr- und Sondierergebnisse auf den Gebäudebereich interpoliert.

Dieses Gutachten beleuchtet den Untergrund aus rein bodenmechanischer Sicht. Angaben zur Altlastensituation können der „Orientierenden Untersuchung“ zu diesem Bauvorhaben entnommen werden. Ein Bodenaustausch aufgrund von kontaminierten Böden ist nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

## 1.2 Unterlagen

Für die Ausarbeitung der „Allgemeinen Baugrund- und Gründungsbeurteilung“ standen uns die nachfolgend aufgeführten Planunterlagen zur Verfügung:

- (1) Lageplan Vorentwurf 12, Stand 24.11.2021, Maßstab 1 : 750

Zur Ausführung der Baugrunderkundungen wurden Pläne über Versorgungsleitungen bei den entsprechenden Stellen angefordert. Die folgenden bautechnischen Angaben beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Entstehung des Gutachtens bekannten Planungsstand.

Das vorliegende Gutachten enthält 7 Tabellen und 6 Anlagen.



### 1.3 Bauvorhaben

Das Grundstück für die geplante Errichtung der Gebäude liegt nördlich der Industriestraße, westlich der Hauptstraße, nördlich des Ortskerns von Rheinbrohl und östlich des Rheins.

Zum Zeitpunkt der feldgeologischen Untersuchungen war der südöstliche Grundstücksbereich mit einem LIDL-Markt bebaut der durch einen Vollsortimenter ersetzt werden soll. Im südwestlichen Grundstücksbereich befindet sich ein Drogeriemarkt, der bestehen bleiben soll. Der nördliche Grundstücksbereich für den Bau des Lebensmittelmarktes wird aktuell als Ackerfläche genutzt.

Der Übersichtsplan der **Anlage 1** gibt die Gesamtsituation entsprechend wieder.

Angaben zur geplanten OKFF-EG, Fundament- und Belastungspläne liegen uns zum derzeitigen Planungsstand nicht vor.

Die gemittelten Flächenlasten aus den eingeschossigen Lebensmittelmärkten können erfahrungsgemäß im Maximum mit etwa  $30 \text{ kN/m}^2$  (charakteristisch) abgeschätzt werden.

Der Lageplan mit der geplanten Bebauung, der Bestandsbauten und der Darstellung der Bohr- und Sondieransatzpunkte ist in der **Anlage 2** ersichtlich.



## 2 BEURTEILUNG DES BAUGRUNDES

### 2.1 Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Februar 2021 auf dem Baugrundstück insgesamt 18 Kleinrammbohrungen (KRB) gemäß DIN EN ISO 22475 und 6 Rammsondierungen (DPH) gemäß DIN EN ISO 22476-2 bis zu einer Tiefe von maximal 10 m unter GOK außerhalb des aufstehenden LIDL-Marktes realisiert.

Dabei wurden die Bohrungen KRB 01 bis KRB 09 sowie die Rammsondierungen DPH 01 und DPH 02 im Bereich der umliegenden Verkehrsflächen des LIDL-Marktes und die Bohrungen KRB 10 bis KRB 18 sowie die Rammsondierungen DPH 03 bis DPH 06 im Bereich der Ackerfläche abgeteuft.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen sind im Lageplan der **Anlage 2** eingezeichnet und die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in der **Anlage 4** in Form von Schichtenverzeichnissen, Bohrprofilen und Schlagdiagrammen gemäß DIN 4022/4023 beschrieben bzw. zeichnerisch dargestellt.

Im Zuge der Bohrarbeiten wurden gestörte Bodenproben entnommen. Diese wurden bereits im Gelände organoleptisch - anhand von Geruch, Aussehen und Bodenstruktur - auf Schadstoffe geprüft und wiesen diesbezüglich keine Auffälligkeiten auf.

Genauere Aussagen sind den chemischen Analysen zu diesem Bauvorhaben zu entnehmen (siehe „**Orientierende Untersuchung**“).

Werden die anstehenden Böden ausgebaut, so sind Haufwerke zu je 500 m<sup>3</sup> herzustellen. Diese Haufwerke sind dann fachgerecht (LAGA PN 98) zu beproben und zu deklarieren damit das Material ordnungsgemäß entsorgt werden kann.

Bei Auffälligkeiten während der Erdarbeiten ist umgehend mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.

Die Ansprache des ausgetragenen Bohrgutes erfolgte vor Ort nach DIN 4022, die bautechnische Klassifizierung nach DIN 18196 und die geologische Einstufung nach vorhandenen Erfahrungen. Die Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden anhand der durchgeführten Rammsondierungen (DPH) und der Bodenansprache im Baugrundlabor bestimmt.

### 2.2 Nivellement

Alle Bohransatzpunkte wurden auf die vorhandenen Grundstücksgrenzen und den Bestand eingemessen und höhenmäßig auf einen Höhenfestpunkt (HFP = 65,30 m NHN, OK-Schachtdeckel, siehe **Anlage 2**) bezogen.



Nach dem Nivellement der Bohransatzpunkte konnte ein Höhenunterschied zwischen dem höchsten Bohransatzpunkt KRB 04 (66,72 m NHN, südliche Parkplatzfläche LIDL) und dem tiefsten Bohrpunkt KRB 18 (64,97 m NHN, nordwestliche Ackerfläche) von 1,75 m gemessen werden.

Im Bereich der aktuellen Parkplatzfläche des LIDL-Marktes (KRB 01 – KRB 09) liegt das Areal im Mittel bei etwa 66,11 m NHN. Im Bereich der Ackerfläche (KRB 10 bis KRB 18) liegt das Areal im Mittel bei etwa 65,55 m NHN.

In der **Anlage 3** ist das Nivellement der Bohransatzpunkte dargestellt.

### 2.3 Baugrundverhältnisse

Gemäß der „Geologischen Übersichtskarte“ stehen im Untersuchungsbereich unter urbanen Deckschichten (Auffüllungen, Oberböden) fluviatile Ablagerungen aus Auenlehmen, Sanden und Kiesen an. **Im südöstlichen Grundstücksbereich (geplanter Vollsortimenter) befindet sich eine inhomogen verfüllte Kiesgrube.**

Rheinbrohl (PLZ: 56598) in Rheinland-Pfalz gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur Erdbebenzone 1 sowie zur Untergrundklasse R.

Die Erdbebenzone 1 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,5 bis < 7,0 zugeordnet ist. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung  $a_g$  beträgt in dieser Erdbebenzone  $0,4 \text{ m/s}^2$ .

Die Gefährdung innerhalb jeder Erdbebenzone wird als einheitlich angenommen, abgesehen von Variationen, die sich durch unterschiedliche Untergrundbedingungen ergeben. Dazu wird zwischen den geologischen Untergrundklassen R - Fels, S - weicher Untergrund und T - Untergrund vom Übergangstyp unterschieden.

Im Einzelnen sind die Untergrundklassen wie folgt definiert:

R : Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund

S : Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung

T : Übergangsbereiche zwischen Gebieten der Untergrundklasse R und der Untergrundklasse S sowie Gebiete relativ flachgründiger Sedimentbecken



In Kombination mit der Baugrundklasse am entsprechenden Standort (anhand der Charakteristika bis ca. 20 m Tiefe)

A : Unverwitterte Festgesteine

B : Hauptsächlich mäßig verwitterte Festgesteine oder grob- bis gemischtkörnige Lockergesteine in fester Konsistenz

C : Hauptsächlich gemischt- bis feinkörnige Lockergesteine in mindestens steifer Konsistenz

sind gemäß DIN 4149 Normspektren für die Untergrund- und Baugrundklassen-Kombinationen A-R, B-R, B-T, C-T, C-R und C-S festgelegt. Der Untersuchungsbereich fällt nach unseren Ergebnissen in die Untergrund- und Baugrundklassen-Kombination B-R.

Das Untersuchungsgebiet liegt in keinem Überschwemmungsgebiet. Das Untersuchungsgebiet liegt jedoch in einem Heilquellenschutzgebiet der Schutzzone III (siehe Karte, **Anlage 7**).

Die Baumaßnahme ist der geotechnischen Kategorie GK 1 gemäß DIN 1054:2010-12 zuzuordnen.



Nach den durchgeführten Erkundungsbohrungen ergibt sich für den Baugrund folgender vereinfachter Aufbau:

**Tabelle 1:** vereinfachtes Schichtenprofil

Schichtenprofil			
Schichtober- bis -unterkante	Zusammensetzung	Bodengruppe	Bohrungen
0,00 – max. ca. 0,25 m u. GOK	<b>Pflaster / Rindenmulch</b>		KRB 01, KRB 02, KRB 03, KRB 05 bis KRB 09
0,10 – max. ca. 8,80 m u. GOK	<b>rollige Auffüllungen:</b> Sand und Kies (steinig), schwach schluffig bis stark schluffig, z.T. schwach humos Splitt, Schotter, RC Material, Asphalt- und Ziegelreste, locker - dicht gelagert	<b>A (GE, SW, GW, SU, GU, GU*, SU*, SE)</b>	KRB 01 bis KRB 09
Ab frühestens 0,80 – max. ca. 9,00 m u. GOK	<b>bindige Auffüllungen:</b> Ton und Schluff, schwach kiesig (schwach steinig) bis stark kiesig (steinig), schwach feinsandig, z.T. kalkhaltig, Schieferbruchanteile, Ziegel- und Asphaltreste, RC-Anteile weiche bis steife Konsistenz	<b>A (UL, TL, GT*)</b>	KRB 02 bis KRB 05, KRB 08, KRB 09
0,00 – max. ca. 0,70 m u. GOK	<b>humose Auffüllungen und Oberböden:</b> Schluff, tonig, sehr schwach sandig, feinsandig, sehr schwach kiesig, humos <b>weiche</b> - steife Konsistenz	<b>A(OH), OH</b>	KRB 04, KRB 10 bis KRB 18
Ab frühestens 0,30 – max. ca. 2,30 m u. GOK	<b>Auelehme:</b> Ton, Schluff, sehr schwach feinsandig bis sandig, schwach organisch, weiche - steife Konsistenz	<b>UL, TL</b>	KRB 04, KRB 07, KRB 10, KRB 12, KRB 13, KRB 14, KRB 15, KRB 16, KRB 17, KRB 18
Ab frühestens 0,35 – min. ca. 10,00 m u. GOK	<b>Sand:</b> Mittelsand, Feinsand, schwach grobsandig bis grobsandig, sehr schwach kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig bis stark schluffig, locker – dicht gelagert	<b>SE, SW, GW, SU*, SU</b>	KRB 01, KRB 04, KRB 06, KRB 07, KRB 08, KRB 10 bis KRB 18





## 2.4 Grund- und Schichtenwasser / Wasserhaltung

Grundwasser konnte bei der Ausführung der Bohrarbeiten im Februar 2021 bis zur erbohrten Endteufe nicht angeschnitten werden. Jedoch wurde in unterschiedlichen Tiefen Stau- und Schichtenwasser angetroffen. Der höchste Stauwasserstand wurde in der KRB 02 bei etwa 0,9 m unter GOK angetroffen.

Im Bereich der Ackerfläche stehen bereits oberflächennah bindige, wasserstauende Auelehme an. So kann es nach Niederschlägen zu einem Aufstau von Sickerwasser bis Geländeoberkante kommen. Der Bemessungswasserstand wird daher bauzeitlich und vorbauzeitlich auf GOK festgelegt.

Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet sind uns nicht bekannt.

Für die Erdarbeiten sind offene Wasserhaltungsmaßnahmen zur Abführung von potentiellm Stauwasser vorzuhalten. Bei der Abführung von anstehendem Wasser in die Kanalisation oder einen Vorfluter ist eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen

## 3 BODENMECHANISCHE KENNWERTE

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen und zunächst aus geologischer und bodenmechanischer Sicht angesprochen und beurteilt. Zudem wurden sechs schwere Rammsondierungen (DPH) zur Bestimmung der Lagerungsdichten der anstehenden rolligen Böden bis in eine Tiefe von maximal 10 m unter GOK ausgeführt.

### 3.1 Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

Die Tragfähigkeit der anstehenden Böden wird von ihrer Lagerungsdichte und Konsistenz bestimmt. Für die Beurteilung der Lagerungsdichten der anstehenden rolligen Böden wurden 6 schwere Rammsondierungen (DPH 01 bis DPH 06) bis zu einer Tiefe von maximal 10 m unter GOK ausgeführt. Zum Einsatz kam eine DPH-Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 mit einem Schlaggewicht von 50 kg, einer Fallhöhe von 50 cm und einem Spitzenquerschnitt von 15 cm<sup>2</sup>. Bei diesem Verfahren werden die Rammschläge je 10 cm Sondeneindringung (N10) notiert. Die Sondieransatzpunkte sind im Lageplan (**Anlage 2**) dargestellt.

In feinkörnigen, bindigen Böden wird der Rammwiderstand stark durch Mantelreibung und Porenwasserdruck beeinflusst. Aus diesem Grund lassen sich meist keine gesicherten Angaben über die Beziehung zwischen Rammwiderstand und Konsistenz treffen. Rammsonden eignen sich zur Ermittlung der Lagerungsdichte (grobkörnige Bodenarten) und geben bei leicht tonigen Bodenarten Hinweise auf deren Konsistenz. Sie sollten jedoch nicht ohne weitere Aufschlussbohrungen ausgeführt werden, da die ermittelten Schlagzahlen ohne Kenntnis der anstehenden Bodenart teilweise ein völlig falsches Bild ergeben können. Bei den vorgefundenen, feinkörnigen Böden im Untersuchungsbereich handelt es sich um bindige, leichtplastische Auffüllungen und Auelehme mit unterschiedlichem Ton- und Schluffgehalt. Daher würde eine Ableitung der Konsistenz auf Basis der ermittelten Schlagzahlen zu einer falschen Konsistenzschätzung führen.



Die Einschätzung der tatsächlichen Konsistenz erfolgte daher durch die Bodenansprache im Labor.

**Tabelle 2:** Empirische Korrelationen zwischen den Sondierergebnissen verschiedener Sonden und der Lagerungsdichte nichtbindiger Böden bzw. der Konsistenz bindiger Böden über Grundwasser

Lagerungsdichte nichtbindiger Böden	Spitzendruck CPT $q_c$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand			
		DPH $N_{10}$ [-]	DPM $N_{10}$ [-]	DPL $N_{10}$ [-]	BDP / SPT $N_{30}$ [-]
sehr locker	-	≤ 1	≤ 4	≤ 6	≤ 3
locker	< 5 (7,5)	1 - 4	4 - 11	6 - 10	3 - 8
mitteldicht	5 (7,5) - 10 (15)	4 - 13	11 - 26	10 - 50	8 - 25
dicht	10 (15) - 20 (25)	13 - 24	26 - 44	50 - 64	25 - 42
sehr dicht	> 20 (25)	> 24	> 44	> 64	42 - 58

Konsistenz bindiger Böden	Spitzendruck CPT $q_c$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Eindringwiderstand			
		DPH $N_{10}$ [-]	DPM $N_{10}$ [-]	DPL $N_{10}$ [-]	BDP / SPT $N_{30}$ [-]
breiig	-	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 2
weich	1.0 - 1.5	2 - 5 (4)	3 - 8	3 - 10	2 - 8
steif	1.5 - 2.5	(4) 5 - 9 (8)	8 - 14	10 - 17	8 - 15
halbfest	2.5 - 5.0	(8) 9 - 17	14 - 28	17 - 37	15 - 30
fest	> 5.0	> 17	> 28	> 37	> 30

**Tabelle 3:** Abschätzung der Lagerungsdichte anhand Rammsondierungen bei kiesig-sandigen Böden nach Türke 1984

Bodengruppe	Ungleichförmigkeitszahl $C_u$ [-]	Lagerungsdichte		Verdichtungsgrad $D_{Pr}$ [%]	Leichte Rammsonde DPL $N_{10}$ [-]	Drucksondierung CPT $q_c$ [MN/m <sup>2</sup> ]
			D, [-]			
SE, GE, SU, GU, GT	≤ 3	mitteldicht	≥ 0,30	≥ 95%	5 - 15	≥ 1,5
		dicht	≥ 0,50	≥ 98%	> 15	≥ 15
SE, SW, SI, GE, GW, GI, SU, GU	> 3	mitteldicht	≥ 0,45	≥ 98%	15 - 30	≥ 7,5
		dicht	≥ 0,65	≥ 100%	> 30	≥ 15

Unter Berücksichtigung der durchgeführten Rammsondierungen zur Bestimmung der Lagerungsdichten und im Vergleich mit hinlänglich bekannten Erfahrungswerten geologisch ähnlicher Böden, können für die einzelnen Bodenschichten die nachfolgend aufgeführten Bodenklassen, Bodengruppen und bodenmechanischen Kennwerte (Rechenwerte) angegeben werden.



Die humosen Oberböden und die humosen Auffüllungen sind abzutragen und zur bautechnischen Wiederverwendung nicht geeignet und werden daher in der folgenden Tabelle nicht aufgeführt.

**Tabelle 4:** Geotechnische Eigenschaften der erkundeten Schichten

Schicht Kenngroße	Rollige Auffüllungen	Auelehme und bindige Auffüllungen	Sande
<b>Ingenieurgeologische Angaben</b>			
Konsistenz / Lagerungsdichte	- / locker - dicht	weich – steif / -	- / locker - dicht
Bodengruppe nach DIN 18196	A (GE, SW, GW, SU, GU, GU*, SU*, SE)	TL, UL, A (UL, TL, GT*)	SE, SW, GW, SU*, SU
Bodenklasse nach DIN 18300	3 - 4	4	3 - 5
Wasserempfindlichkeit	gering - ausgeprägt	ausgeprägt	gering - ausgeprägt
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A - StB 97	V 1 – V 2	V 3	V 1 – V 2
Frostempfindlichkeit nach ZTVE - StB 17	F 1 – F 3	F 3	F 1 - F 3
<b>Bodenmechanische Kenngrößen</b>			
Wichte feuchter Boden cal. $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	17 – 22	20 – 20,5	17 - 20
Wichte unter Auftrieb cal. $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	9 - 14	10 – 10,5	9 - 12
Reibungswinkel cal. $\phi'$ [°]	30 - 37,5	27,5	30 - 35
Kohäsion cal. $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0 - 1	0 - 2	0 – 1
Steifemodul cal. $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	20 – 120	4 - 15	20 – 80
Durchlässigkeit cal $k_f$ [m/s]	ca. $10^{-3}$ - $10^{-6}$	$< 10^{-7}$	ca. $10^{-3}$ - $10^{-6}$



## 4 BEURTEILUNG DER GRÜNDUNG

### 4.1 Allgemeines

Im Bereich der Kleinrammbohrungen KRB 01 bis KRB 09 (Bereich geplanter Vollsortimeter, verfüllte Kiesgrube) lagern unterhalb der Pflasterung, unterhalb von Rindenmulch und unterhalb humoser Oberbodenauffüllungen überwiegend rollige und bindige Auffüllungen mit RC-Materialien bis zu einer Tiefe von maximal etwa 9 m unter GOK (siehe KRB 08). Unterlagert werden die Auffüllungen z.T. von Auelehmen (siehe KRB 04 und KRB 07) bis in eine Tiefe von max. 2,30 m unter GOK und von fluviatilen Sanden mit unterschiedlichen Kiesanteilen bis in eine Tiefe von min. 10 m unter GOK.

Im Bereich der Kleinrammbohrungen KRB 10 bis KRB 18 (Bereich geplanter Lebensmittelmarkt, Ackerfläche) lagern unterhalb von humosen Oberböden zunächst in der Regel Auelehme bis in eine maximale Tiefe von etwa 1,60 m. Unterlagert werden die Auelehme bis zur erbohrten Endteufe von fluviatilen Sanden mit unterschiedlichen Kiesanteilen.

Aufgrund der bereits oberflächennah anstehenden, schwach wasserdurchlässigen, schluffigen und tonigen Böden können Stau- und Schichtenwasserstände insbesondere nach intensiven Niederschlägen bis GOK auftreten.

Anhand der Bodenaufschlüsse lassen sich die Baugrundverhältnisse im Baugebiet wie folgt beschreiben:

Die humifizierte Oberböden, die humosen Auffüllungen und die oberflächennahen Auelehme in weicher – steifer Konsistenz sind minder tragfähig und zur Überbauung bzw. zur Abtragung von Gebäudelasten **nicht** geeignet und müssen wie folgt durch einen verdichtungsfähigen Austauschboden ersetzt werden.

