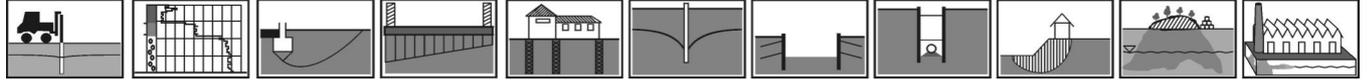


Dr. Muntzos & Partner Ingenieurbüro für Baugrund, Grundwasser, Umwelt



Bohrungen • Bodenuntersuchungen • Gründungsberatung • Wasserwirtschaft • Grundwassermodellierung • Grundbau • Erdbau • Deponien • Erdbaulabor

Dr. Muntzos & Schaefer GmbH • Heemanns Damm 3 • 49536 Lienen

Ing.-Büro Rudi Oelrich
Saerbecker Str. 42

49549 Ladbergen

Dr. Muntzos & Schaefer
Beratende Geologen GmbH

Heemanns Damm 3
49536 Lienen
Fon +49 (5484) 9620-0
Fax +49 (5484) 9620-20

info @ bodengutachter.de
www.bodengutachter.de

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen
mu

Datum
08.08.2017

G U T A C H T E N

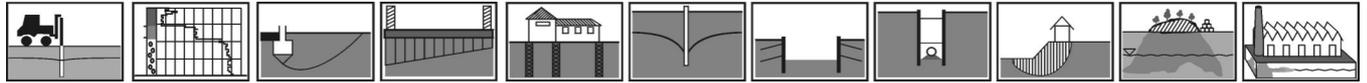
Bauvorhaben: B-Plan Nr. 115, Industriegebiet Hafen in Ladbergen
Baugrunduntersuchung, Geotechnisches Gutachten
zum Straßen- und Kanalbau

Auftraggeber: Ing.-Büro Rudi Oelrich
Saerbecker Str. 42, 49549 Ladbergen

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Dr. Thomas Muntzos

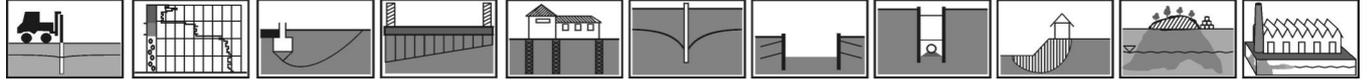
Projekt-Nr.: 342-2017

Geschäftsführung: Dipl.-Geol. Dr. Thomas Muntzos; Dipl.-Geol. Dirk Schaefer
eingetragen: AG Steinfurt, HRB 8224, USt-IdNr. DE263125851, Steuer-Nr. 327/5777/7209
Bankverbindungen: Deutsche Bank Lengerich, Konto-Nr. 2465920 (BLZ 26570024), IBAN: DE12 2657 0024 0246 5920 00 BIC: DEUTDEDB265
Kreissparkasse Steinfurt, Konto-Nr. 63052435 (BLZ 40351060), IBAN: DE40 4035 1060 0063 0524 35 BIC: WELADED1STF
Deutsche Bank Halle, Konto-Nr. 5443171 (BLZ 86070024), IBAN: DE23 8607 0024 0544 3171 00 BIC: DEUTDEDBLEG



INHALTSVERZEICHNIS

1. Aufgabestellung	3
2. Geotechnische Felderkundung, Baugrundverhältnisse	4
2.1 Bodenschichtung.....	4
2.2 Grundwasser.....	5
2.3 Bodengruppen, bodenmechanische Kennwerte	5
2.4 Expositionsklassen für den Beton	6
2.5 Erdbebenzonen-Zuordnung des Baugebietes gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01.....	6
3. STRABENBAU (Belastungsklasse Bk1,0 und/oder Bk3,2 nach RSTO 12)	7
3.1 Bodenkenngrößen für den Straßenbau.....	7
3.2 Ausschachtungsplanum bzw. Rohplanum	7
3.3 Frostschutzmaßnahmen / Schottertragschicht	8
3.4 Gebundener Oberbau	8
3.5 Böschungen.....	8
4. KANALISATION	9
4.1 Wasserhaltung und Grabensicherung.....	9
4.2 Stabilisierung der Grabensohle, Rohrauflagerung.....	10
4.3 Grabenverfüllung, Wiedereinbaufähigkeit der anstehenden Böden aus bodenmechanischer Sicht	10
5. Allgemeine Hinweise	10
6. Anlagen	11



1. Aufgabestellung

Die Fa. Dr. Muntzos & Schaefer Beratende Geologen GmbH wurde am 07.07.2017 vom Ing.-Büro Rudi Oelrich, Saerbecker Str. 42, 49549 Ladbergen, mit der Baugrunduntersuchung und dem geotechnischen Gutachten zum Straßen- und Kanalbau im Rahmen der Vorplanung zur Erschließung „B-Plan Nr. 115, Industriegebiet Hafen in Ladbergen“ beauftragt.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung sollten der Bodenaufbau und die Grundwasser-Verhältnisse festgestellt werden. Für statische Nachweise wird eine Baugrundbeurteilung mit Angabe der notwendigen bodenmechanischen Kennwerte erfolgen. Die Bestimmung der Bodengruppen und der Homogenbereiche erfolgt nach DIN 18 196 und DIN 18 300.

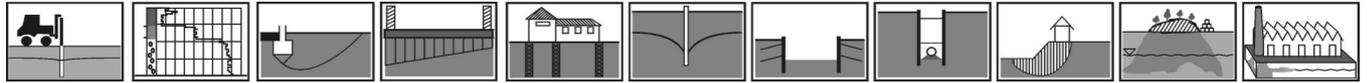
Der Gutachter geht davon aus, dass die Planung folgende Maßnahmen - welche Gegenstand dieser Beauftragung sind - vorsieht:

- Planstraßen (Bk 1,0 / Bk 3,2: Annahme)
- Kanäle (Verlegetiefe max. 3,0 m u. geplanter Geländeoberkante)

Für die Ausarbeitung liegen dem Gutachter folgende Unterlagen vor:

- Lageplan Bebauungsplan Nr. 115, „Industriegebiet Hafen“, 5. Änderung/Erweiterung (Maßstab 1:2500)

Die Geländeuntersuchungen wurden am 07.08.2017 (6 Rammkernsondierungen) durchgeführt. Die entnommenen Bodenproben wurden im bodenmechanischen Labor der Firma Dr. Muntzos & Schaefer Beratende Geologen GmbH untersucht und werden zur Beweissicherung bis 6 Monate nach Abschluss der Geländeuntersuchungen aufbewahrt.



2. Geotechnische Felderkundung, Baugrundverhältnisse

Zur Baugrunderschließung wurden im projektierten Bereich der Planstraße A (B-Plan Nr. 226) 2 Schürfe bis ca. 1,0 m u. GOK (bauseits veranlasst) sechs Sondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 6; Ø 50 - 36 mm) bis max. 5,0 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft.

Ein weiterer Sondierfortschritt war aufgrund der deutlichen Feststellung der Baugrundaufbaus und der GW-Situation nicht zweckmäßig.

Die Lage der Sondierbohrungen ist der Anlage 1 (Lageplan Maßstab ca. 1:2000) zu entnehmen. Die Bohrprofile sind in der Anlage 2 dargestellt. Die Schichten- und Probenverzeichnisse sowie das Höhennivellement der Bohransatzpunkte befinden sich in der Anlage 3 und Anlage 4.

2.1 Bodenschichtung

Den Aufschlussergebnissen zufolge wird der Bodenaufbau im Bereich der Aufschlussansatzpunkte aus folgenden Böden gebildet:

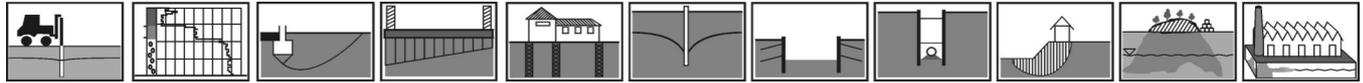
Homogenbereich 1: Humoser Oberboden: Bei dem humosen Oberboden (Mutterboden) handelt es sich um humose, sandige Böden (schwach schluffige, schwach humose Feinsande). Der Mutterboden weist im Bereich des projektierten Gebietes eine Mächtigkeit von 0,50-1,10 m auf.

Gemäß ZTVE-StB 09 ist der Mutterboden Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen.

Homogenbereich 3: Feinsand: Unterhalb des Humosen Oberbodens stehen bis zu den Endteufen geogene, mitteldicht bis dicht gelagerte, schwach mittelsandige, schwach schluffige bis stw. schluffige Feinsande an.

Gemäß ZTVE-StB 09 sind die Feinsande der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 zuzuordnen.

Eine detaillierte Beschreibung der Bodenzusammensetzung und -schichtung ist der Anlage 2 und der Anlage 3 zu entnehmen.



2.2 Grundwasser

Folgende Grundwasserstände wurden angetroffen:

B-Plan Nr. 115

Bohrung	GW angebohrt (m u. GOK / m ü. NN)	GW gemessen (m u. GOK / m ü. NN)	Datum	k_f -Wert (m/s)	GW-Leiter	Bemerkung
RKS 1	4,50 / 45,21	- / -	07.08.2017	$\approx 1 \times 10^{-5}$	Feinsand	freier GWL*
RKS 3	4,30 / 44,77	- / -	07.08.2017	$\approx 1 \times 10^{-5}$	Feinsand	freier GWL
RKS 5	2,30 / 45,46	- / -	07.08.2017	$\approx 1 \times 10^{-5}$	Feinsand	freier GWL
RKS 6	2,40 / 45,53	- / -	07.08.2017	$\approx 1 \times 10^{-5}$	Feinsand	freier GWL

*) freier GWL = freier Grundwasserleiter

Die Grundwasserführung im Porenwasserleiter (PWL) ist den geogenen Feinsanden gegeben. Es handelt sich dabei um einen freien Grundwasserleiter.