#### **Bodenaustausch minder tragfähiger Böden bei einer Gebäudeüberbauung ab GOK im Einzelnen (für die Park- und Verkehrsflächen gilt Kapitel 5):**

in KRB 03 bis ca. 0,25 m Tiefe,

in KRB 04 bis ca. 0,55 m Tiefe,

in KRB 06 bis ca. 0,25 m Tiefe,

in KRB 10 bis ca. 1,60 m Tiefe,

in KRB 11 bis ca. 0,35 m Tiefe,

in KRB 12 bis ca. 0,90 m Tiefe,

in KRB 13 bis ca. 1,10 m Tiefe,



- in KRB 14 bis ca. 1,00 m Tiefe,
- in KRB 15 bis ca. 0,70 m Tiefe,
- in KRB 16 bis ca. 0,70 m Tiefe,
- in KRB 17 bis ca. 0,90 m Tiefe,
- in KRB 18 bis ca. 0,90 m Tiefe,

Als Austauschböden eignen sich lagenweise, verdichtet eingebaute frostsichere und gut verdichtungsfähige Lockergesteine der Region mit  $\leq 7$  Gew.-% Feinanteilen Korn- $\emptyset \leq 0,06$  mm oder auch geeignetes, verdichtungsfähiges Recycling-Material (wasserrechtliche Genehmigung erforderlich).

Die Lagerungsdichte des eingebrachten Austauschbodens ist vor einer Überbauung mit einem geeigneten Verfahren z.B. mittels Lastplattendruckversuchen o.ä. zu überprüfen und die Prüfprotokolle sind dem Bodengutachter vor Baubeginn zur Freigabe vorzulegen.

Auf dem Planum für die Fundamente und die Bodenplatte ist eine dyn. Proctordichte von 97 % nachzuweisen (z.B. mittels Lastplattendruckversuch, siehe Tabelle 5 (gilt nur für rollige Böden)).

**Tabelle 5:** Umrechnung in Verdichtungsgrade

<b>Umrechnung in Verdichtungsgrade</b>			
Nach ZTVE-StB94 bestehen folgende Zuordnungen zwischen dem Verdichtungsgrad $D_{Pr}$ und dem Verformungsmodul $E_v$ bzw. dem Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1}$ :			
Bodengruppe	$D_{Pr}$ [%]	$E_{v2}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$E_{v2}/E_{v1}$ [-]
GW, GI	$\geq 100$	$\geq 100$	$\leq 2,3$
	$\geq 98$	$\geq 80$	$\leq 2,5$
	$\geq 97$	$\geq 70$	$\leq 2,6$
GE, SE, SW, SI	$\geq 100$	$\geq 80$	$\leq 2,3$
	$\geq 98$	$\geq 70$	$\leq 2,5$
	$\geq 97$	$\geq 60$	$\leq 2,6$

Falls der  $E_{v1}$ -Wert bereits 60% des o.g.  $E_{v2}$ -Werts erreicht, sind auch höhere Verhältniswerte  $E_{v2}/E_{v1}$  zulässig.

Als ausreichend tragfähig bzw. verdichtungsfähig (V1 – V 2) können die rolligen Auffüllungen und die anstehenden Sande bezeichnet werden. Die besonders im Bereich des geplanten Vollsortimenters (verfüllte Kiesgrube) anstehenden bindigen Auffüllungen und Auelehme ab einer steifen Konsistenz können als ausreichend tragfähig, jedoch sehr wasserempfindlich bezeichnet werden. Tieferliegende bindigen Auffüllungen und Auelehme in weicher und weicher - steifer Konsistenz können nur dann im Untergrund verbleiben, wenn der Abstand zur Gründungsebene ausreichend groß ist und/oder aufkommenden Lasten aus dem Gebäude reduziert werden.

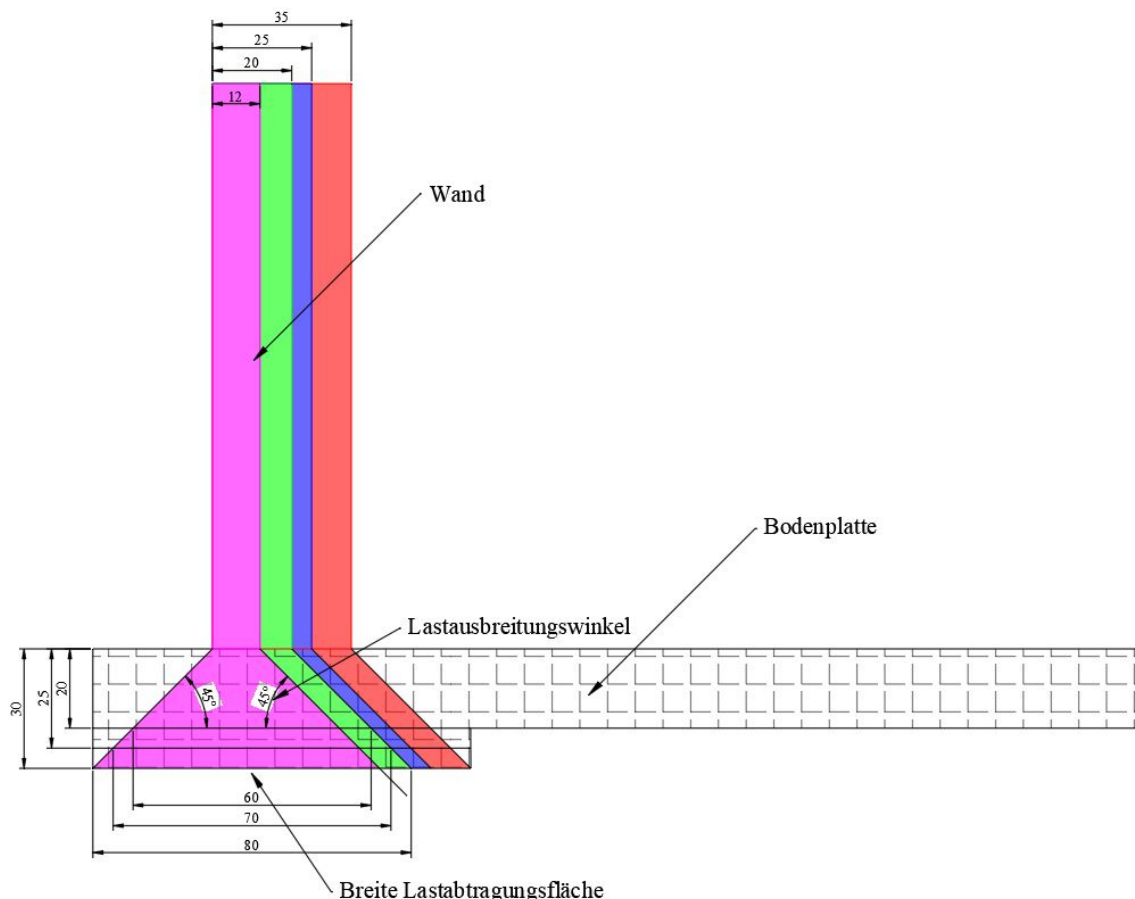


## 4.2 Gründungsvorschlag Vollsortimeter (lastabtragende Bodenplatte)

Wie empfohlen den Vollsortimeter (Bereich verfüllte Kiesgrube) aufgrund der anstehenden, inhomogenen Auffüllungen nach Austausch der in Kapitel 4.1 genannten Böden auf einer lastabtragenden, biegesteifen Sohlplatte mit umlaufender Betonfrostschrütze (80 cm frostfreie Einbindung) zu gründen.

Nicht erfasste, minder tragfähige **humose** Böden und Böden in weicher Konsistenz müssen im Bereich der Grundfläche des Neubaus ebenso vollständig abgetragen bzw. bei den Rückbauarbeiten entfernt und durch einen Austauschboden ersetzt werden.

Bei z.B. einer Mauerdicke von 20 cm und einer Plattendicke von 20 cm sowie einer Lastausbreitung von  $45^\circ$  ergibt sich eine Lastfläche mit einer Breite von 60 cm. Bei einer 25 cm dicken Bodenplatte bzw. bei einer Verdickung der Bodenplatte im Mauerbereich ergibt sich eine Lastflächenbreite von 70 cm. Bei einer 30 cm dicken Bodenplatte bzw. bei einer Verdickung der Bodenplatte im Mauerbereich ergibt sich eine Lastflächenbreite von 80 cm.





Im Randbereich der Sohlplatte, sowie unter aufstehenden Wänden kann je nach tatsächlich aufkommenden Linienlasten ( $R_{n,d}$  [kN/m]) die notwendige Plattendicke und die daraus resultierende Lastflächenbreite bestimmt werden. In Bezug auf vorgenanntes Beispiel (20 cm Mauerdicke, 30 cm Plattendicke, Lastflächenbreite 80 cm (b)) kann ein Sohlwiderstand ( $\sigma_{R,d}$ ) 226 kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden. Danach ist z.B. ein Bettungsmodul ( $k_s$ ) von 12,9 MN/m<sup>3</sup> anzusetzen.

**Tabelle 6:** Sohlwiderstände und Bettungsmoduli bezogen auf die Lastflächenbreite

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_0$ [m]	UK LS [m]	$k_s$ [MN/m <sup>3</sup> ]
10.00	0.40	213.7	85.5	150.0	0.46	35.0	0.00	19.00	3.80	2.89	0.96	32.6
10.00	0.50	195.4	97.7	137.1	0.54	33.5 *	0.00	19.00	3.80	3.05	1.10	25.2
10.00	0.60	204.8	122.9	143.7	0.74	32.5 *	0.59	19.07	3.80	3.35	1.24	19.3
10.00	0.70	219.7	153.8	154.1	1.00	32.1	0.81	19.18	3.80	3.68	1.40	15.4
10.00	0.80	226.0	180.8	158.6	1.23	31.6	0.95	19.28	3.80	3.93	1.54	12.9
10.00	0.90	231.7	208.5	162.6	1.50	31.1 *	1.06	19.36	3.80	4.17	1.68	10.8
10.00	1.00	285.5	285.5	200.4	2.38	32.4 *	0.61	19.42	3.80	4.76	1.93	8.4
10.00	1.10	306.3	336.9	214.9	2.83	32.5 *	0.51	19.42	3.80	5.10	2.11	7.6
10.00	1.20	321.2	385.4	225.4	3.24	32.4 *	0.46	19.41	3.80	5.40	2.28	7.0
10.00	1.30	330.3	429.4	231.8	3.59	32.1	0.61	19.42	3.80	5.64	2.43	6.5
10.00	1.40	326.9	457.7	229.4	3.79	31.7	0.66	19.44	3.80	5.79	2.55	6.1
10.00	1.50	329.2	493.8	231.0	4.06	31.3	0.69	19.46	3.80	5.97	2.69	5.7
10.00	1.60	332.6	532.2	233.4	4.31	31.1	0.72	19.49	3.80	6.16	2.83	5.4
10.00	1.70	337.8	574.3	237.1	4.57	30.9	0.74	19.51	3.80	6.36	2.98	5.2
10.00	1.80	343.8	618.9	241.3	4.85	30.7	0.76	19.54	3.80	6.56	3.12	5.0
10.00	1.90	350.4	665.8	245.9	5.13	30.5	0.77	19.57	3.80	6.76	3.27	4.8
10.00	2.00	354.9	709.8	249.1	5.39	30.3 *	0.78	19.59	3.80	6.94	3.41	4.6

\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$$\sigma_{E,k} = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99 \text{ (für Setzungen)}$$

$$\text{Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50}$$

Für die Fundamente des tieferliegenden Anlieferungstisches (Einbindetiefe ca. 2,5 m unter GOK) sind Streifenfundamente vorzusehen:

Für statische Vorbemessungen zum Rampenfundament wurde eine überschlägige Setzungsbe-  
rechnung (siehe **Anlage 5**) für Streifenfundamente mit einer Einbindetiefe von 2,50 m und unter-  
schiedlichen Fundamentbreiten am Bohrprofil der Kleinrammbohrung KRB 03 durchgeführt.



Der setzungsbegrenzte Sohlwiderstand  $\sigma_{R,d}$  wird danach wie folgt angegeben:

z.B. Rampenfundamente,  $t = 2,5 \text{ m}$     $b = 0,6 \text{ m}$     $\sigma_{R,d, \text{ begrenzt}} \approx 250 \text{ kN/m}^2$

Gegebenenfalls sind die Rampenfundamente konstruktiv von der Platte zu trennen, damit das unterschiedliche Setzungsverhalten berücksichtigt werden kann.

**Wir empfehlen die Rückbau- und Erdarbeiten fachgutachterlich begleiten zu lassen.**

### 4.3 Gründungsvorschlag Lebensmittelmarkt (Einzel- und Streifenfundamente)

Wir empfehlen für den Lebensmittelmarkt (Bereich Ackerfläche) eine *Flachgründung* auf Einzel- und Streifenfundamenten und einer Bodenplatte nach einem Austausch der in Kapitel 4.1 genannten, minder tragfähigen Böden.

Nicht erfasste, minder tragfähige **humose** Böden und Böden in weicher Konsistenz müssen im Bereich der Grundfläche des Neubaus ebenso vollständig abgetragen bzw. bei den Rückbauarbeiten entfernt und durch einen Austauschboden ersetzt werden.

Der Bodenhub/-austausch ist durch den Bauherren/Architekten bzw. Baugrundgutachter zu überprüfen.

Die Gründungssohle der frostfreien Einzel- und Streifenfundamente liegt erfahrungsgemäß in einer Tiefe von 0,8 m unter geplanter GOK (Frosteinwirkungszone I). Im Gründungsniveau der Einzel- und Streifenfundamente ist nach Austausch der oberflächennah anstehenden, minder tragfähigen Böden mit ausreichend tragfähigen, nachzuverdichtenden Sanden zu rechnen.

#### 4.3.1 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes

Entsprechend des Eurocodes 7 und der DIN 1054 -Zulässige Belastung des Baugrundes-, Ausgabe 2010-12 (Ergänzende Regelungen zu EC 7), ergeben sich Richtwerte für die Belastbarkeit der Böden. Maßgebend für das Tragverhalten des Baugrundes sind die im Untersuchungsgebiet einzubauenden Austauschböden und die anstehenden Sande.

Für statische Vorbemessungen wurden überschlägige Setzungsberechnungen für Einzel- und Streifenfundamente mit einer Einbindetiefe von 0,80 m und unterschiedlichen Fundamentbreiten am Bohrprofil der Kleinrammbohrung KRB 18 durchgeführt.





Die Sohlwiderstände  $\sigma_{R,d}$  werden danach wie folgt angegeben:

z.B. Einzelfundamente 1,5 m x 1,5 m, t = 0,80 m	$\sigma_{R,d} \approx 455,1 \text{ kN/m}^2$
z.B. Streifenfundamente, t = 0,80 m b = 0,6 m	$\sigma_{R,d} \approx 274,6 \text{ kN/m}^2$
z.B. Rampenfundamente, t = 2,5 m b = 0,6 m	$\sigma_{R,d} \approx 750,0 \text{ kN/m}^2$

Einzel- und Streifenfundamente können in den anstehenden Böden flach gegründet werden, wenn diese eine mindestens mitteldichte Lagerung bzw. mindestens steife Konsistenz aufweisen. Die in der DIN 1054 angegebenen Randbedingungen sind dabei zu beachten.

Die Sohlwiderstände, die charakteristischen Bodenpressungen und die Setzungen können in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen den überschlägigen Setzungsberechnungen entnommen werden (siehe **Anlage 6**).

**Die Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen sind dabei unter 2,5 cm zu halten.**

Für die Vorbemessung der Sohlplatte ist ein Bettungsmodul von  $k_s = 28,5 \text{ MN/m}^3$  anzusetzen.

Die mit den angegebenen Sohlwiderständen und Bodenkennwerten bemessenen Fundamente sind nach den Forderungen der DIN 1054 grundbruchsicher.

Darüber hinaus gelten die angegebenen und errechneten Werte vorbehaltlich einer Freigabe durch einen Bodengutachter/Baugrundsachverständigen vor Ort.

#### 4.4 Setzungen

Nennenswerte Bauwerkssetzungen sind während und nach der Bauphase unter Einhaltung der genannten Randbedingungen **nicht** zu erwarten. Die Setzungen/Setzungsdifferenzen werden 1,0 cm bis 2,5 cm und Winkelverdrehungen  $\tan \alpha = 1/500$  **nicht** überschreiten.

Nach den Erläuterungen zu der DIN 1054 können die angegebenen Setzungen und Setzungsdifferenzen vom Gebäude schadensfrei bei einem Boden mittlerer Festigkeit und senkrechter Richtung der Sohlruckbeanspruchung aufgenommen werden.

#### 4.5 Anmerkungen und bautechnische Hinweise

Baugruben können unter Berücksichtigung der DIN 4124 bis zu einer Baugrubentiefe von 1,25 m ungeböscht und bis zu einer Tiefe von 5 m ohne rechnerischen Nachweis in geböschter Bauweise bei nichtbindigen Böden mit einem Winkel  $\beta \leq 45^\circ$  und bei bindigen Böden von steifer bis halbfester Konsistenz mit  $\beta \leq 60^\circ$  angelegt werden. Dies gilt jedoch nicht für aufgefüllte Böden, Weichschichten bzw. bei Wasserzutritt in der Baugrube. Ist der Baugrubenwinkel nicht einzuhalten, so ist ein Verbau nach DIN 4124 vorzusehen.



Beim Verfüllen von Leitungsgräben/Kanälen sollte in der Baugrubensohle auf dem Planum mittels Plattendruckversuch ein Verformungsmodul von  $E_{V2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$  (gilt nur für enggestuften Sand, Bodengruppe SE) mit einem Verhältnis  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,6$  erreicht werden. Der Verdichtungsgrad auf der Tragschicht darf 97% Proctordichte nicht unterschreiten.

Bei den Erdarbeiten ist zu beachten, dass bei bindigen Böden eine intensive Verdichtung zur vermehrten Wasseraufnahme und damit zur Verringerung der Tragfähigkeit der bindigen Sedimente führen kann. Darum darf über den bindigen Böden die Verdichtung des Gründungspolsters anfangs nur statisch (ohne Vibration) ausgeführt werden. Wird der bindige Boden durch den Aushub gestört, der Witterung ausgesetzt oder mit schweren Baumaschinen befahren, nimmt er rasch eine weiche bis breiige Konsistenz an und muss dann zusätzlich ausgetauscht werden.

Beim Einbau von rolligen Böden muss das Befahren des bindigen Planums möglichst vermieden werden und die Erdarbeiten abschnittsweise „Vor-Kopf“ erfolgen.

#### **4.6 Abdichtung erdberührter Bauteile nach DIN 18533-1 (Juli 2017)**

Für den eingeschossigen Neubau können folgende Abdichtungen verwendet werden:

##### **Vollsortimenter (verfüllte Kiesgrube):**

Markt: Eine Abdichtung gemäß Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden) ist vorzusehen.

Des Weiteren ist eine Abdichtung gemäß Wassereinwirkungsklasse W4-E - „Spritzwasser am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter erdberührten Wänden“ vorzusehen.

Rampe: eine Abdichtung gemäß Wassereinwirkungsklasse W2.1-E - mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ist vorzusehen.

W2.1-E liegt bei der Abdichtung von erdberührten Bauteilen vor, auf die unter folgenden Randbedingungen Stauwasser, Grundwasser oder Hochwasser bis 3 m Wassersäule (mWS; 1 mWS = 9,80665 kPa) einwirkt.

Rampe - Variante 2: eine Abdichtung gemäß Wassereinwirkungsklasse W1.2-E - Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung.

Erdberührte Wände und Bodenplatten sind W1.2-E zuzuordnen, wenn bei wenig wasserdurchlässigem Baugrund durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 Stauwasser zuverlässig vermieden wird. Eine sachgerechte Dränung nach DIN 4095 erfordert filterfeste Drän-schichten vor den zu schützenden Bauteilen, funktionsfähige, fluchtgerecht verlegte formstabile Dränleitungen, Spül- und Kontrollvorrichtungen und eine rückstausichere Ableitung des anfallenden Wassers in eine zuverlässige Vorflut.