Nach ergiebigen Niederschlägen kann sich ein höchster Grundwasserstand (**HGW**) bei ca. **46,50 m ü. NN** einstellen.

Der Durchlässigkeitsbeiwert der anstehenden Bodenarten kann wie folgt abgeschätzt werden:

Homogenbereich 1: Humoser Oberboden: $\approx 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Homogenbereich 3: Feinsand: $\approx 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Eine oberflächennahe Regenwasserversickerung gemäß DWA-Regelwerk A 138 ist innerhalb der anstehenden Feinsande und des humosen Oberbodens sowie innerhalb eines aufzubringenden, versickerungsfähigen Füllbodens (siehe ff.) zulässig. Grundsätzlich ist zu beachten, dass ein Mindestabstand der UK der Regenwasserversickerungsanlage von mind. 1,0 m zum HGW einzuhalten ist; nach Einzelprüfung können in Abstimmung mit den zuständigen Genehmigungsbehörden - bei Durchsickerung der "belebten" Bodenzone - u.U. geringere Abstände realisiert werden. Zur Bemessung von Versickerungsanlagen innerhalb der anstehenden und der aufzufüllenden Böden ist ein k_f -Wert = $1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ anzusetzen.

2.3 Bodengruppen, bodenmechanische Kennwerte

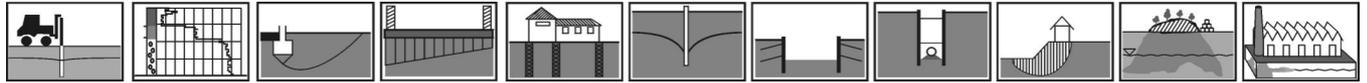
Die anstehenden Böden gehören folgenden Bodengruppen an:

Boden **Bodengruppe DIN 18 196**

Homogenbereich 1: Humoser Oberboden **OH**

Homogenbereich 3: Feinsand: **SE**

Die angetroffenen Lockersedimente besitzen grundsätzlich eine "höhere" Wasseraufnahmefähigkeit (15-25%), so dass diese Böden beim Offenlegen der Baugruben/Gruben nach starken Niederschlägen sowie beim Befahren dieser Böden im wassergesättigten Zustand in den fließenden Konsistenzzustand übergehen können.



In der Benennung der Homogenbereiche gemäß DIN 18 300 (neu) sind informativ die Bodenklassen gemäß DIN 18 300 (alt) integriert.

Bemerkung: Der Wassergehalt der o.g. Böden/Homogenbereiche und die damit zusammenhängende Scherfestigkeit sind streng von der Jahreszeit (Grund-/Stauwasserstände) und den Witterungsverhältnissen abhängig. Aus diesem Grund können in dieser Hinsicht keine genauen Angaben gemacht werden. Die in der Tabelle 1 angegebenen Schwankungsbereiche der Scherparameter sind nach wie vor gültig.

Die bodenmechanischen Kennwerte der anstehenden und einzubauenden Böden können aufgrund der Bodenansprache und der Feldversuche wie folgt angenommen werden:

Tabelle 1: Bodenmechanische Kennwerte für die angetroffenen/einzubauenden Bodenarten

Bodenart	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	φ (°)	c (kN/m ²)	E_s (kN/m ²)	Rechenwert E_s (kN/m ²)	Tiefe* (m u. GOK)
Homogenbereich 1: Humoser Oberboden	16-17	7-8	25-30	0	2.000 - 4.000	3.000	0,00-1,10
Homogenbereich 3: Feinsand	17-18	9,5-10,5	32,5-35	0	35.000 - 55.000	45.000	1,10-≥5,0
Schotter 0/45: ≥100% D_{Pr}	22	14	37,5	0	>80.000	80.000	-
RCL-Baustoff ca. 0/45 bzw. 0/56: 98-100% D_{Pr}	21-22	12-14	35-37,5	0	35.000-60.000	50.000	-
Füllsand: ≥98% D_{Pr}	20	10	40	0	>40.000	40.000	-

γ = Wichte des erdfeuchten Bodens
 φ = Reibungswinkel des drainierten Bodens
 E_s = Steifeziffer für den Spannungsbereich 130/260 kN/m²

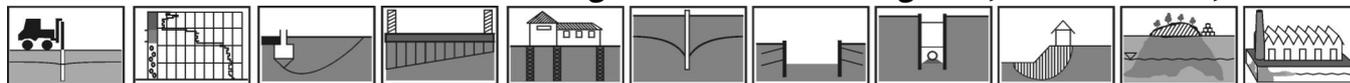
γ' = Wichte des Bodens unter Auftrieb
 c = Kohäsion des drainierten Bodens

2.4 Expositionsklassen für den Beton

Bei den geplanten Abwasserbauwerken kann gemäß EN 206-1 für den zu verwendenden Beton, bei erdberührten Bauteilen - für eine Korrosion, ausgelöst durch Karbonatisierung - die Expositionsklasse XC2 (nass, selten trocken) für die Umgebungsbedingungen angesetzt werden.