**Lebensmittelmarkt (Ackerfläche):**

Markt und Rampe: Eine Abdichtung gemäß Wassereinwirkungsklasse W1.1-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden) ist vorzusehen.

Des Weiteren ist eine Abdichtung gemäß Wassereinwirkungsklasse W4-E - „Spritzwasser am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter erdberührten Wänden“ vorzusehen.

**4.7 Versickerungsfähigkeit von nicht kontaminiertem Niederschlagswasser**

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - kommen für Versickerungsanlagen nur Lockergesteine in Frage, deren hydraulische Leitfähigkeit im Bereich von  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s liegt.

Humose und bindige Deckschichten sind zur Regenwasserversickerung nach DWA-A 138 nicht geeignet. Eine Versickerung in anthropogene Auffüllungen ist nicht zulässig. Daher empfiehlt es sich eine Versickerung nur im Bereich der aktuellen Ackerfläche, nach Austausch der anstehenden Auelehme, in die anstehenden Sande zu planen.

Für die Sande kann ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \approx 10^{-3}$ - $10^{-6}$  m/s angesetzt werden. Der Sand ist demnach gemäß DIN 18130 als stark durchlässig bis durchlässig einzustufen (siehe Tabelle 7) und daher zur Versickerung geeignet.

**Tabelle 7:** Durchlässigkeiten nach DIN 18130, Teil 1

Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	Durchlässigkeitsbereich nach DIN 18130, Teil 1
$> 10^{-2}$	sehr stark durchlässig
$10^{-2} - 10^{-4}$	stark durchlässig
$10^{-4} - 10^{-6}$	durchlässig
$10^{-6} - 10^{-8}$	schwach durchlässig
$< 10^{-8}$	sehr schwach durchlässig



Wird eine Versickerungsanlage geplant, so sollten im entsprechenden Bereich In-Situ-Versickerungsversuche zur Ermittlung des genauen  $k_f$ -Wertes durchgeführt werden.

Die Entsorgung des anfallenden Niederschlagswassers ist mit der zuständigen Behörde zu klären.

## 5 PARK- UND VERKEHRSFLÄCHEN

Wir empfehlen den Aufbau der Verkehrs- und Parkflächen in Anlehnung an die gültigen Vorschriften im Straßenbau entsprechend der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), der ZTV E-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) und der ZTV T-StB 95/2002 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau) herzustellen.

**Humifizierte und bindige** Böden sind im Bereich geplanter Verkehrs- und Parkflächen zu entfernen und durch einen Austauschboden zu ersetzen. Die derzeit im Bereich der gepflasterten Fläche des LIDL-Marktes (geplanter Vollsortimenter) anstehenden rolligen Auffüllungen können nach unserer Einschätzung, sofern umweltchemisch geeignet und nicht frostempfindlich (F 1, Bodengruppen A (GE, SW, GW, SU, GU, SE); siehe Schichtenverzeichnisse KRB 01 bis KRB 09) wieder als Schottertragschicht oder Frostschuttschicht verwendet werden.

Für das Planum der Verkehrsflächen gilt als Nachweis einer ausreichenden Tragfähigkeit, ein  $E_{v2}$  - Wert  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  und ein Verdichtungsverhältnis von  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ . Die Kontrolle der Verdichtung bzw. der Tragfähigkeit ist mit anerkannten Prüfverfahren vorzunehmen. Erst nach dem Erreichen der geforderten Planumtragfähigkeit kann die Herstellung des Oberbaues erfolgen.

Für die Ausführung des Oberbaues sollte entsprechend der RStO bei der Frosteinwirkungszone I, der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 für die unterlagernden bindigen Auffüllungen bzw. Auelehme im Untergrund und einer prognostizierten Belastungsklasse Bk 1,0 bis Bk 1,8 ein Straßenaufbau von mindestens 0,60 m gewählt werden.

Wird im Verkehrsflächenplanum kein  $E_{v2}$  - Wert  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  erreicht muss der Aushub entsprechend tiefer geführt werden. Als Bodenverbesserung unterhalb des Oberbaus kann der jetzige Oberbau, je nach umweltchemischer Eignung jedoch wiederverwendet werden.

Erst nach Erreichen einer ausreichenden Planumtragfähigkeit kann die Ausführung des Oberbaues nach RStO 12 erfolgen. Der Verdichtungsgrad auf der Tragschicht darf 103 % Proctordichte nicht unterschreiten. Dafür ist ein Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$  nachzuweisen. Auf der Frostschuttschicht gilt der Nachweis von  $120 \text{ MN/m}^2$  und auf der Oberkante Tragschicht ist bei einer Pflasterbauweise je nach gewähltem Aufbau ein Verformungsmodul von  $150 \text{ MN/m}^2$  (z.B. Tafel 3, Zeile 1, Bk1,0 bis Bk1,8) gefordert.



## 6 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die vorliegende "Allgemeine Baugrunduntersuchung" beschreibt die, durch punktuelle Bodenaufschlüsse festgestellten Bodenverhältnisse, in geologischer, bodenmechanischer und hydrologischer Hinsicht und ist nur für diese gültig. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes bekannten Planungsstand und auf die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen.

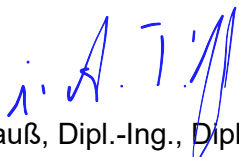
Die Lagerungsdichten und die Konsistenzen der anstehenden Böden wurden in einem nahezu ungestörten Zustand beschrieben. Daher kann für eine eventuelle Verschlechterung der Untergrundverhältnisse durch den Baubetrieb keine Haftung übernommen werden.

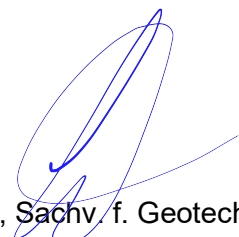
Bei einer wesentlichen Änderung der Planungen, wie veränderter Höhenlage des Geschäftshauses oder Abweichungen von den festgestellten Baugrundverhältnissen sollten die getroffenen Aussagen und Empfehlungen überprüft und ggf. an die geänderten Randbedingungen angepasst werden. Sämtliche Aussagen, Bewertungen und Empfehlungen basieren auf den im Gutachten beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keinen Anspruch auf eine vollständige repräsentative Beurteilung der Fläche.

Für diesen Bericht nehmen wir Urheberrecht in Anspruch. Eine Vervielfältigung ist nur in vollständiger Form gestattet. Eine Weitergabe, außer an diejenigen Personen und Behörden, die an der Durchführung des Projektes beteiligt sind, ist nur mit Zustimmung unseres Büros zulässig.

**Krauss & Coll. Geoconsult GmbH & Co. KG**

Oldenburg, 11. März 2021

  
Krauß, Dipl.-Ing., Dipl.-Geol.

  
Süßmann, Sachv. f. Geotechnik



## **ANLAGENVERZEICHNIS**

**Anlage 1:**   Übersichtsplan

**Anlage 2:**   Lageplan der Bohransatzpunkte, Maßstab ca. 1 : 750

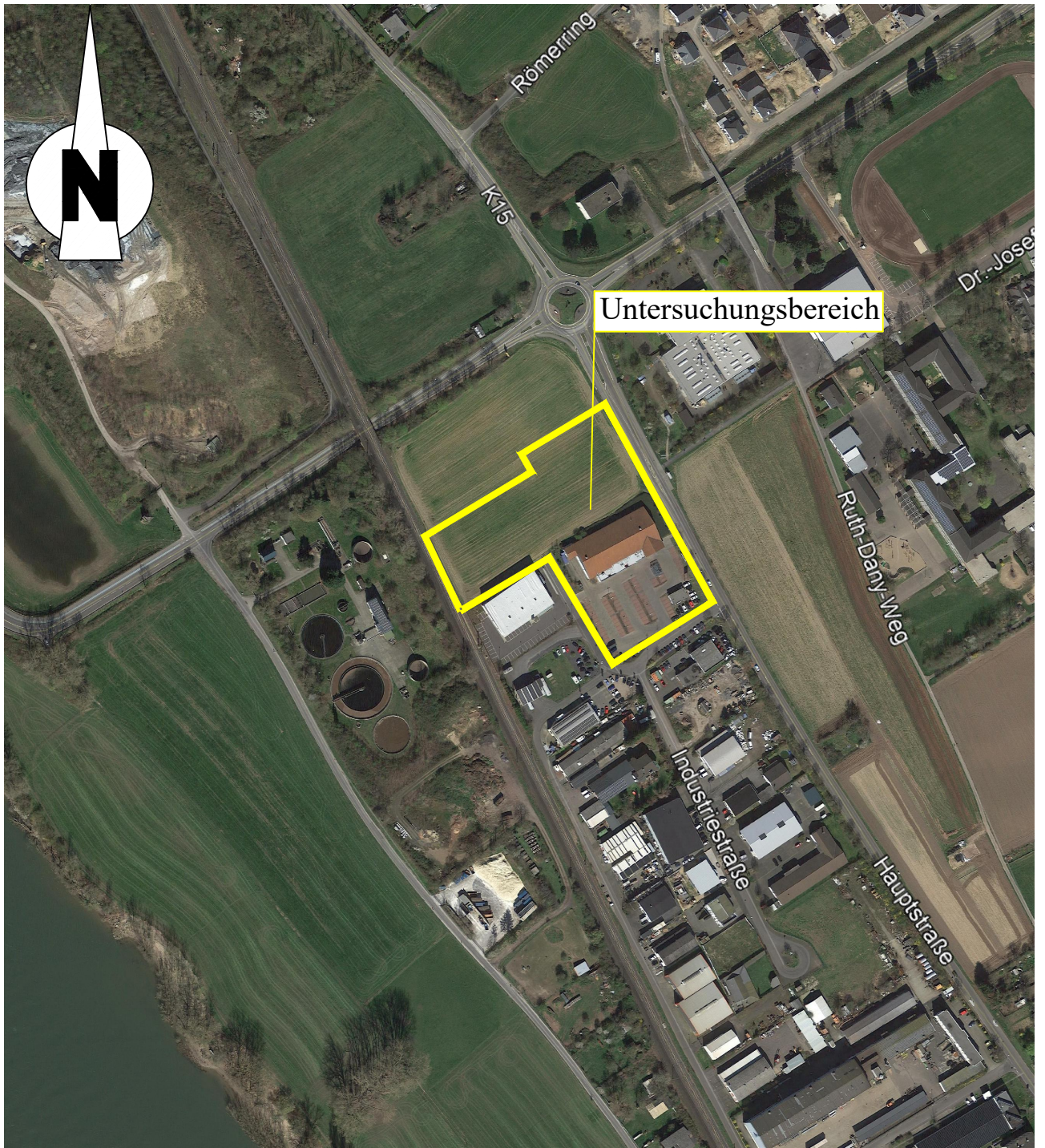
**Anlage 3:**   Nivellement

**Anlage 4:**   Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Schlagdiagramme

**Anlage 5:**   Überschlägige Setzungsberechnung Rampenfundament Vollsortimenter

**Anlage 6:**   Überschlägige Setzungsberechnungen Lebensmittelmarkt

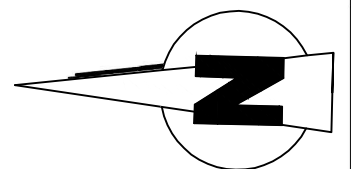
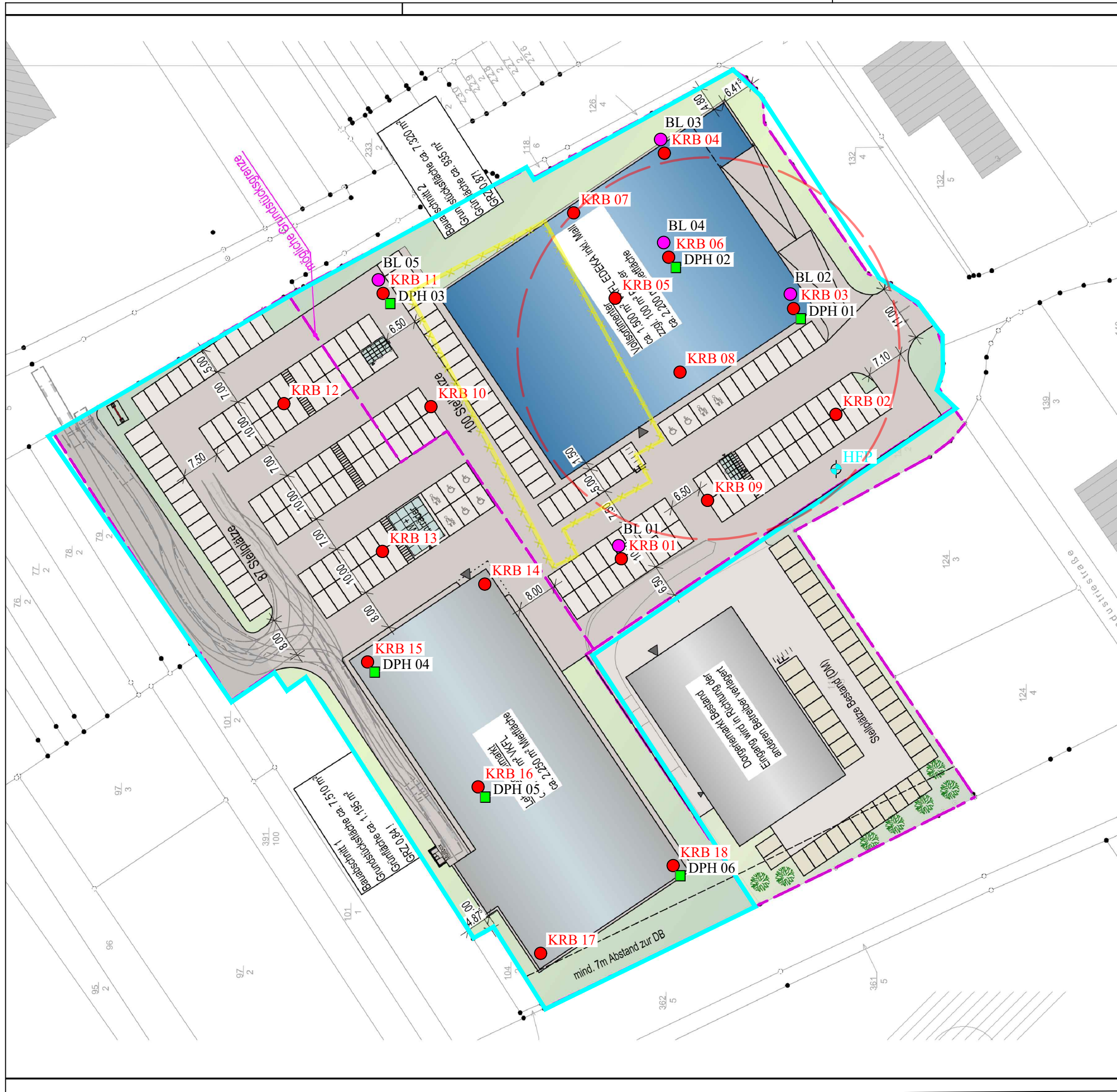
**Anlage 7:**   Karte Heilquellenschutzgebiet



**KRAUSS & COLL.**  
**GEOCONSULT GMBH & Co. KG**  
 BAUGRUND-ALTLASTEN-GEBÄUDESCHADSTOFFKATASTER  
 FELIX-WANKEL-STRASSE 16 26125 OLDENBURG  
 TEL.: 0441/935750 FAX.: 0441/9357575

PROJEKT:  
**Baugrunduntersuchung und Orientierende Untersuchung  
 "Industriestraße 1"  
 in 56598 Rheinbrohl**

PROJEKT-NR.: <b>21.7.192</b>	TITEL :  <b>Übersicht</b>	MARSTAB: <b>ohne</b>
GEZEICHNET: <b>Süßmann</b>		ANLAGE:  <b>1</b>
DATUM: <b>Feb. 2021</b>		
AUFTRAGGEBER: <b>Ratisbona</b>		



### Legende

- KRB ... Kleinrammbohrung
- DPH ... Rammsondierung
- Untersuchungsbereich
- Vermutete Grenze der ehemaligen Kiesgrube
- BL ... Bodenluftpegel
- ⊕ HFP Höhenfestpunkt

**KRAUSS & COLL.**  
**GEOCONSULT GMBH & Co. KG**  
 BAUGRUND-ALTLASTEN-GEBÄUDESCHADSTOFFKATASTER  
 FELIX-WANKEL-STRASSE 16 26125 OLDENBURG  
 TEL.: 0441/935750 FAX.: 0441/9357575

PROJEKT:  
**Baugrunduntersuchung und Orientierende Untersuchung  
 "Industriestraße 1"  
 in 56598 Rheinbrohl**

PROJEKT-NR.: <b>21.7.192</b>	TITEL: <b>Lageplan</b>	MAßSTAB: <b>1 : 750</b>
GEZEICHNET: <b>Süßmann</b>		ANLAGE: <b>2</b>
DATUM: <b>Feb. 2021</b>		
AUFTRAGGEBER: <b>Ratisbona</b>		

Projekt-Nr.: <b>205.16</b>
Datum: <b>24.11.2020</b>
Plan: <b>Vorentwurf 12</b>
Änderungsdatum: <b>Name:</b>
Index: <b>Betz/Jakobi</b>
Maßstab: <b>1:750</b>

Bei Außerhalb der Grenzen des Urheberrechts verwendet werden. Rechte nach UrhG werden vorbehalten.



Nivellement								
Krauss & Coll. Geoconsult INSTITUT FÜR BAUGRUND-ALTLASTEN-RÜCKBAU				Datum: 19.2.21	Projekt: 21.7.192			
				durch: Schuko	Rheinbrohl			
				Instr.: Laserliner	Industriestraße			
Punkt Nr.	Ablesung			Höhe Sehlinie	Höhe in m bez. NHN	Wasser- stand in m unter GOK	Wasser- stand in m bez. NHN	Bemerkung
	Rück- blick	Zwischen- blick	Vorblick					
HFP	2,340			67,640	65,300			Schachtdeckel / siehe Plan
KRB 01			2,200	67,640	65,440			
KRB 02			2,050	67,640	65,590	0,900	64,690	
KRB 03			1,520	67,640	66,120	2,600	63,520	
KRB 04			0,920	67,640	66,720			
KRB 05			1,430	67,640	66,210	1,500	64,710	
KRB 06			1,090	67,640	66,550			
KRB 07			1,170	67,640	66,470			
KRB 08			1,550	67,640	66,090	7,100	58,990	
KRB 09			1,780	67,640	65,860			
WP			1,760	67,640	65,880			
WP	1,100			66,980	65,880			
KRB 10			1,070	66,980	65,910			
KRB 11			1,290	66,980	65,690			
KRB 12			1,270	66,980	65,710			
KRB 13			1,100	66,980	65,880			
KRB 14			1,300	66,980	65,680			
KRB 15			1,300	66,980	65,680			
KRB 16			1,690	66,980	65,290			
KRB 17			1,880	66,980	65,100			
KRB 18			2,010	66,980	64,970			



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 01

m über NHN 65,44m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a)							
	b) Pflasterung							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,20	a) Feinkies				feucht		1	0,20
	b) Splitt							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GE)	i)				
1,20	a) Sand, kiesig (steinig), schwach schluffig				feucht		2	1,20
	b) RC-Material							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SW-GW)					
1,90	a) Mittelsand, schwach grobsandig, schwach schluffig				feucht		3	1,90
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
3,50	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig				feucht		4	3,50
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 01

m über NHN 65,44m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig bis stark kiesig				feucht		5	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SW-GWf)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 02

m über NHN 65,59m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a)							
	b) Pflasterung							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,18	a) Feinkies				feucht			
	b) Splitt							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GE)	i)				
0,80	a) Sand, kiesig (steinig), schluffig				feucht		1	0,80
	b) RC-Material							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graurotstichig					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SU-GU)					
1,10	a) Schluff, tonig, schwach kiesig (schwach steinig)				Grundwasserspiegel angestiegen bis 0.90m (Stauwasser) feucht		2	1,10
	b) Schieferbruchanteile							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(UL)	i)				
1,35	a) Kies (steinig), sandig, schluffig bis stark schluffig				naß		3	1,35
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GU-GU)*					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 02

m über NHN 65,59m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,30	a) Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach kiesig				feucht		4	2,30
	b) vereinzelt Ziegelreste							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubeige					
	f) Auffüllung	g)	h) A(TL-Uli) +	i)				
3,10	a) Ton, schluffig, sehr schwach kiesig (sehr schwach steinig)				feucht		5	3,10
	b) vereinzelt Asphaltreste							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(TL-Uli) +	i)				
6,10	a) Kies (steinig), sandig, schluffig bis stark schluffig				naß		6	6,10
	b) vereinzelt Ziegelreste, Asphaltreste							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GU-GI)*	i)				
7,00	a) Ton, schluffig, kiesig (steinig), sandig				sehr feucht		7	7,00
	b) Schieferbruchanteile							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(TL-Uli) +	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 03

m über NHN 66,12m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,25	a)						1	0,25
	b) Rindenmulch							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
1,10	a) Sand, kiesig (steinig), schwach schluffig				feucht		2	1,10
	b) RC-Material							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SW-GW)					
3,10	a) Ton, schluffig, stark kiesig (steinig)				Grundwasserspiegel 2.60m (Schichtwasser) feucht		3 4	2,00 3,10
	b) hoher RC-Anteil							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) graurotstichig					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GT*)	i) +				
4,30	a) Sand, stark kiesig, stark schluffig, tonig				feucht bis naß		5	4,30
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SU*-GU*)					
5,10	a) Schluff, tonig, schwach sandig, kiesig (steinig)				feucht		6	5,10
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige					
	f) Auffüllung	g)	h) A(UL)	i) +				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 03

m über NHN 66,12m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
7,00	a) Ton, schluffig, schwach kiesig (schwach steinig), sehr schwach sandig				feucht		7	7,00
	b) vereinzelt Ziegelreste							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(TL-Uli)	+				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 04

m über NHN 66,72m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,55	a) Schluff, tonig, sehr schwach sandig, sehr schwach kiesig, humos				feucht		1	0,55
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung bis Mutterboden	g)	h) A(OH)	i)				
1,10	a) Mittelsand, sehr schwach grobsandig, schwach kiesig				feucht		2	1,10
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SE)	i)				
2,10	a) Ton, schluffig, sandig, schwach organisch				feucht		3	2,10
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auelehm	g)	h) TL-UL	i)				
4,00	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig				feucht		4	4,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE-SW	i)				
6,00	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig				feucht		5	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE-SW	i)				





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 05

m über NHN 66,21m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a)							
	b) Pflasterung							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,15	a) Feinkies				feucht			
	b) Splitt							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GE)	i)				
0,40	a) Feinkies, kiesig, schwach sandig				feucht		1	0,40
	b) Schotter							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) rotbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GW)	i)				
1,10	a) Sand, stark kiesig (steinig), schwach schluffig				feucht		2	1,10
	b) RC-Material							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubunt					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SW-GW)					
1,45	a) Schluff, tonig, feinsandig, sehr schwach kiesig				feucht		3	1,45
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige					
	f) Auffüllung	g)	h) A(UL)	i) +				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 05

m über NHN 66,21m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,10	a) Kies (steinig), sandig, stark schluffig				Kein weiterer Bohrfortschritt möglich Grundwasserspiegel 1.50m (Schichtwasser) sehr feucht		4	2,10
	b) RC-Anteile, Schieferbruchanteile							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SU*- <del>GU</del> *)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 06

m über NHN 66,55m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,25	a)						1	0,25
	b) Rindenmulch							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
1,10	a) Sand, kiesig (steinig)				feucht		2	1,10
	b) RC-Material							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraungrau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SW-GW)					
2,50	a) Kies (steinig), sandig, stark schluffig, tonig				feucht		3	2,50
	b) Asphaltreste							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GU*)	i)				
3,50	a) Sand, stark kiesig (steinig), stark schluffig, schwach humos				sehr feucht		4	3,50
	b) Asphaltreste							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braungrau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SU*-GU*)					
4,10	a) Mittelsand, feinsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig				feucht		5	4,10
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SU*	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 06

m über NHN 66,55m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Mittelsand, feinsandig, stark schluffig, sehr schwach kiesig				feucht		6	6,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braunrotstichig					
	f) Sand	g)	h) SU*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 07

m über NHN 66,47m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a)							
	b) Pflasterung							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,15	a) Feinkies				feucht			
	b) Splitt							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GE)	i)				
0,40	a) Feinkies, kiesig (steinig), grobsandig				feucht		1	0,40
	b) Schotter							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braunrotstichig					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GW)	i)				
1,00	a) Sand, kiesig (steinig), schwach schluffig				feucht		2	1,00
	b) RC-Material							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SW-GW)	i)				
2,30	a) Ton, schluffig, sehr schwach feinsandig				feucht		3	2,30
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auelehm	g)	h) TL-UL	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 07

m über NHN 66,47m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Mittelsand, grobsandig, stark kiesig				feucht		4	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SW-GWf)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 08

m über NHN 66,09m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a)							
	b) Pflasterung							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,40	a) Feinkies, kiesig (steinig), grobsandig				feucht		1	0,40
	b) Schotter							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braunrotstichig					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GW)	i)				
1,10	a) Sand, kiesig (steinig), schwach schluffig, schwach humos				feucht		2	1,10
	b) RC-Material							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SW-GW)					
1,70	a) Schluff, tonig, kiesig (steinig), sandig				feucht		3	1,70
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(UL-Tü)					
2,30	a) Kies (steinig), sandig, schwach schluffig				feucht		4	2,30
	b) Schieferbruch, Ziegelreste							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graurotstichig					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GW)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 08

m über NHN 66,09m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,00	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig (steinig)				feucht		5	4,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(UL-Tü)	i)				
4,70	a) Schluff, tonig, sandig, kiesig (steinig)				sehr feucht		6	4,70
	b) vereinzelt Ziegelreste							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(UL-Tü)	i)				
6,00	a) Ton, schluffig, sehr schwach kiesig (sehr schwach steinig), schwach organisch				feucht		7	6,00
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(TL-Uü)	i)				
8,00	a) Sand, stark schluffig, kiesig (steinig)				Grundwasserspiegel 7.10m (Schichtwasser) sehr feucht		8	8,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SU*)	i)				
8,80	a) Sand, kiesig (steinig), stark schluffig				naß		9	8,80
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SU*)	i)				





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 3

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 08

m über NHN 66,09m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
9,00	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig				feucht		10	9,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(UL-Tli)	i)				
10,00	a) Mittelsand, grobsandig, stark kiesig (steinig)				sehr feucht		11	10,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW-GWf)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 09

m über NHN 65,86m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a)							
	b) Pflasterung							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,15	a) Feinkies				feucht			
	b) Splitt							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GE)	i)				
0,45	a) Feinkies, kiesig, grobsandig				feucht		1	0,45
	b) Schotter							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braunrotstichig					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GW)	i)				
1,20	a) Sand, kiesig (steinig), sehr schwach schluffig				feucht		2	1,20
	b) RC-Material							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraunbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SW-GW)	i)				
1,60	a) Ton, schluffig, sehr schwach sandig, sehr schwach kiesig				feucht		3	1,60
	b) vereinzelt Ziegelreste, Glasreste							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(TL-Uli)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 09

m über NHN 65,86m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,20	a) Sand, kiesig (steinig), stark schluffig				feucht		4	2,20
	b) RC-Material							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SU*- <del>GU</del> *)	i)				
3,80	a) Schluff, tonig, stark sandig, sehr schwach kiesig				feucht		5	3,80
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(UL-Sü*)	i)				
5,40	a) Kies (steinig), sandig, stark schluffig				feucht		6	5,40
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(GU*- <del>SU</del> *)	i)				
6,00	a) Sand, stark kiesig				feucht		7	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) A(SW- <del>GU</del> *)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 10

m über NHN 65,91m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,45	a) Schluff, tonig, feinsandig, humos				feucht		1	0,45
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,60	a) Schluff, tonig, feinsandig				feucht		2	1,60
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braun					
	f) Auelehm	g)	h) UL	i)				
2,20	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig, schwach schluffig				feucht		3	2,20
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				
6,00	a) Mittelsand, schwach grobsandig, kiesig				feucht		4	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 11

m über NHN 65,69m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,35	a) Schluff, tonig, feinsandig, humos				feucht		1	0,35
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,10	a) Mittelsand, stark schluffig				feucht		2	1,10
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braunrotstichig					
	f) Sand	g)	h) SU*	i)				
2,50	a) Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig bis schwach kiesig, sehr schwach schluffig				feucht		3	2,50
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				
4,80	a) Mittelsand, schwach grobsandig, sehr schwach kiesig bis schwach kiesig, sehr schwach schluffig				feucht		4	4,80
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				
6,00	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig				feucht		5	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 12

m über NHN 65,71m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, tonig, feinsandig, humos				feucht		1	0,40
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
0,90	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig				feucht		2	0,90
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braun					
	f) Auelehm	g)	h) UL	i)				
1,10	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig				feucht		3	1,10
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SU	i)				
2,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				feucht		4	2,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
4,00	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig				feucht		5	4,00
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 12

m über NHN 65,71m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Mittelsand, grobsandig, stark kiesig				feucht		6	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SW-GWf)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 13

m über NHN 65,88m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff, tonig, feinsandig, humos				feucht		1	0,30
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,10	a) Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach humos				feucht		2	1,10
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braun					
	f) Auelehm	g)	h) TL-UL	i)				
2,00	a) Mittelsand, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig				feucht		3	2,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SE-SW	i)				
3,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, kiesig				feucht		4	3,00
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				
6,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, stark kiesig				feucht		5	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW-GW	i)				





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 14

m über NHN 65,68m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,40	a) Schluff, tonig, feinsandig, humos				feucht		1	0,40
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, schwach humos				feucht		2	1,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braunrotstichig					
	f) Auelehm	g)	h) UL-TL	i)				
2,00	a) Mittelsand, feinsandig				feucht		3	2,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
4,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, kiesig				feucht		4	4,00
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				
6,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, kiesig				feucht		5	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 15

m über NHN 65,68m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig, humos				feucht		1	0,40
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
0,70	a) Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig				feucht		2	0,70
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braun					
	f) Auelehm	g)	h) UL-TL	i)				
1,00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, stark schluffig				feucht		3	1,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SU*	i)				
2,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				feucht		4	2,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SE-SW	i)				
3,50	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach kiesig				feucht		5	3,50
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SE-SW	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 15

m über NHN 65,68m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark kiesig				feucht		6	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW-GWf)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 16

m über NHN 65,29m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff, tonig, feinsandig, humos				feucht		1	0,30
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
0,70	a) Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig, schwach humos				feucht		2	0,70
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braun					
	f) Auelehm	g)	h) UL-TL	i)				
1,00	a) Mittelsand, feinsandig, schluffig				feucht		3	1,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SU	i)				
2,20	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				feucht		4	2,20
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SE-SW	i)				
4,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, kiesig				feucht		5	4,00
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 16

m über NHN 65,29m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark kiesig				feucht		6	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) beige					
	f) Sand	g)	h) SW-GWf)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 17

m über NHN 65,1m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff, tonig, feinsandig, humos				feucht		1	0,30
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
0,90	a) Ton, schluffig, sehr schwach feinsandig, schwach humos				feucht		2	0,90
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auelehm	g)	h) TL-UL	i)				
1,70	a) Feinsand, stark schluffig				feucht		3	1,70
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SU*	i)				
2,10	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig				feucht		4	2,10
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
4,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, stark kiesig				feucht		5	4,00
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW-GW(f)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 17

m über NHN 65,1m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark kiesig				feucht		6	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW-GWf)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 1

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 18

m über NHN 64,97m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,70	a) Schluff, tonig, feinsandig, humos				feucht		1 2	0,30 0,70
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
0,90	a) Ton, schluffig, sehr schwach feinsandig				feucht		3	0,90
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auelehm	g)	h) TL-UL	i)				
1,60	a) Feinsand, sehr schwach mittelsandig, stark schluffig				feucht		4	1,60
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SU*	i)				
2,00	a) Mittelsand, Feinsand, schwach schluffig				feucht		5	2,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
4,00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, stark kiesig				feucht		6	4,00
	b)							
	c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW-GW(i)					





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
Anlage 4

Seite: 2

Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1

Bohrung: KRB 18

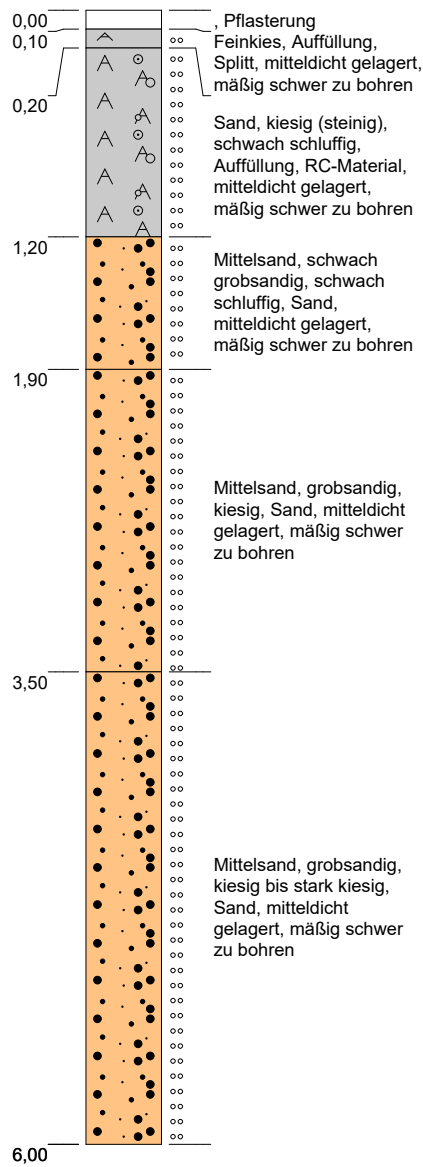
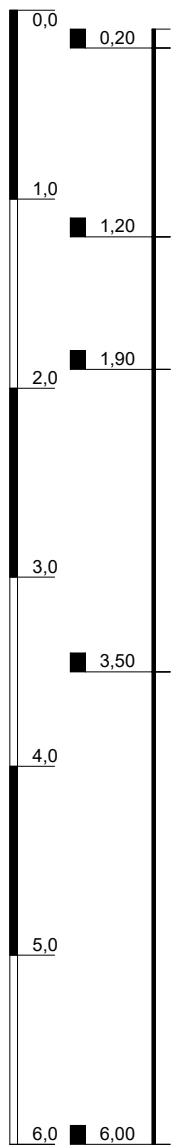
m über NHN 64,97m

Bohrzeit:  
von: 17.02.2021  
bis: 26.02.2021

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig, kiesig				feucht		7	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraunbeige					
	f) Sand	g)	h) SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

65,44m NHN

### KRB 01



Höhenmaßstab: 1:40

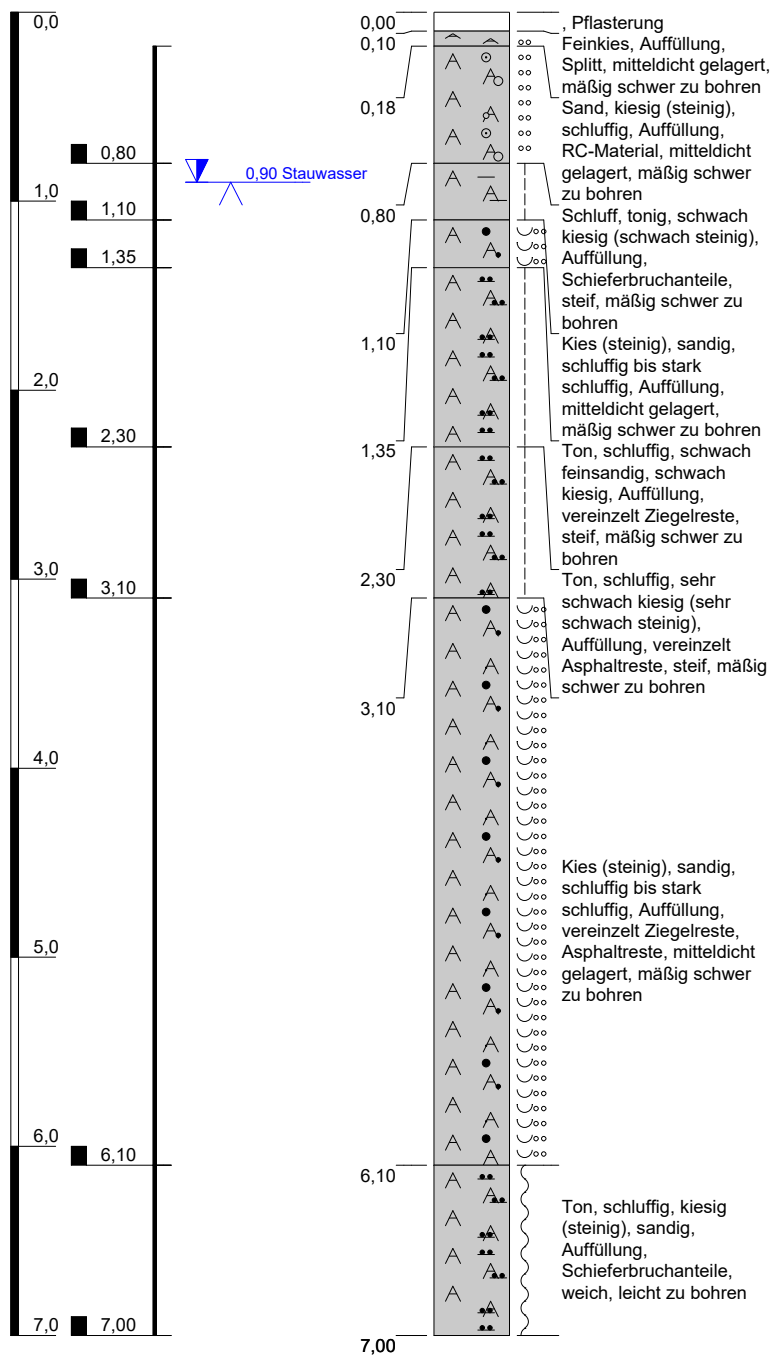
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 01	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 65,44m NHN
Datum: 04.03.2021	



65,59m NHN

KRB 02



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

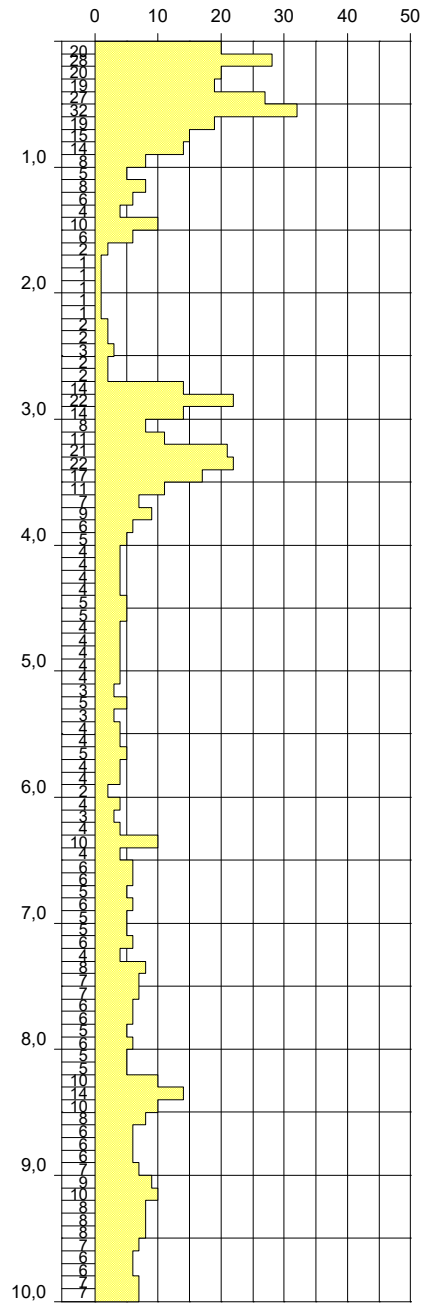
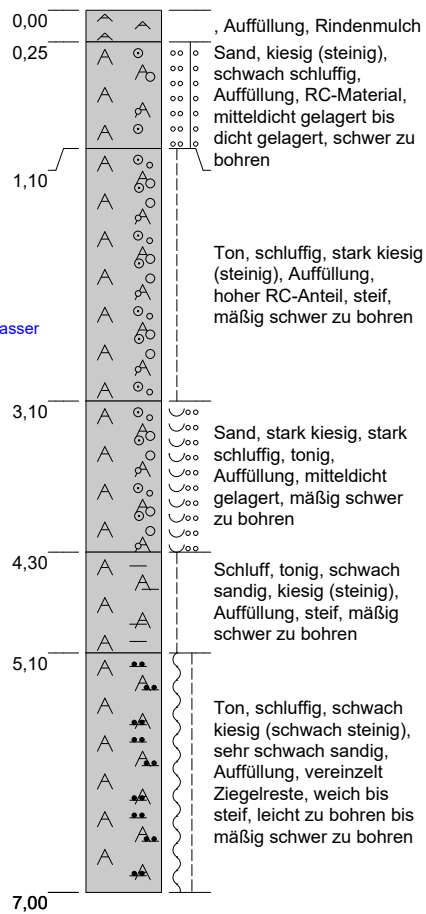
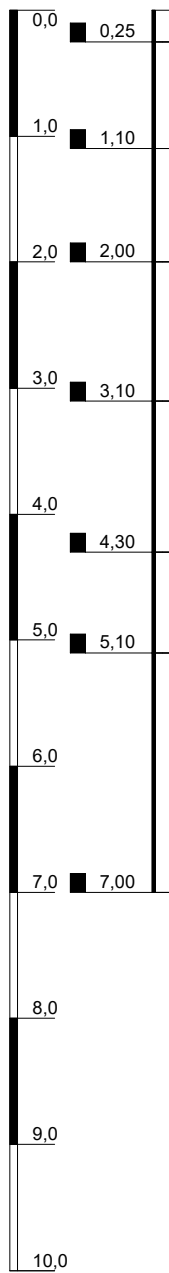
<b>Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1</b>	
<b>Bohrung: KRB 02</b>	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 65,59m NHN
Datum: 04.03.2021	