2.5 Erdbebenzonen-Zuordnung des Baugebietes gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01

Gemäß "Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland: Bundesland NRW, Geologischer Dienst NRW, Krefeld, 2006" gehört 49549 Ladbergen zu keiner Erdbebenzone und zu keiner Untergrundklasse gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01.



3. STRAßENBAU (Belastungsklasse Bk1,0 und/oder Bk3,2 nach RStO 12)

Der Gutachter geht davon aus, dass die geplante Bauweise der Planstraßen im Gebrauchszustand (=endgültiger Ausbau) im projektierten Baugebiet der Zeile 3, Tafel 1, gemäß RStO 12 für die Bk1,0 und/oder Bk3,2 entspricht.

Demzufolge muss auf der Schottertragschicht folgendes E_{v2} -Modul nachgewiesen werden:

<u>E_{v2}-Modul (MN/m²)</u>	
Verkehrswege:	Bk1,0/Bk3,2
	150

Unterhalb des humosen Oberbodens stehen im projektierten Bereich Feinsande an. Diese Böden sind im Bereich des projektierten Baugebiets der Frostepfindlichkeitsklasse F 1 gemäß ZTVE-StB 09 zuzuordnen.

Folgende Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus (Frosteinwirkungszone I) ist erforderlich:

<u>Mindestdicke frostsicherer Oberbau (cm)</u>	
Verkehrswege:	Bk1,0/Bk3,2
	50

Auf den Böden, welche im Tiefenniveau des Erdplanums anstehen (vorwiegend Bodengruppen SE) kann nach Ansicht des Gutachters allein durch Verdichtungsarbeit ein E_{v2} -Modul von 45 MN/m² erreicht werden. Aus diesem Grund ist gemäß RStO 12, Tabelle 8 (bzw. ZTV SoB-StB), folgende Mindestdicke der Schottertragschicht (STS) zu berücksichtigen:

<u>Mindestdicke der STS (cm)</u>	
Verkehrswege:	Bk1,0/Bk3,2
	35

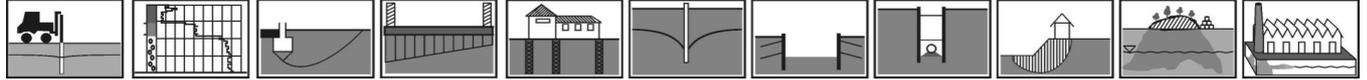
3.1 Bodenkenngrößen für den Straßenbau

Die für den Straßenbau relevanten Kenngrößen der oberflächennah, unterhalb des vorhandenen Straßenoberbaus bzw. unterhalb des humosen Oberbodens **vorwiegend** anstehenden Böden sind im Folgenden übersichtlich dargestellt.

- Bodengruppe	: SE
- Homogenbereich	: 3
- Frostepfindlichkeitsklasse	: F 1
- Auflockerung in % nach dem Lösen	: 15-25
- vorliegender Verdichtungsgrad (D_{PR} in %) im Untergrund (Erdplanum)	: ca. 98
- vorhandenes E_{v2} -Modul in MN/m ² der Böden	: ca. 30 - 50

3.2 Ausschachtungsplanum bzw. Rohplanum

Der anstehende Mutterboden muss vollständig ausgekoffert werden. Anschließend muss bei Bedarf das Gelände bis zum Niveau des geplanten Erdplanums durch verdichtbaren, frostsicheren, korn- und raumstabilen, geogenen, ordnungsgemäß verdichteten Sand (Verdichtungsgrad $V \geq 98\% D_{PR}$) aufgefüllt werden. Das somit hergestellte Planum kann in der



Regel (s.o.) allein durch Verdichtungsarbeit auf den erforderlichen Grad (E_{v2} -Modul ≥ 45 MN/m²) verdichtet werden.

3.3 Frostschutzmaßnahmen / Schottertragschicht

Gemäß RStO 12 (Tabelle 1, Zeile 3-5) muss auf der Schottertragschicht ein E_{v2} -Modul von ≥ 150 MN/m² erreicht werden. **Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, die nicht gebundenen Tragschichten (1. und 2. Tragschicht, d.h. Frostschutz- und Schottertragschicht) aus Schotter 0/45 mit einer Mindeststärke von 35 cm (RStO 12, Tabelle 8) herzustellen.**

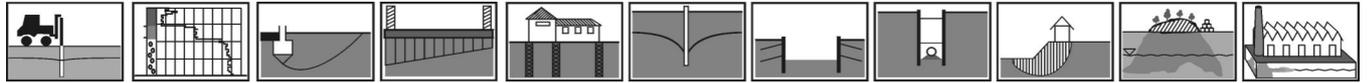
Der Einbau von Recycling-Baustoffen ist oberhalb von 47,50 m ü. NN zulässig.