66,12m NHN

KRB 03

DPH 01



Höhenmaßstab: 1:60

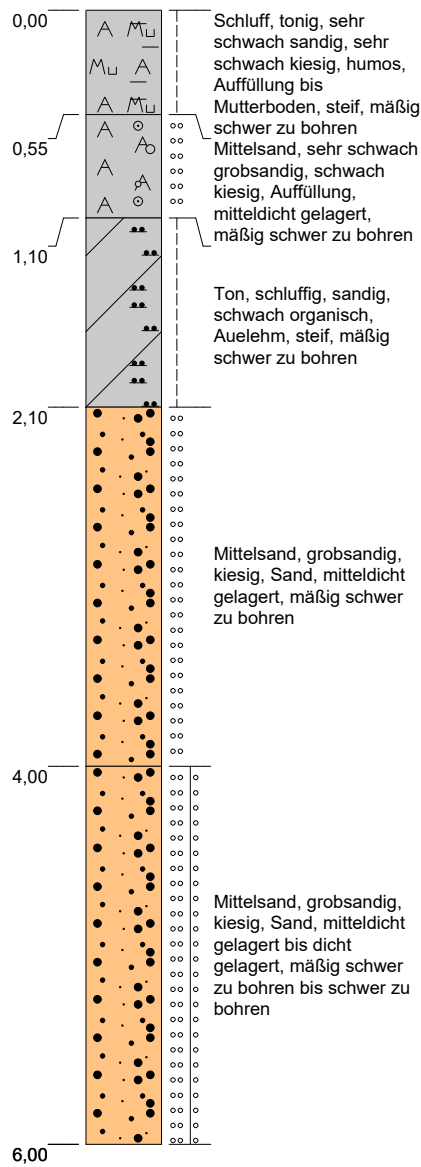
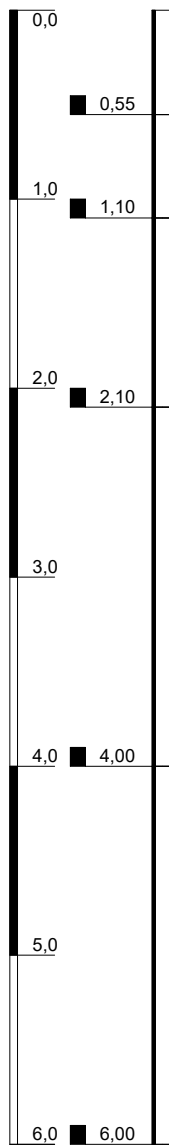
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 03	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 66,12m NHN
Datum: 04.03.2021	



66,72m NHN

KRB 04



Höhenmaßstab: 1:40

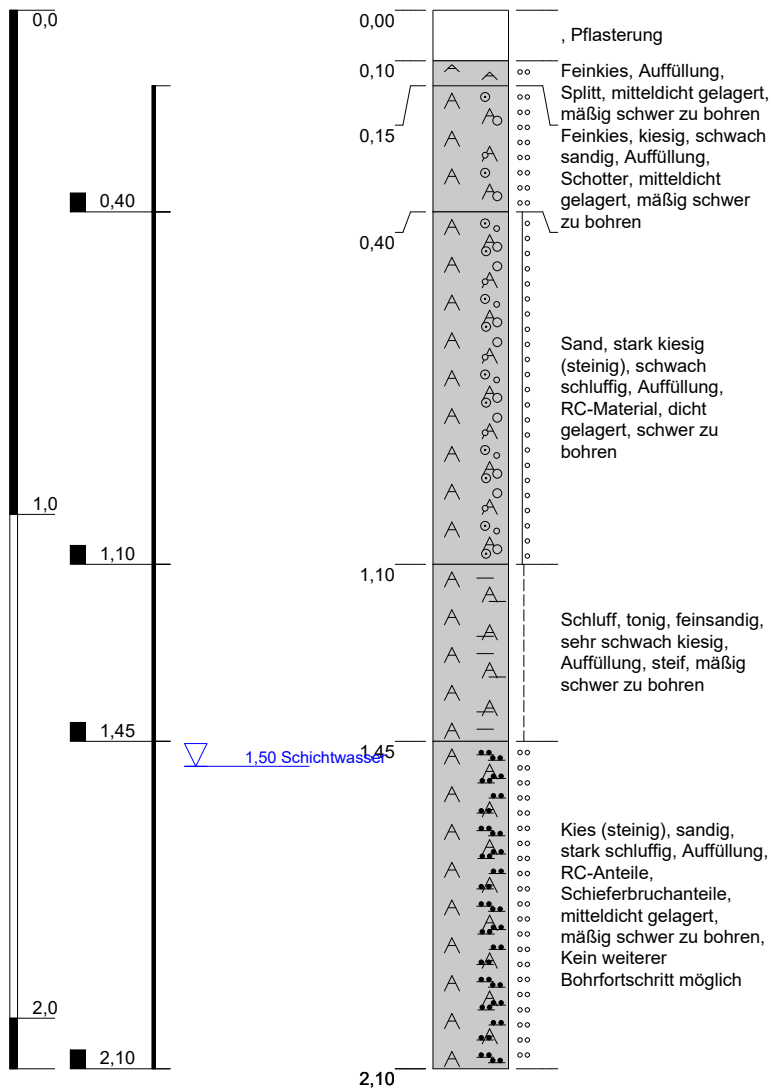
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 04	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 66,72m NHN
Datum: 04.03.2021	



66,21m NHN

KRB 05



Höhenmaßstab: 1:15

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 05	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 66,21m NHN
Datum: 04.03.2021	

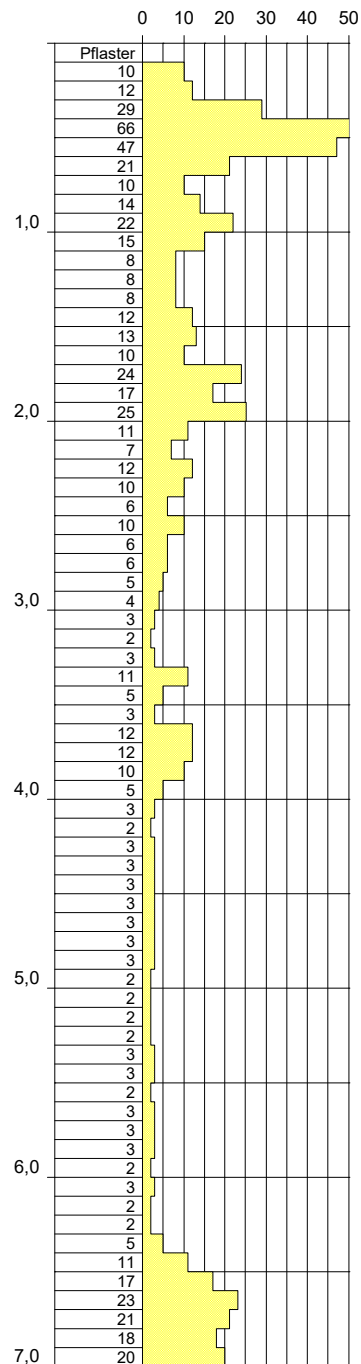
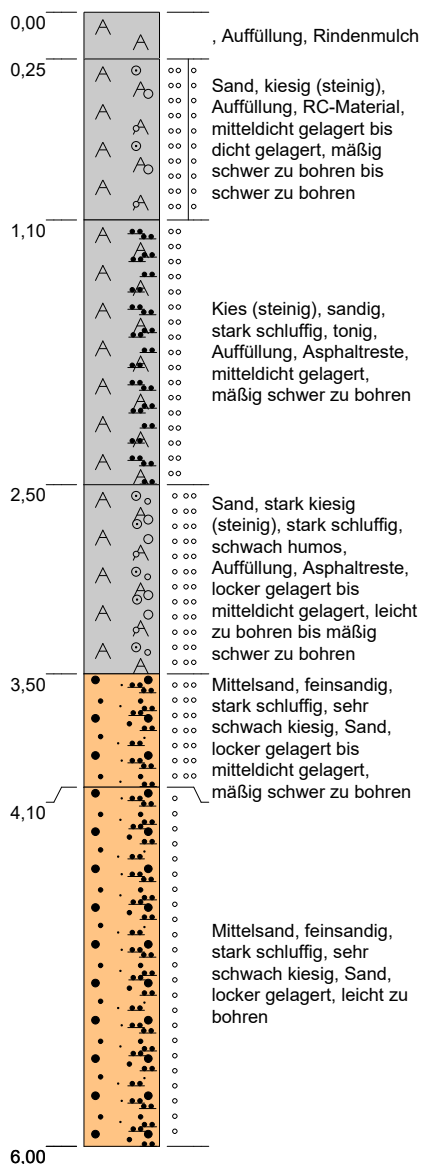
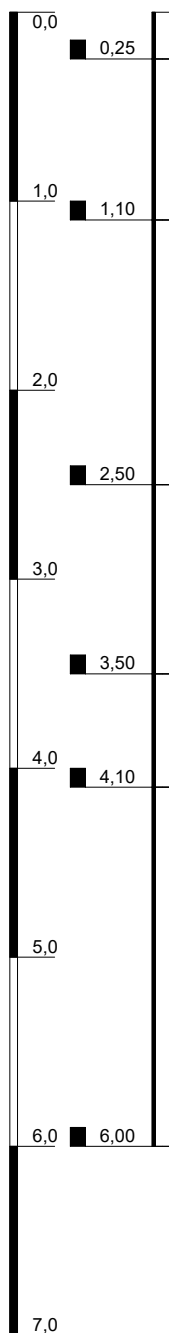


**KRAUSS & COLL.**  
**GEOCONSULT**  
GMBH & CO. KG

66,55m NHN

### KRB 06

DPH 02



Höhenmaßstab: 1:40

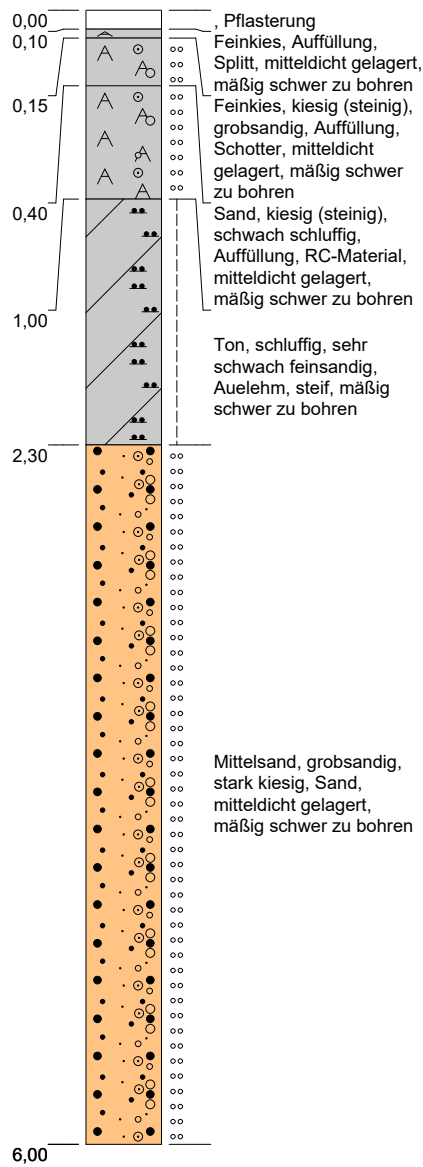
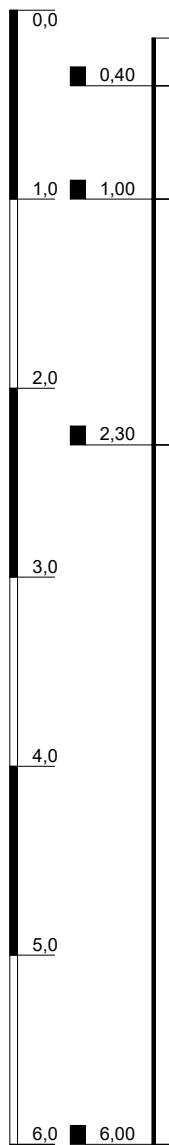
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 06	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 66,55m NHN
Datum: 04.03.2021	




66,47m NHN

### KRB 07



Höhenmaßstab: 1:40

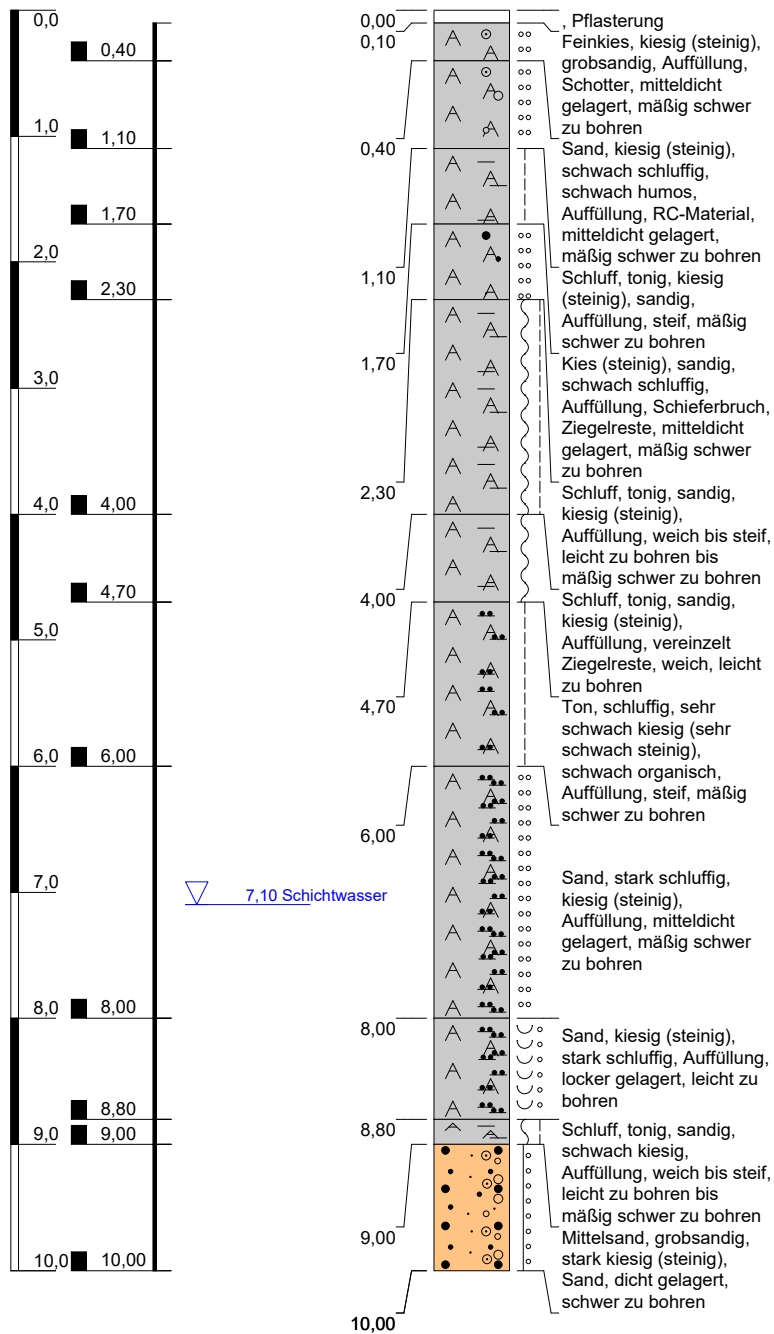
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1</b>		 <b>KRAUSS &amp; COLL. GEOCONSULT GMBH &amp; CO. KG</b>
<b>Bohrung: KRB 07</b>		
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 66,47m NHN	
Datum: 04.03.2021		



66,09m NHN

KRB 08



Höhenmaßstab: 1:60

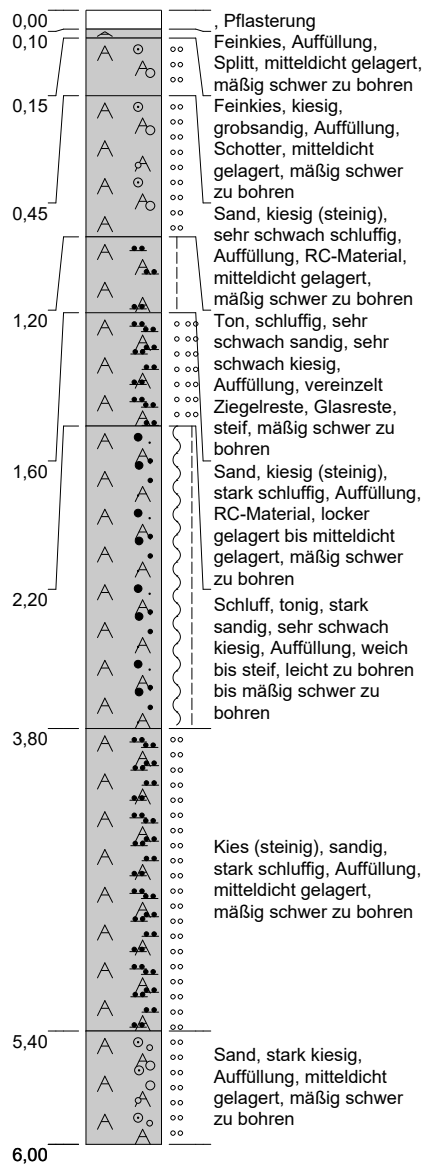
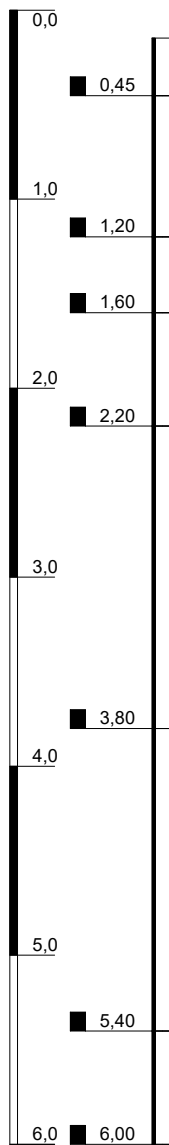
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1</b>	
<b>Bohrung: KRB 08</b>	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 66,09m NHN
Datum: 04.03.2021	



65,86m NHN

KRB 09



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

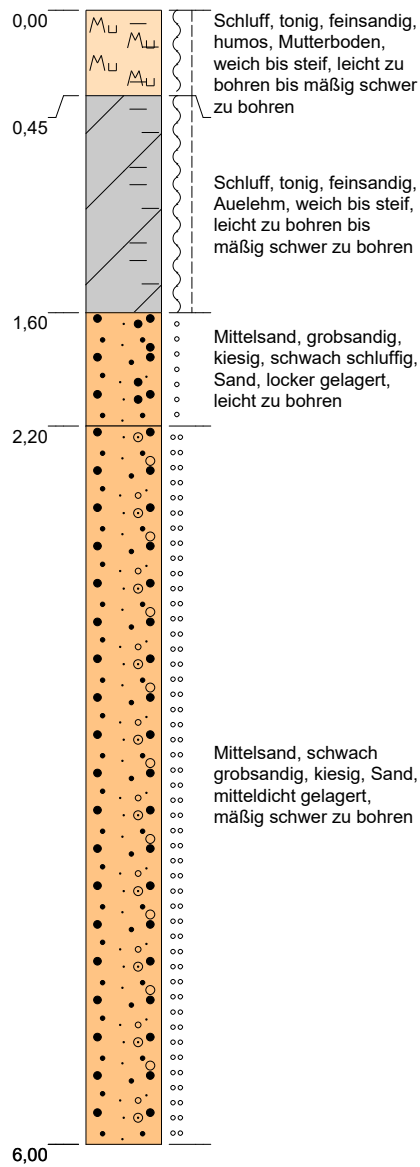
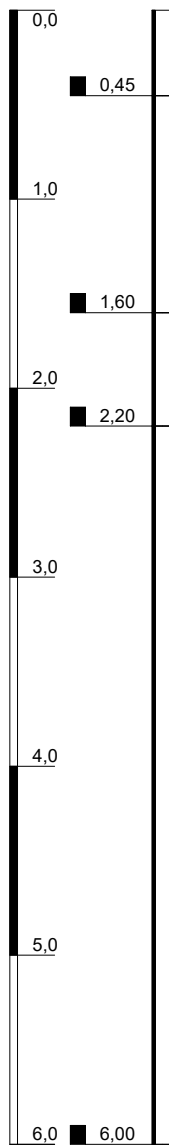
<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 09	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 65,86m NHN
Datum: 04.03.2021	



**KRAUSS & COLL.**  
**GEOCONSULT**  
GMBH & CO. KG

65,91m NHN

KRB 10



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 10	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 65,91m NHN
Datum: 04.03.2021	

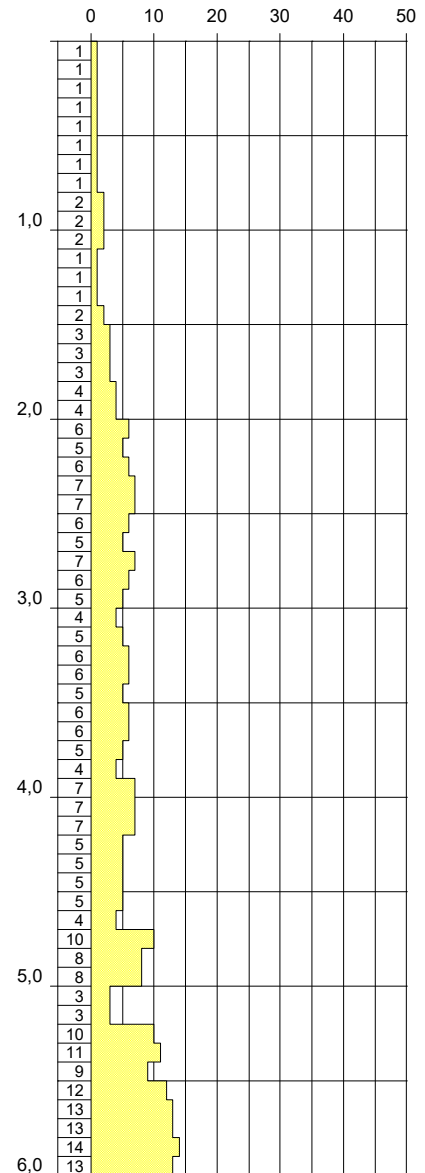
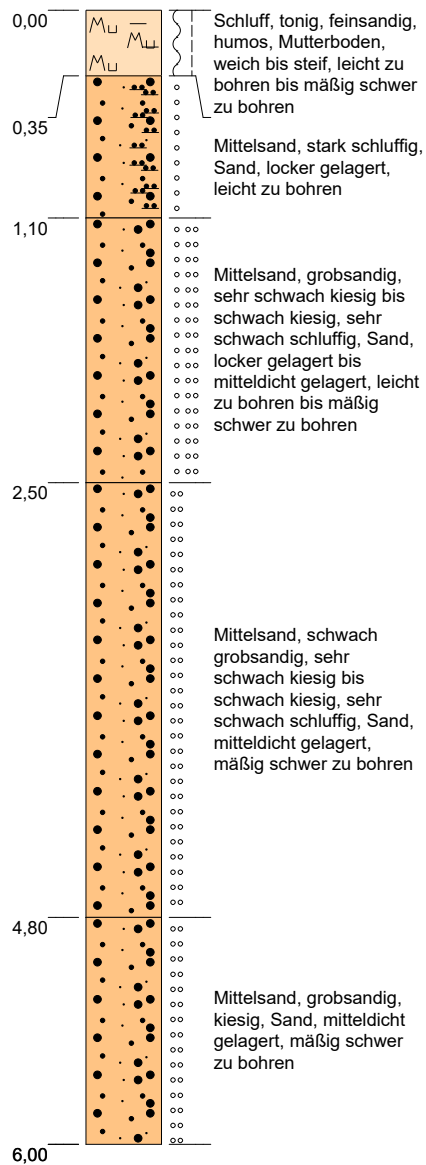
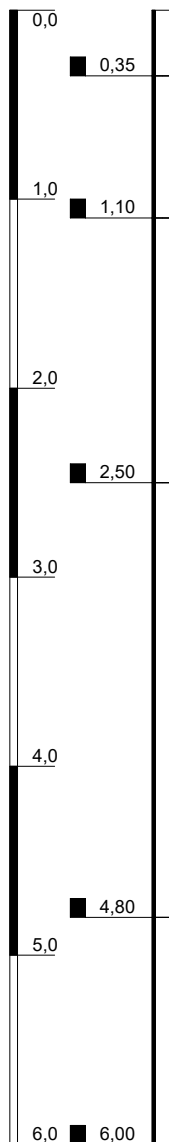


**KRAUSS & COLL.**  
**GEOCONSULT**  
 GMBH & CO. KG

65,69m NHN

KRB 11

DPH 03



Höhenmaßstab: 1:40

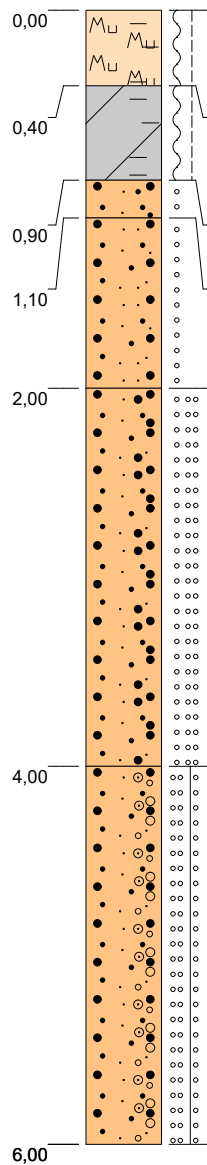
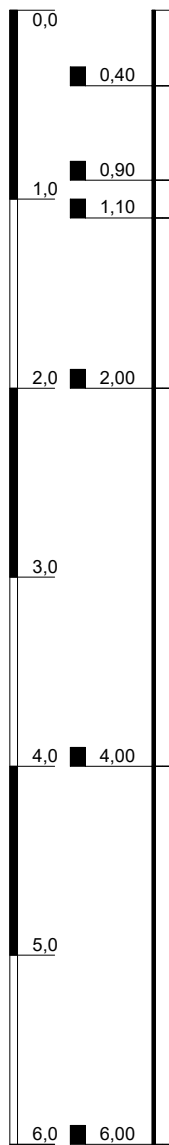
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 11	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 65,69m NHN
Datum: 04.03.2021	



65,71m NHN

KRB 12



0,00 Schluff, tonig, feinsandig, humos, Mutterboden, weich bis steif, leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren

0,40 Schluff, tonig, schwach feinsandig, Auelehm, weich bis steif, leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren

0,90 Feinsand, mittelsandig, schluffig, Sand, locker gelagert, leicht zu bohren

1,10 Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, Sand, locker gelagert, leicht zu bohren

2,00 Mittelsand, grobsandig, kiesig, Sand, locker gelagert bis mitteldicht gelagert, leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren

4,00 Mittelsand, grobsandig, stark kiesig, Sand, mitteldicht gelagert bis dicht gelagert, mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren

Höhenmaßstab: 1:40

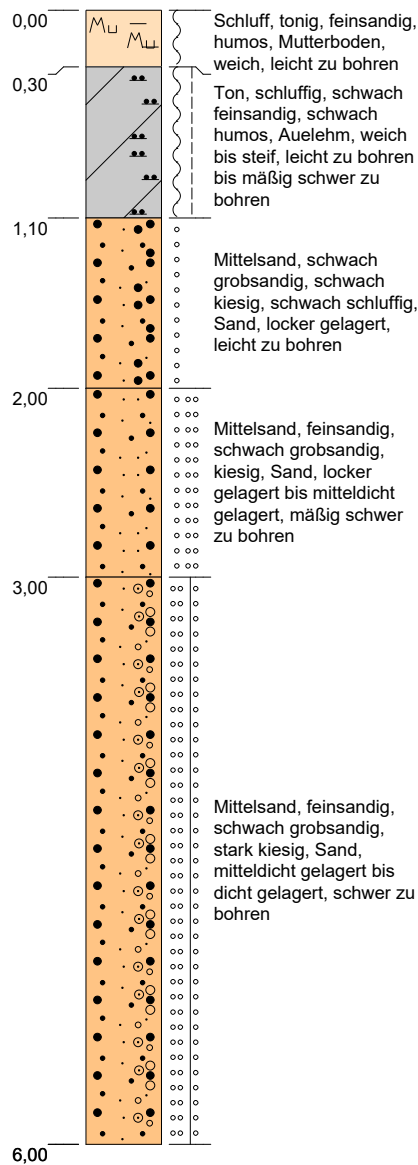
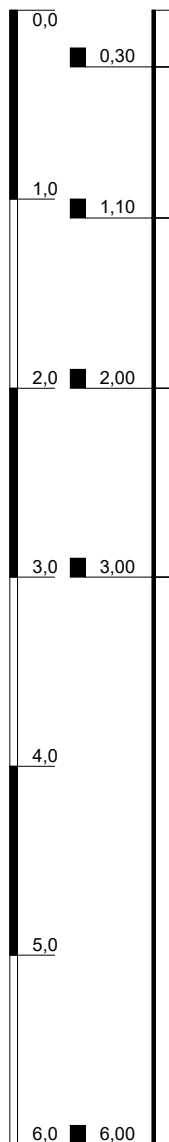
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 12	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 65,71m NHN
Datum: 04.03.2021	




65,88m NHN

### KRB 13



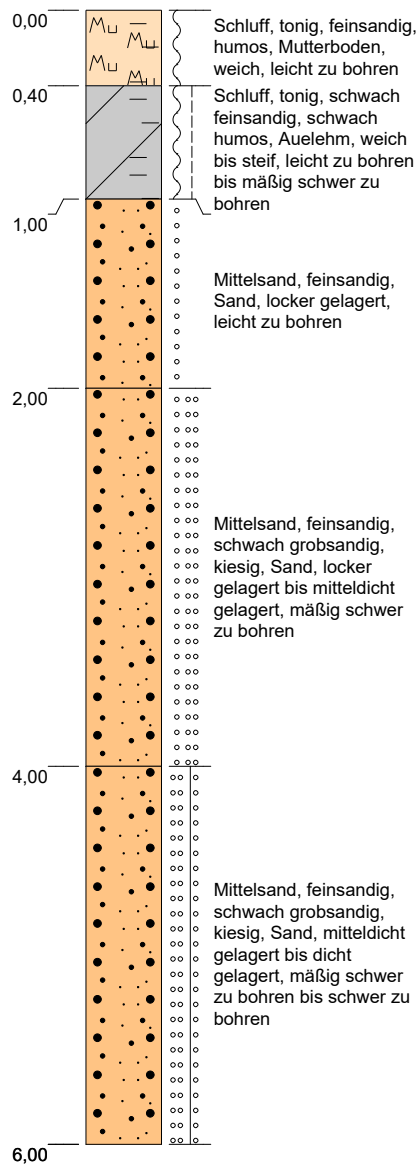
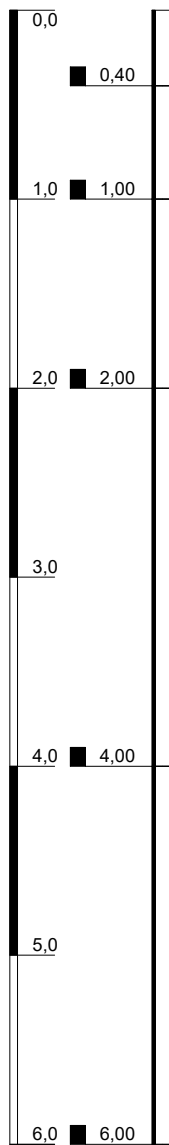
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Rheinbrohl, Industriestraße 1</b>		
<b>Bohrung: KRB 13</b>		
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 65,88m NHN	
Datum: 04.03.2021		

65,68m NHN

KRB 14



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 14	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 65,68m NHN
Datum: 04.03.2021	

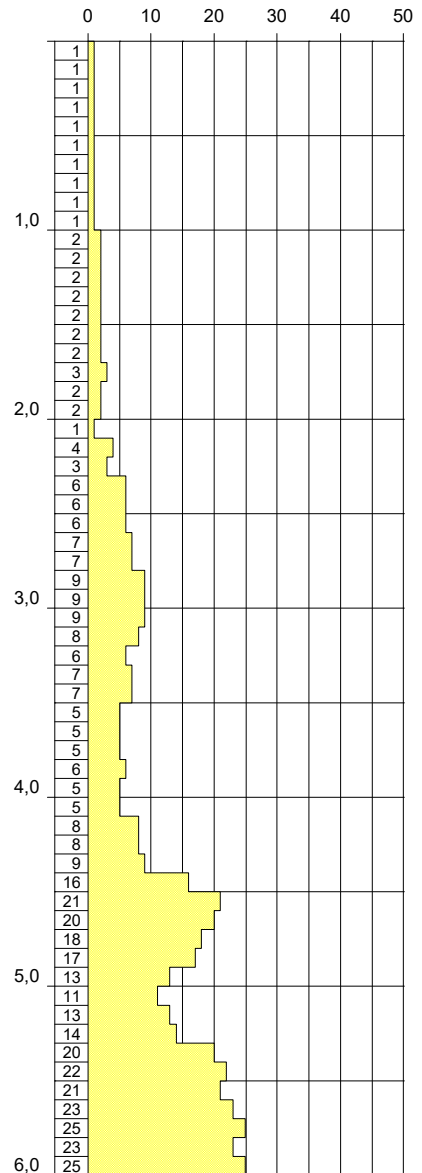
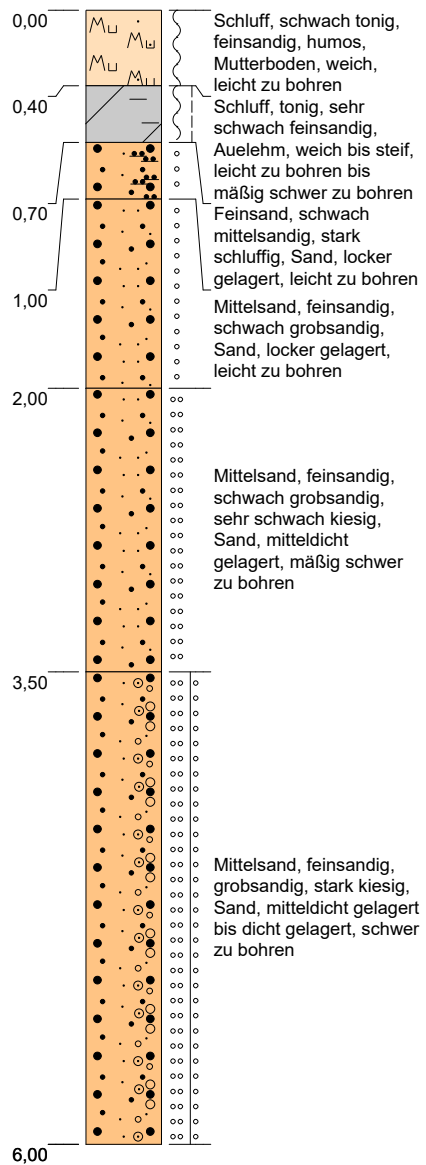
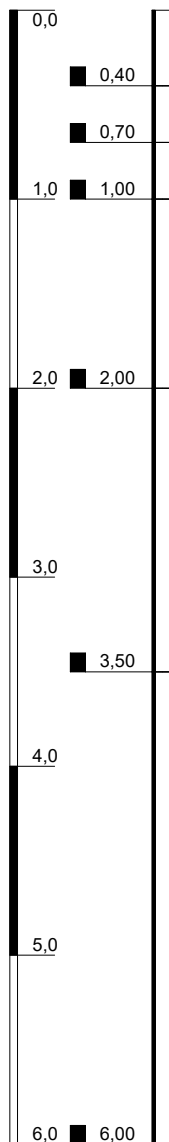


**KRAUSS & COLL.**  
**GEOCONSULT**  
GMBH & CO. KG

65,68m NHN

KRB 15

DPH 04



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 15	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 65,68m NHN
Datum: 04.03.2021	

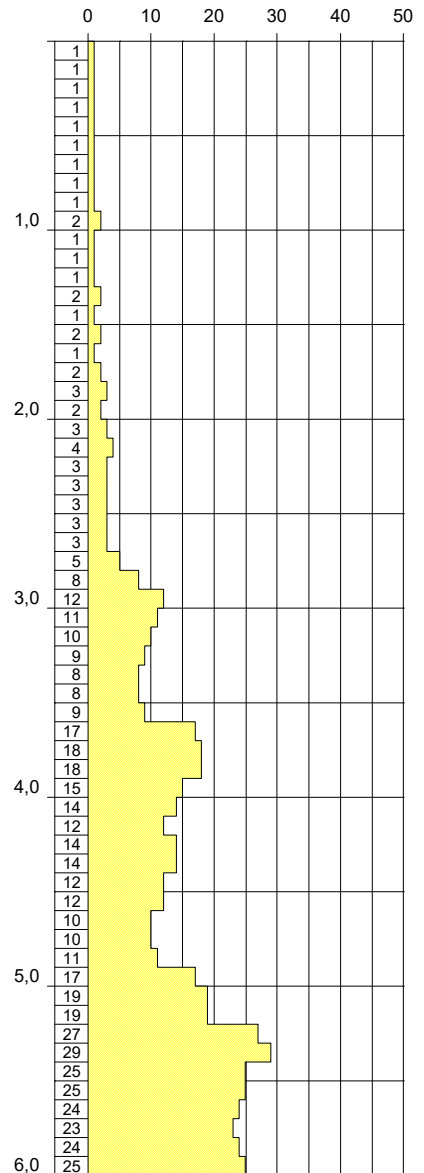
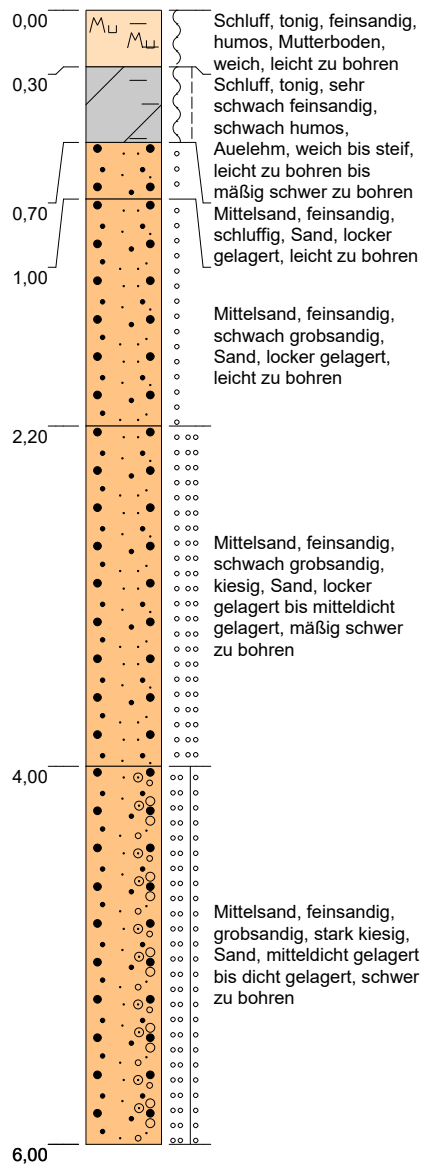
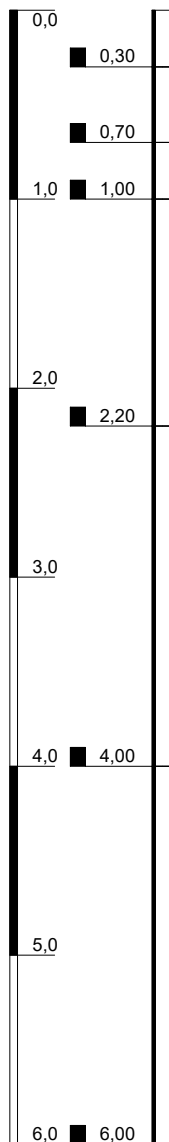