3.4 Gebundener Oberbau

Der gebundene Oberbau kann gemäß RStO 12 aus 10/10 cm (Bk1,0/Bk3,2) bituminös gebundener Tragschicht und 4/10 cm (Bk1,0/Bk3,2) Asphaltdeckschicht hergestellt werden.

3.5 Böschungen

Sollten dauerhafte Böschungen im projektierten Trassenbereich angelegt werden (Straßenseitengräben, Sickermulden etc.), dürfen sie eine Neigung von max. 1 : 1,5 (Böschungshöhe max. 3 m) aufweisen. Es ist empfehlenswert, solche Böschungen in sandigen Böden (Bodengruppe SE) durch Gräser- und/oder Sträucherbewuchs („Wurzelbewehrung“) zu sichern.



4. KANALISATION

Der Neubau der geplanten Kanäle wird in offener Bauweise erfolgen.

4.1 Wasserhaltung und Grabensicherung

Wie bereits erwähnt, werden folgende Sohlagen der geplanten Kanäle angenommen:

RW-/SW-Kanal: Tiefe = max. 3,00 m u. geplanter GOK

Folgender Verbau der Kanalgräben wird seitens des Gutachters empfohlen:

Kanalgrabentiefe	Verbauart
1,25-1,75 m	Sicherung der oberen 0,50 m durch Saumplatten bzw. Abböschung unter 45°
bis 3,0 m	end-/mittigestützte Stahlverbauplatten oder Kanaldielen im Kammerdielenverfahren

Für die Bemessung des Verbaus sind die bodenmechanischen Kennwerte der Tabelle 1 zu berücksichtigen. Die zusätzliche Lastenbeanspruchung des Verbaus, resultierend aus der seitlichen Druckausbreitung durch den Baustellenverkehr, ist in die statischen Berechnungen einzubeziehen.

Für die Wasserhaltung sollte folgende Systematik beachtet werden:

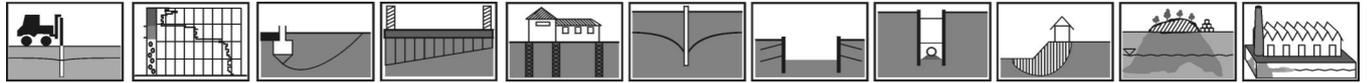
Max. Wasserstand	Art der Wasserhaltung
≤ 0,30 m über Ausschachtungssohle	Offene Wasserhaltung (20 cm Flächenfilter aus Schotter 0/45; siehe ff.)
> 0,30 m über Ausschachtungssohle	Außenliegende geschlossene Wasserhaltung (siehe ff.)

Durchführung der Erdarbeiten im Sommer bis Frühherbst (vorausgesetzt geringe Niederschläge) bzw. bei GW-Ständen ≤ 0,30 m über Ausschachtungssohle:

Der Gutachter nimmt an, dass die geplante OK der Außenanlagen bei ca. 48,70 m ü. NN vorgesehen wird. Im o.g. Zeitraum können u.U. ähnliche bzw. niedrigere Grundwasserstände wie die am 07.08.2017 angetroffenen herrschen. In diesem Fall wird eine offene Wasserhaltung mit Unterstützung eines 20 cm starken Flächenfilters aus Kies oder Schotter 0/45 ausreichend sein (Anzahl der notwendigen Pumpensümpfe vor Ort von der bauausführenden Unternehmung festzulegen). Es wird lediglich mit Tages- und Schichtwasser bzw. mit einem geringen Anfall von Grundwasser gerechnet.

Ein sofortiges Andecken der Ausschachtungssohle durch das Material des Flächenfilters im Anschüttverfahren ist zur Vermeidung von Aufweichungen der Baugrubensohle zwingend erforderlich.

Bei Kanalsohlagen oberhalb von 46,50 m ü. NN wird die offene Wasserhaltung im gesamten Jahr ausreichend sein.



Durchführung der Erdarbeiten im Spätherbst/Winter bzw. Frühjahr, nach ergiebigen Regenfällen bzw. bei GW-Ständen > 0,30 m über Ausschachtungssohle: In diesem Zeitraum können die Grundwasserstände bis auf dem Niveau des HGW (= 46,50 m ü. NN) liegen. Zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruches sowie zur Trockenhaltung der Kanalgräben wird eine außenliegende, geschlossene Wasserhaltung mit Unterstützung der o.g. offenen Wasserhaltung benötigt.

Die **Vakuumpflanzen sind bis 1,50 m u. notwendiger Ausschachtungssohle** zu installieren.

Eine **Vorlaufzeit** der geschlossenen Wasserhaltung von **mind. 24 Std.** ist einzuplanen.

Die Grundwasserstände zur Zeit der Baudurchführung sollten vorab durch Probeschürfe ermittelt werden.

4.2 Stabilisierung der Grabensohle, Rohrauflagerung

Die Stabilisierung der Aushubsohle wird durch den bereits empfohlenen 20 cm starken Belastungsfilter erfolgen.

Ein Rohraufleger aus Sand, Kies etc. ist bei Rundprofilrohren (Rohre ohne Fuß) vorzusehen.

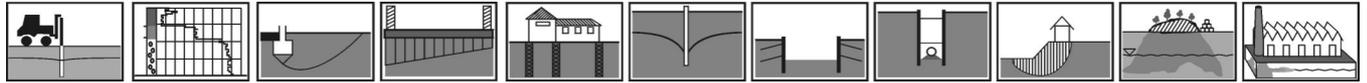
4.3 Grabenverfüllung, Wiedereinbaufähigkeit der anstehenden Böden aus bodenmechanischer Sicht

Die zur Auskoffnung kommenden, sandigen Böden (Bodengruppen: SE und voraussichtlich Füllsand der Bodengruppe (SE)) sind im erdfeuchten Zustand verdichtbar und können aus geotechnischer Sicht zur Gruben-/Arbeitsraumverfüllung wieder verwendet werden. Eine ordnungsgemäße Verdichtung des Füllbodens ($D_{Pr} \geq 98\%$) wird vorausgesetzt.

Der Einbau von Recycling-Baustoffen ist oberhalb von 47,50 m ü. NN zulässig.

5. Allgemeine Hinweise

Sollte im Verlauf der weiteren Planung die Gründungssohle der geplanten Straße von den Angaben abweichen, die dem Gutachten zugrunde lagen, oder bei der Ausschachtung vom Gutachten differierende Baugrund- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, so ist der Gutachter zur Neubewertung der Baugrundsituation sowie zur Aktualisierung seiner gutachterlichen Empfehlungen umgehend zu informieren.