65,29m NHN

KRB 16

DPH 05



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

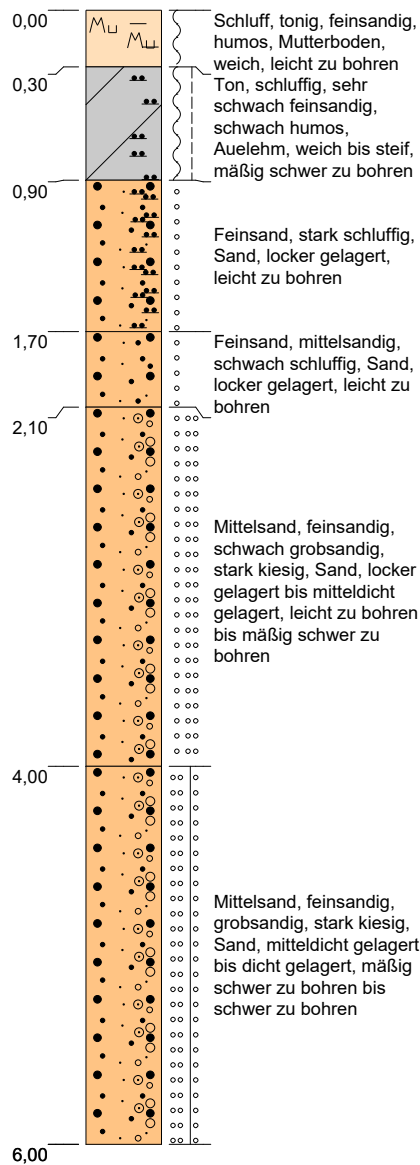
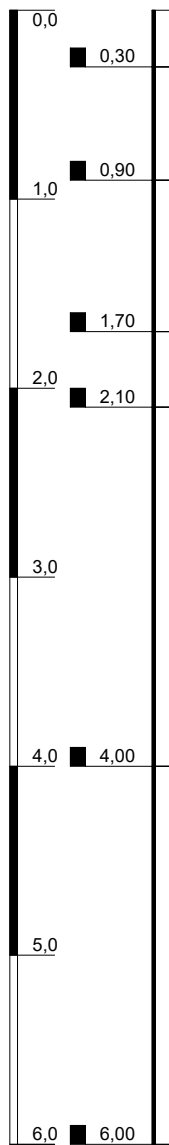
<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 16	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 65,29m NHN
Datum: 04.03.2021	



**KRAUSS & COLL.**  
**GEOCONSULT**  
GMBH & CO. KG

65,10m NHN

KRB 17



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 17	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 65,10m NHN
Datum: 04.03.2021	

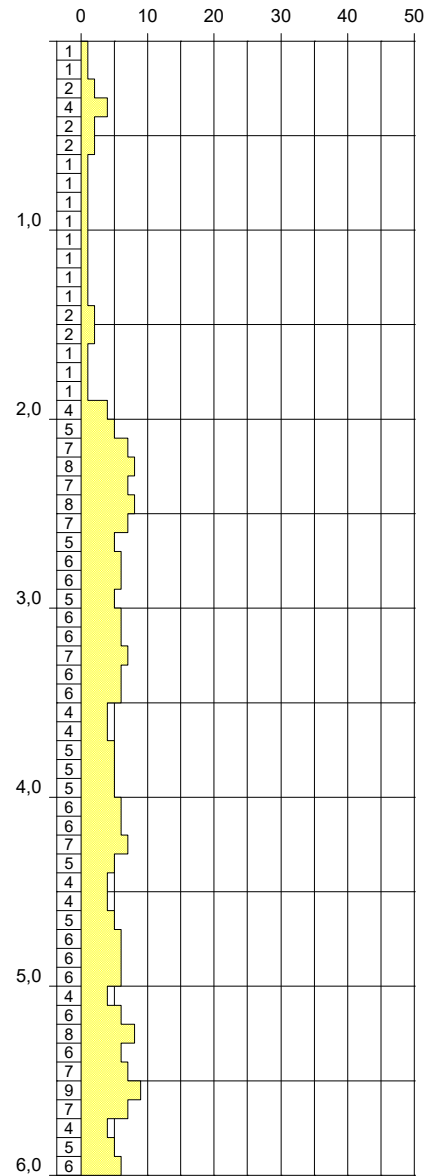
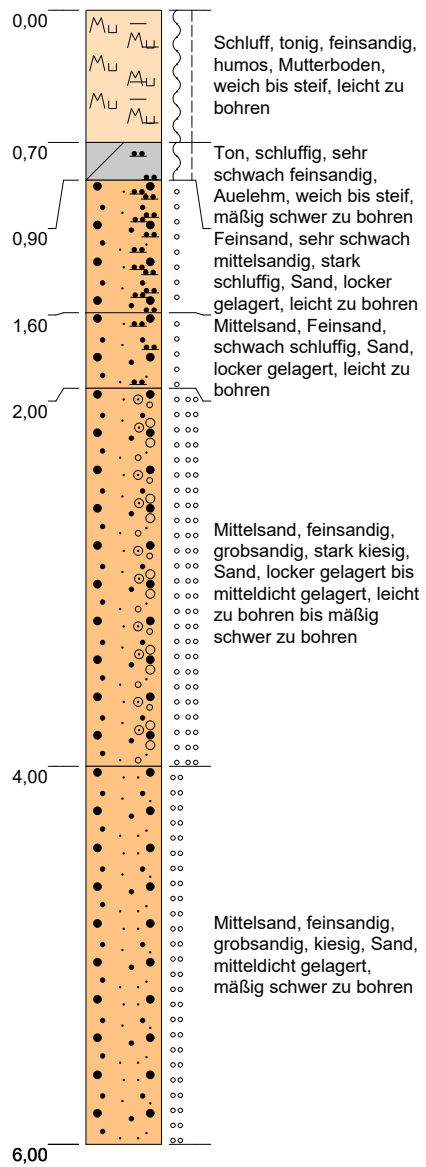
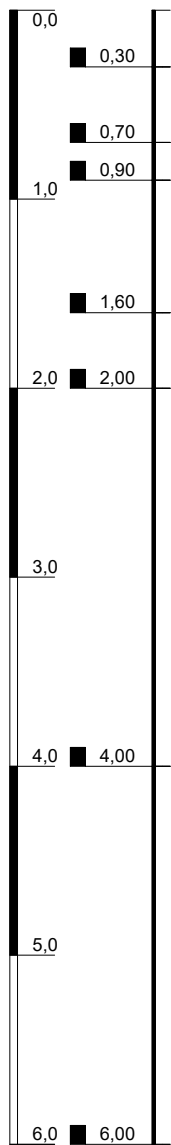


**KRAUSS & COLL.**  
**GEOCONSULT**  
GMBH & CO. KG

64,97m NHN

KRB 18

DPH 06



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> Rheinbrohl, Industriestraße 1	
<b>Bohrung:</b> KRB 18	
Auftraggeber: Ratisbona	Rechtswert: 0
Bohrfirma: Krauss & Coll.	Hochwert: 0
Bearbeiter: Süßmann	Ansatzhöhe: 64,97m NHN
Datum: 04.03.2021	



**KRAUSS & COLL.**  
**GEOCONSULT**  
 GMBH & CO.KG

# Rampenfundamente Vollsortimenter

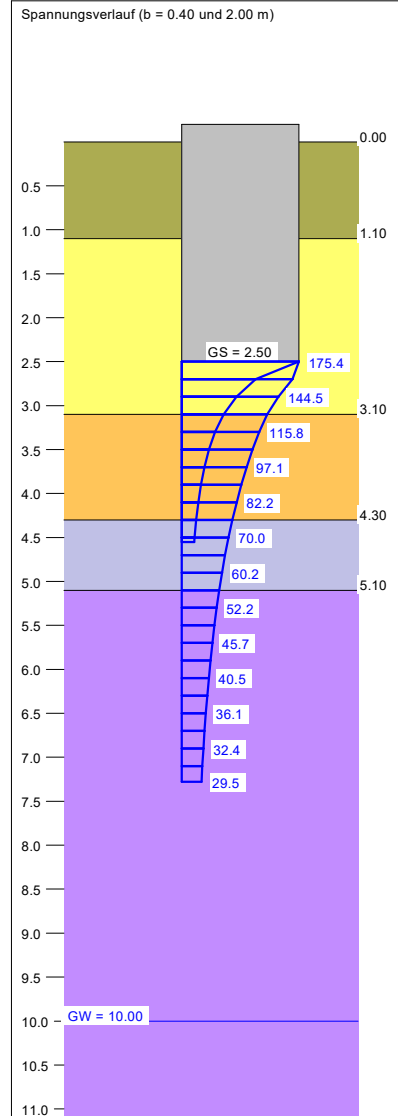
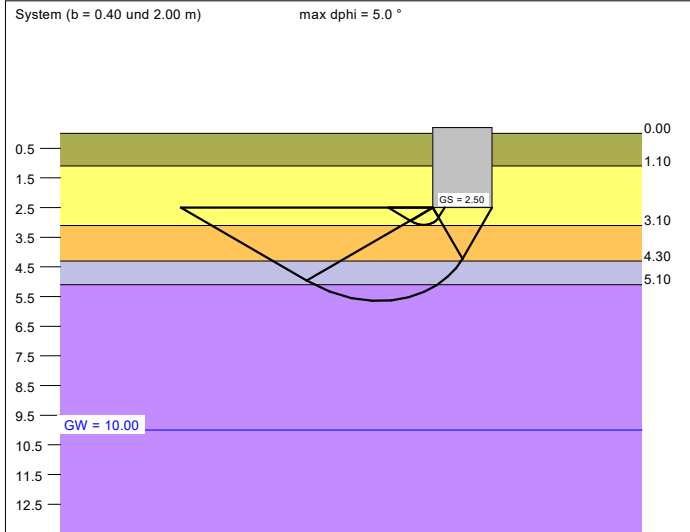
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	37.5	0.0	80.0	0.00	Auffüllung, mitteldicht - dicht
	20.5	10.5	27.5	2.0	10.0	0.00	Auffüllung, steif
	20.0	10.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Auffüllung, mitteldicht
	20.5	10.5	27.5	2.0	10.0	0.00	Auffüllung, steif
	20.3	10.3	27.5	1.0	5.0	0.00	Auffüllung, weich-steif

Berechnungsgrundlagen:  
 Rheinbrol\_Vollsortimenter\_KRB 03\_Rampenfundament  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 250.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Gründungssohle = 2.50 m  
 Grundwasser = 10.00 m  
 Grenztiefen mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

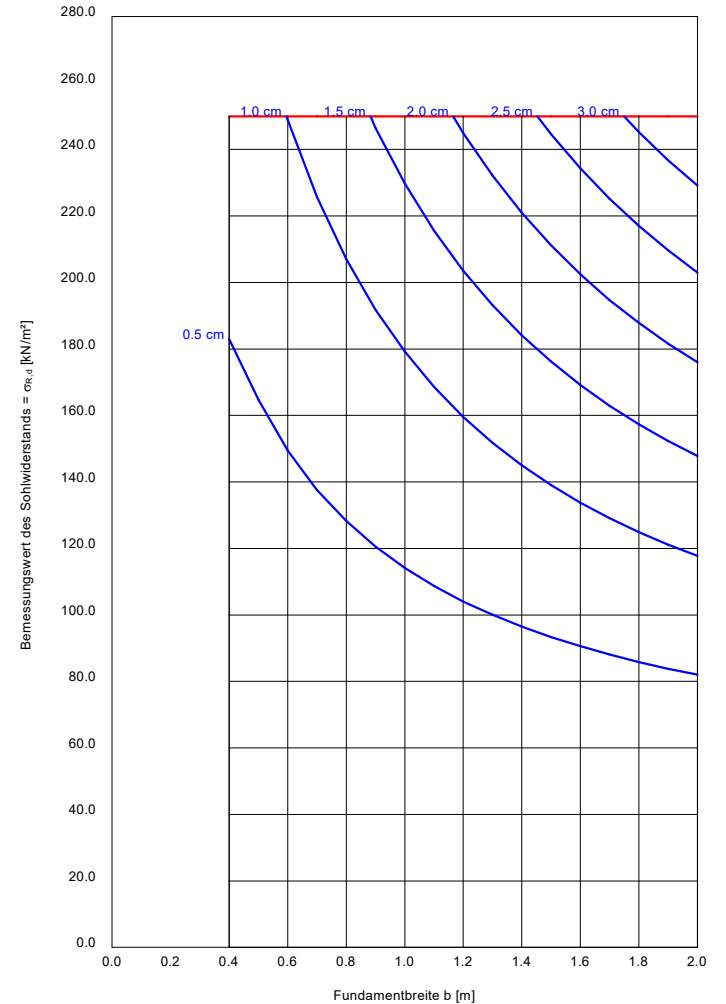
$\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

Sohldruck  
 Setzungen



a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal $\phi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_0$	$t_g$	UK LS	$k_s$
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[MN/m <sup>2</sup> ]
10.00	0.40	250.0	100.0	175.4	0.74	27.5	2.00	20.50	50.70	4.55	3.08	23.8
10.00	0.50	250.0	125.0	175.4	0.88	30.8	1.16	20.43	50.70	4.83	3.32	20.0
10.00	0.60	250.0	150.0	175.4	1.01	31.7	0.92	20.37	50.70	5.08	3.51	17.4
10.00	0.70	250.0	175.0	175.4	1.18	32.2	0.78	20.33	50.70	5.31	3.70	14.9
10.00	0.80	250.0	200.0	175.4	1.36	32.5*	0.67	20.29	50.70	5.52	3.89	12.9
10.00	0.90	250.0	225.0	175.4	1.53	32.4*	0.60	20.26	50.70	5.71	4.06	11.4
10.00	1.00	250.0	250.0	175.4	1.71	32.4*	0.54	20.24	50.70	5.89	4.23	10.3
10.00	1.10	250.0	275.0	175.4	1.89	32.0*	0.82	20.23	50.70	6.06	4.38	9.3
10.00	1.20	250.0	300.0	175.4	2.06	31.4*	0.98	20.23	50.70	6.22	4.50	8.5
10.00	1.30	250.0	325.0	175.4	2.24	31.1	1.08	20.23	50.70	6.37	4.64	7.8
10.00	1.40	250.0	350.0	175.4	2.41	30.8	1.16	20.24	50.70	6.52	4.78	7.3
10.00	1.50	250.0	375.0	175.4	2.58	30.6	1.22	20.24	50.70	6.66	4.93	6.8
10.00	1.60	250.0	400.0	175.4	2.75	30.4	1.27	20.25	50.70	6.79	5.07	6.4
10.00	1.70	250.0	425.0	175.4	2.92	30.2	1.14	20.26	50.70	6.92	5.21	6.0
10.00	1.80	250.0	450.0	175.4	3.09	30.1	1.10	20.26	50.70	7.04	5.36	5.7
10.00	1.90	250.0	475.0	175.4	3.25	29.9*	1.08	20.26	50.70	7.16	5.51	5.4
10.00	2.00	250.0	500.0	175.4	3.41	29.8*	1.07	20.26	50.70	7.28	5.65	5.1

\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,d} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



# Einzelfundamente Lebensmittelmarkt

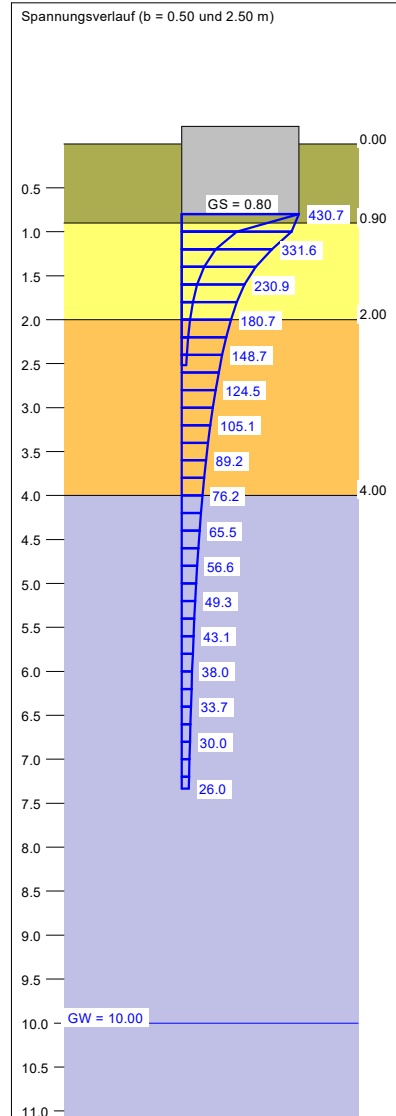
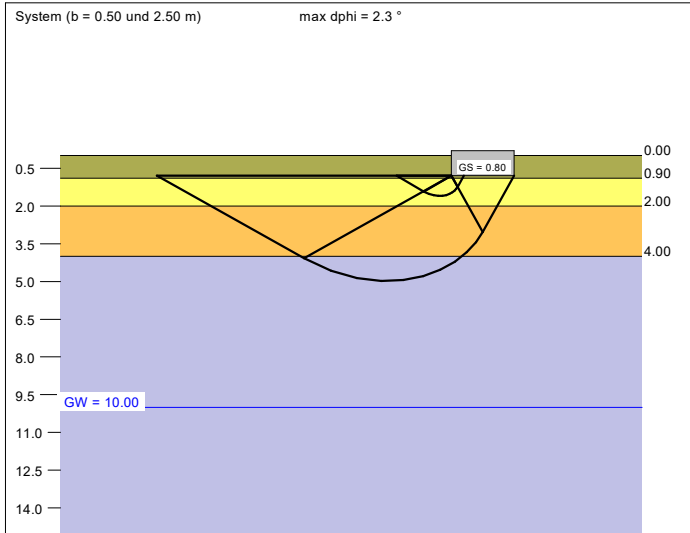
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Austauschboden
	17.0	9.0	30.0	0.0	20.0	0.00	Sand, locker
	17.5	9.5	31.0	0.0	40.0	0.00	Sand, locker - mitteldicht
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sand, mitteldicht

Berechnungsgrundlagen:  
 Rheinbrohl\_Lebensmittelmarkt\_KRB 18  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 0.80 m  
 Grundwasser = 10.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt

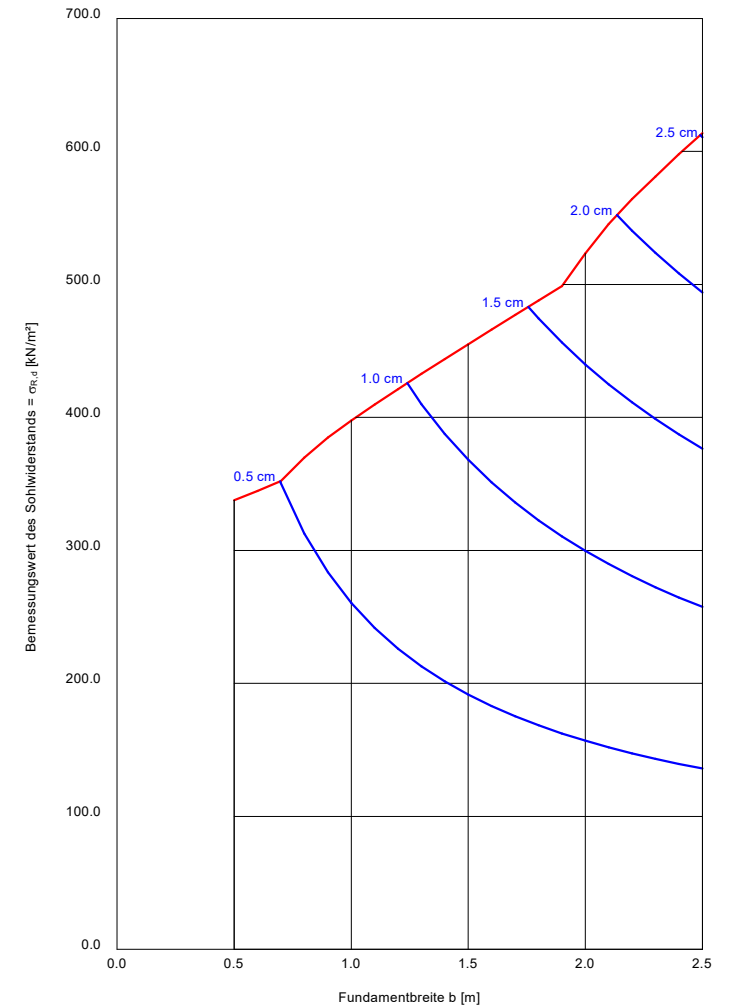
$\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

Sohldruck  
 Setzungen



a	b	$\sigma_{R,d}$	R <sub>n,d</sub>	$\sigma_{E,k}$	s	cal $\varphi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_{\perp}$	t <sub>g</sub>	UK LS
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]
0.50	0.50	337.7	84.4	237.0	0.35	30.2	0.00	17.19	14.40	2.52	1.60
0.60	0.60	344.8	124.1	241.9	0.43	30.2	0.00	17.16	14.40	2.77	1.76
0.70	0.70	352.2	172.6	247.2	0.50	30.2	0.00	17.14	14.40	3.02	1.92
0.80	0.80	369.7	236.6	259.5	0.60	30.4	0.00	17.13	14.40	3.29	2.08
0.90	0.90	384.8	311.7	270.0	0.69	30.5	0.00	17.14	14.40	3.55	2.25
1.00	1.00	397.6	397.6	279.0	0.78	30.5	0.00	17.16	14.40	3.79	2.42
1.10	1.10	409.6	495.7	287.5	0.87	30.6	0.00	17.18	14.40	4.03	2.58
1.20	1.20	421.3	606.7	295.7	0.96	30.6	0.00	17.20	14.40	4.27	2.75
1.30	1.30	432.7	731.3	303.7	1.06	30.7	0.00	17.21	14.40	4.50	2.91
1.40	1.40	444.0	870.2	311.6	1.15	30.7	0.00	17.23	14.40	4.73	3.07
1.50	1.50	455.1	1023.9	319.4	1.25	30.7	0.00	17.24	14.40	4.95	3.24
1.60	1.60	466.1	1193.2	327.1	1.35	30.7	0.00	17.25	14.40	5.18	3.40
1.70	1.70	477.0	1378.6	334.7	1.44	30.7	0.00	17.27	14.40	5.40	3.57
1.80	1.80	487.9	1580.7	342.4	1.54	30.8	0.00	17.28	14.40	5.62	3.73
1.90	1.90	498.7	1800.2	349.9	1.65	30.8	0.00	17.29	14.40	5.84	3.89
2.00	2.00	523.3	2093.2	367.2	1.80	31.0	0.00	17.30	14.40	6.11	4.08
2.10	2.10	545.4	2405.4	382.8	1.95	31.1	0.00	17.31	14.40	6.37	4.27
2.20	2.20	564.2	2730.6	395.9	2.09	31.2	0.00	17.33	14.40	6.62	4.44
2.30	2.30	581.2	3074.3	407.8	2.23	31.3	0.00	17.35	14.40	6.86	4.62
2.40	2.40	597.9	3444.0	419.6	2.37	31.4	0.00	17.37	14.40	7.10	4.80
2.50	2.50	613.8	3836.0	430.7	2.51	31.4	0.00	17.39	14.40	7.33	4.98

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



# Streifenfundamente Lebensmittelmarkt

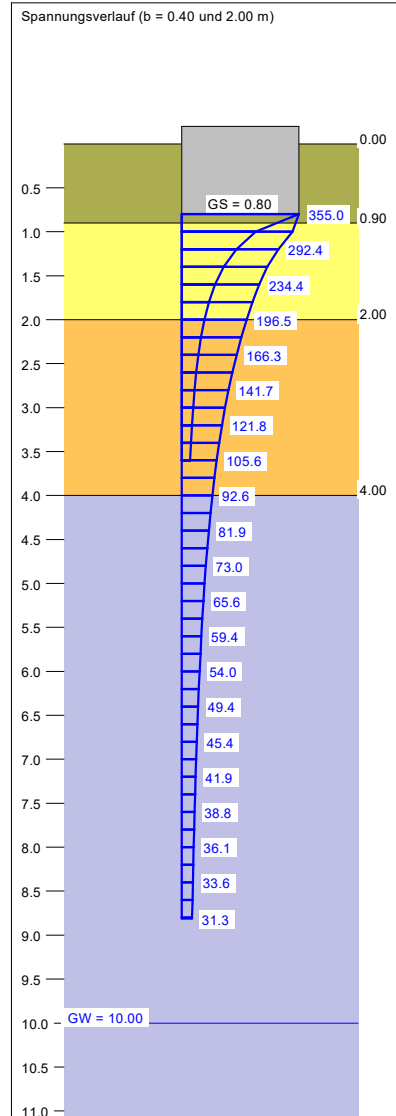
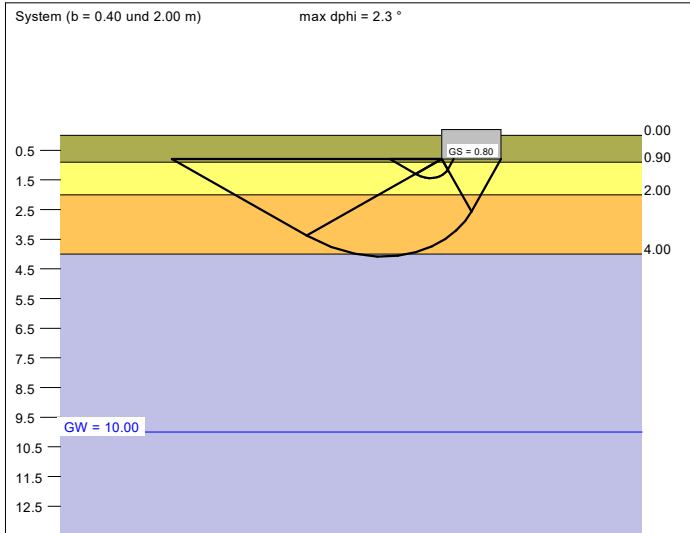
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Austauschboden
	17.0	9.0	30.0	0.0	20.0	0.00	Sand, locker
	17.5	9.5	31.0	0.0	40.0	0.00	Sand, locker - mitteldicht
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sand, mitteldicht

Berechnungsgrundlagen:  
 Rheinbrotl\_Lebensmittelmarkt\_KRB 18  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundwasser = 10.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenzflächen spannungsvariabel bestimmt

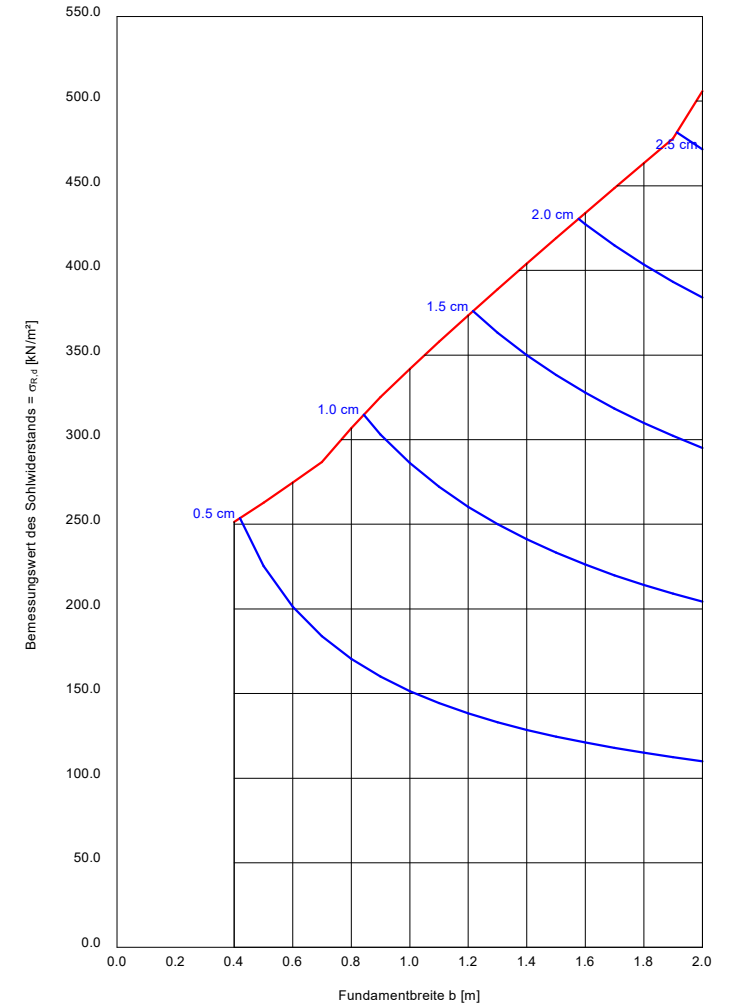
$\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

— Sohldruck  
 — Setzungen



a	b	$\sigma_{R,d}$	R <sub>n,d</sub>	$\sigma_{E,k}$	s	cal $\varphi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_{\perp}$	t <sub>g</sub>	UK LS
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]
10.00	0.40	251.4	100.6	176.4	0.48	30.3	0.00	17.23	14.40	3.61	1.44
10.00	0.50	262.8	131.4	184.4	0.59	30.2	0.00	17.19	14.40	3.99	1.60
10.00	0.60	274.6	164.8	192.7	0.70	30.2	0.00	17.16	14.40	4.35	1.76
10.00	0.70	286.7	200.7	201.2	0.81	30.2	0.00	17.14	14.40	4.69	1.92
10.00	0.80	306.8	245.4	215.3	0.94	30.4	0.00	17.13	14.40	5.07	2.08
10.00	0.90	325.2	292.7	228.2	1.08	30.5	0.00	17.14	14.40	5.43	2.25
10.00	1.00	341.8	341.8	239.9	1.21	30.5	0.00	17.16	14.40	5.76	2.42
10.00	1.10	357.8	393.6	251.1	1.34	30.6	0.00	17.18	14.40	6.09	2.58
10.00	1.20	373.4	448.1	262.1	1.48	30.6	0.00	17.20	14.40	6.41	2.75
10.00	1.30	388.8	505.5	272.9	1.61	30.7	0.00	17.21	14.40	6.72	2.91
10.00	1.40	404.0	565.6	283.5	1.75	30.7	0.00	17.23	14.40	7.02	3.07
10.00	1.50	419.1	628.6	294.1	1.89	30.7	0.00	17.24	14.40	7.32	3.24
10.00	1.60	434.0	694.3	304.5	2.03	30.7	0.00	17.25	14.40	7.61	3.40
10.00	1.70	448.7	762.8	314.9	2.18	30.7	0.00	17.27	14.40	7.89	3.57
10.00	1.80	463.3	834.0	325.2	2.32	30.8	0.00	17.28	14.40	8.17	3.73
10.00	1.90	477.8	907.9	335.3	2.47	30.8	0.00	17.29	14.40	8.45	3.89
10.00	2.00	505.9	1011.7	355.0	2.70	31.0	0.00	17.30	14.40	8.81	4.08

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



# Rampenfundamente Lebensmittelmarkt

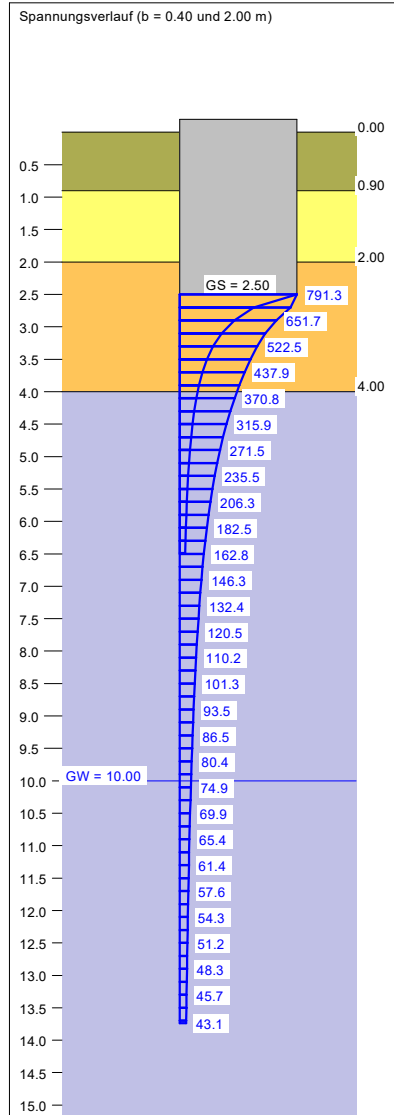
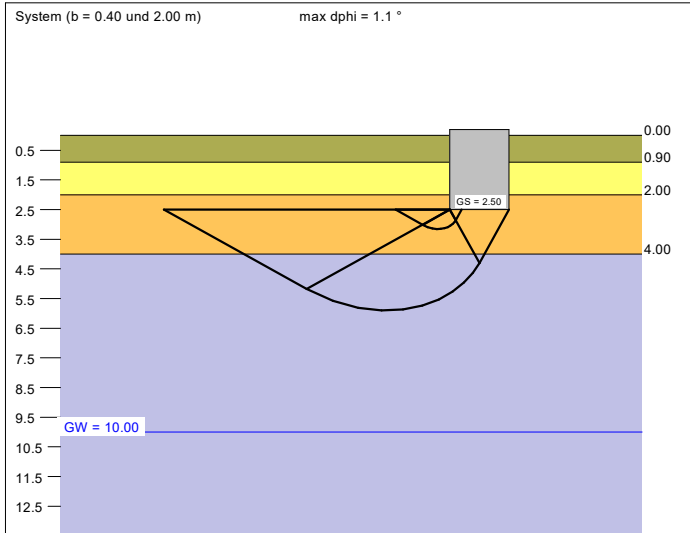
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Austauschboden
	17.0	9.0	30.0	0.0	20.0	0.00	Sand, locker
	17.5	9.5	31.0	0.0	40.0	0.00	Sand, locker - mitteldicht
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	Sand, mitteldicht

Berechnungsgrundlagen:  
 Rheinbrotl\_Lebensmittelmarkt\_KRB 18  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 2.50 m  
 Grundwasser = 10.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

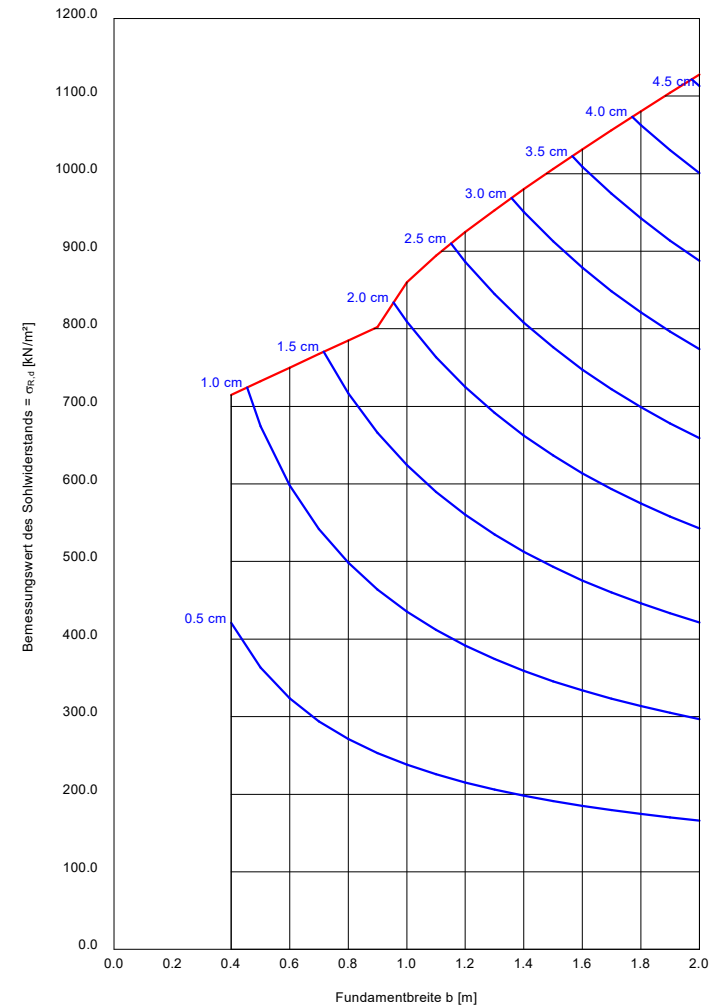
$\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

Sohldruck  
 Setzungen



a	b	$\sigma_{R,d}$	R <sub>n,d</sub>	$\sigma_{E,k}$	s	cal $\varphi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_{\bar{v}}$	t <sub>g</sub>	UK LS
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]
10.00	0.40	714.8	285.9	501.6	0.90	31.0	0.00	17.50	43.65	6.49	3.16
10.00	0.50	732.4	366.2	514.0	1.10	31.0	0.00	17.50	43.65	7.03	3.32
10.00	0.60	750.0	450.0	526.3	1.29	31.0	0.00	17.50	43.65	7.52	3.49
10.00	0.70	767.5	537.2	538.6	1.47	31.0	0.00	17.50	43.65	7.99	3.65
10.00	0.80	784.9	627.9	550.8	1.66	31.0	0.00	17.50	43.65	8.42	3.81
10.00	0.90	802.2	722.0	562.9	1.84	31.0	0.00	17.50	43.65	8.84	3.98
10.00	1.00	860.0	860.0	603.5	2.14	31.4	0.00	17.52	43.65	9.39	4.16
10.00	1.10	894.4	983.8	627.6	2.38	31.5	0.00	17.54	43.65	9.84	4.34
10.00	1.20	924.7	1109.6	648.9	2.62	31.6	0.00	17.56	43.65	10.31	4.51
10.00	1.30	952.8	1238.7	668.6	2.86	31.7	0.00	17.59	43.65	10.79	4.69
10.00	1.40	979.9	1371.8	687.6	3.10	31.8	0.00	17.61	43.65	11.25	4.86
10.00	1.50	1005.8	1508.8	705.9	3.34	31.8	0.00	17.63	43.65	11.70	5.04
10.00	1.60	1031.2	1649.9	723.6	3.59	31.9	0.00	17.65	43.65	12.13	5.21
10.00	1.70	1056.0	1795.1	741.0	3.83	31.9	0.00	17.66	43.65	12.55	5.38
10.00	1.80	1080.2	1944.4	758.1	4.07	31.9	0.00	17.68	43.65	12.95	5.56
10.00	1.90	1104.1	2097.8	774.8	4.32	32.0	0.00	17.69	43.65	13.35	5.73
10.00	2.00	1127.6	2255.2	791.3	4.57	32.0	0.00	17.70	43.65	13.74	5.90

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







## Heilquellenschutzgebiete mit RVO

-  Zone I
-  Zone II
-  Zone III
-  Zone III A
-  Zone III B
-  Zone III f1
-  Zone III f2
-  Zone IV
-  Zone A
-  Zone B
-  Zone B I
-  Zone B II

## Luftbild Rheinland-Pfalz