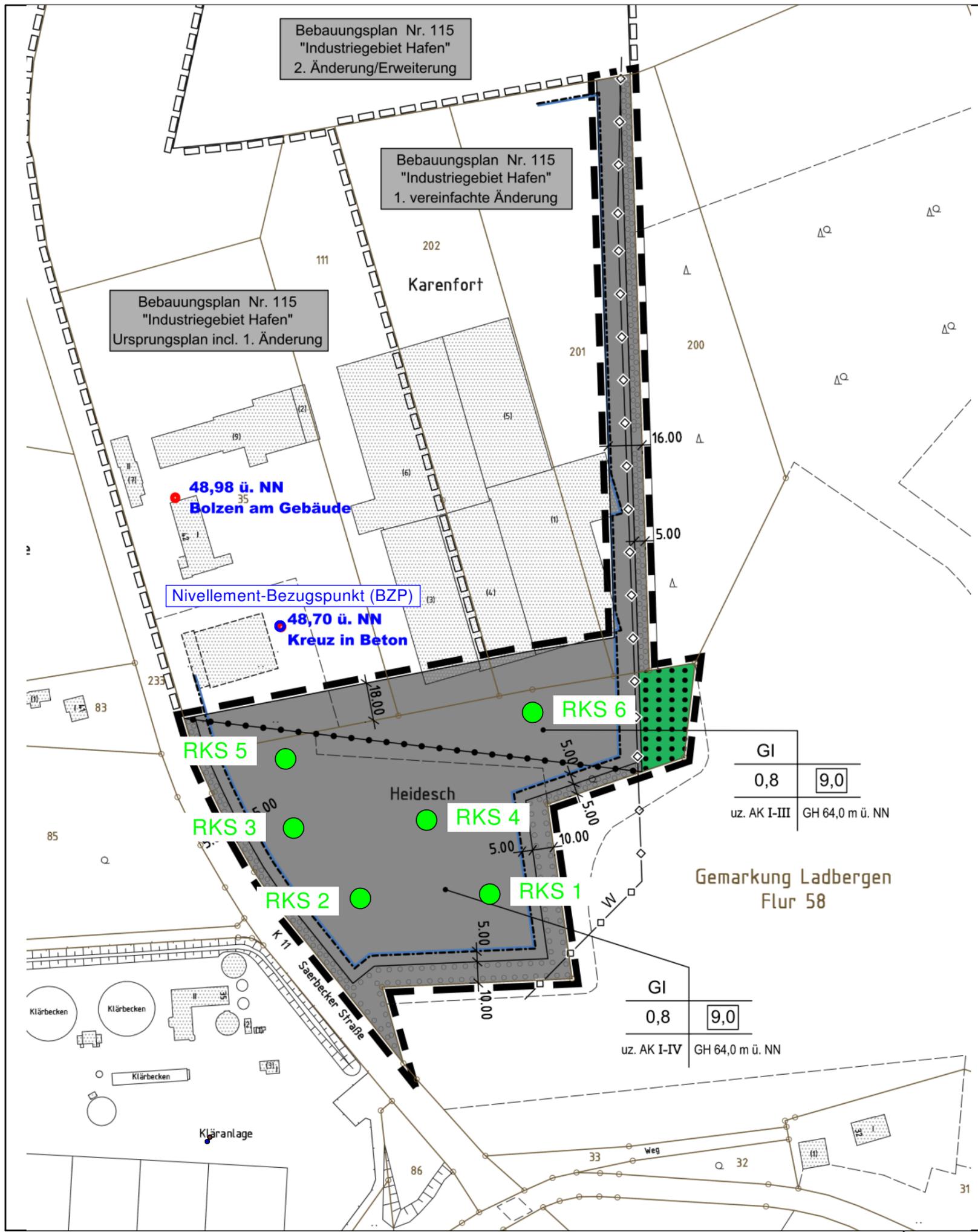
6. Anlagen

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Bohrprofile
- Anlage 3: Schichten- und Probenverzeichnisse
- Anlage 4: Nivellierprotokoll

Dr. Muntzos & Schaefer BERATENDE GEOLOGEN GMBH

Dipl.-Geol. Dr. Thomas Muntzos

Verteiler: Ing.-Büro Rudi Oelrich, Ladbergen; 3x



Bebauungsplan Nr. 115
"Industriegebiet Hafen"
2. Änderung/Erweiterung

Bebauungsplan Nr. 115
"Industriegebiet Hafen"
1. vereinfachte Änderung

Bebauungsplan Nr. 115
"Industriegebiet Hafen"
Ursprungsplan incl. 1. Änderung

48,98 ü. NN
Bolzen am Gebäude

Nivellement-Bezugspunkt (BZP)

48,70 ü. NN
Kreuz in Beton

RKS 6

RKS 5

RKS 3

Heidesch

RKS 4

RKS 2

RKS 1

GI	
0,8	9,0
uz. AK I-III GH 64,0 m ü. NN	

Gemarkung Ladbergen
Flur 58

GI	
0,8	9,0
uz. AK I-IV GH 64,0 m ü. NN	

Legende

● Rammkernsondierung (RKS)

Dr. Muntzos & Partner Ing.-Büro für Baugrund, Grundwasser, Umwelt



Heemanns Damm 3, 49536 Lienen, Fon: 05484/9620-0 Fax:-20

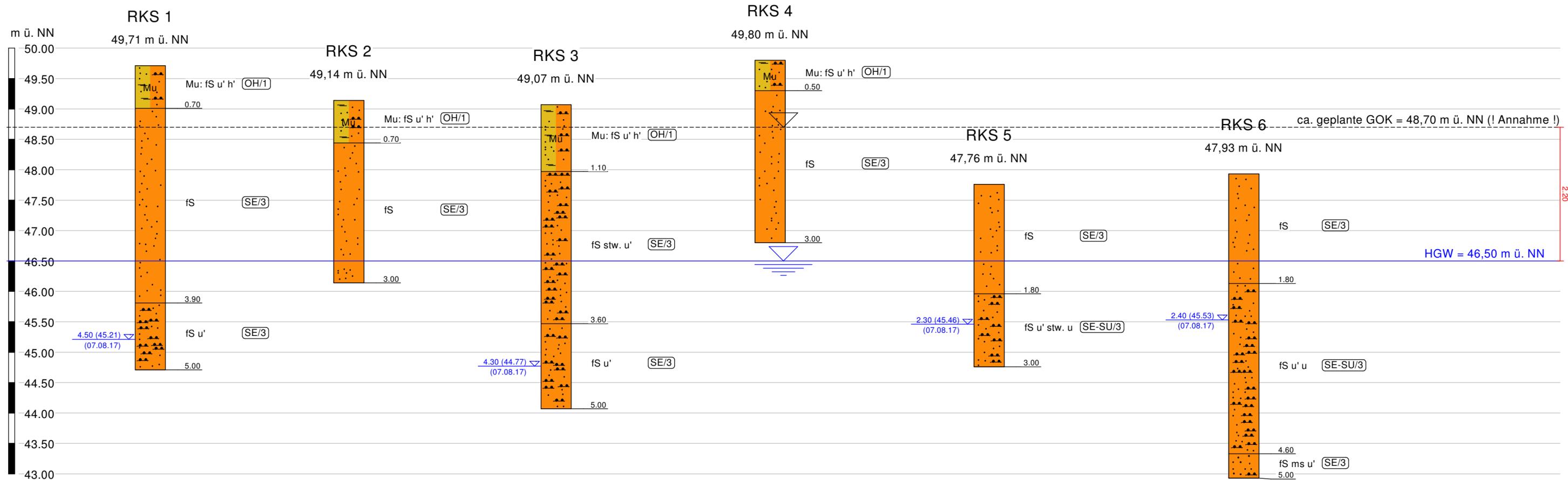
BAUMASSNAHME:

B-Plan Nr. 115, Industriegebiet Hafen in Ladbergen
Erschließungsgutachten zum Kanal- und Straßenbau

DARSTELLUNG:
Lageplan
Baugrundaufschlüsse (RKS)

Maßstab:	ca. 1 : 2000	Anlage:	1
Projekt-Nr.:	342-2017	Blatt:	1

	Datum	Name
bearbeitet	07.08.2017	Dinsdale
gezeichnet	08.08.2017	Muntzos
geprüft	08.08.2017	D. Schaefer



Legende Bodenarten

- Schluff (U)
- Feinsand (fS)
- Mittelsand (mS)
- Mutter-/h. Oberboden (Mu)

Legende Grundwasser

- 3.65 (tt.mm.jj) = Grundwasser am tt.mm.jj in 3,65 m unter Gelände angebohrt
- 2.80 (tt.mm.jj) = Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
- 3.50 (tt.mm.jj) = Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Dr. Muntzos & Partner Ing.-Büro für Baugrund, Grundwasser, Umwelt

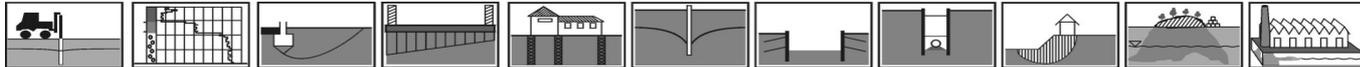
Heemanns Damm 3, 49536 Lienen, Fon: 05484/9620-0 Fax:-20

BAUMASSNAHME:
 B-Plan Nr. 115, Industriegebiet Hafen in Ladbergen
 Erschließungsgutachten zum Kanal- und Straßenbau

DARSTELLUNG:

Bohrprofile

Maßstab:	H 1 : 50	Anlage:	2
Projekt-Nr.:	342-2017	Blatt:	1
	Datum	Name	
bearbeitet	07.08.2017	Dinsdale	
gezeichnet	08.08.2017	Averdiek	
geprüft	08.08.2017	D. Schaefer	



Schichtenverzeichnis

VORHABEN: B-Plan Nr. 115, Industriegebiet Hafen in Ladbergen Erschließungsgutachten zum Kanal- und Straßenbau	Anlage: 3
	Blatt: 1
	Projekt-Nr.: 342-2017
	Datum: 07.08.17

BOHRUNG: **RKS 1**

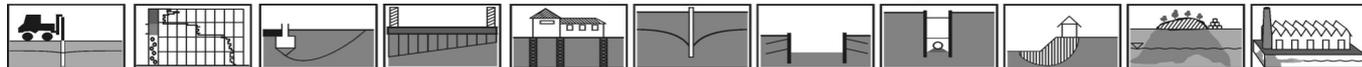
von m u. GOK	bis m u. GOK	Mächtigkeit (m)	Bodenbeschreibung DIN 4022	Bodenprobe	Bodengruppe DIN 18196	Homogen- bereich DIN 18300
0,00	0,70	0,70	humoser Oberboden: Feinsand, schwach schluffig, schwach humos; braun; erdfeucht; locker gelagert	-	OH	1
0,70	3,90	3,20	Feinsand; beige; erdfeucht; mitteldicht gelagert	RKS 1/1	SE	3
3,90	5,00	1,10	Feinsand, schwach schluffig; beige; erdfeucht bis feucht, ab 4,50 klopfnass; mitteldicht bis dicht gelagert	RKS 1/2	SE	3

Grundwasser wurde am 07.08.2017 bei 4,50 m u. GOK angebohrt

BOHRUNG: **RKS 2**

von m u. GOK	bis m u. GOK	Mächtigkeit (m)	Bodenbeschreibung DIN 4022	Bodenprobe	Bodengruppe DIN 18196	Homogen- bereich DIN 18300
0,00	0,70	0,70	humoser Oberboden: Feinsand, schwach schluffig, schwach humos; braun; erdfeucht; locker gelagert	-	OH	1
0,70	3,00	2,30	Feinsand; beige; erdfeucht; mitteldicht gelagert	RKS 2/1	SE	3

Grundwasser wurde am 07.08.2017 bis 3,00 m u. GOK nicht angetroffen



Schichtenverzeichnis

VORHABEN: B-Plan Nr. 115, Industriegebiet Hafen in Ladbergen Erschließungsgutachten zum Kanal- und Straßenbau	Anlage:	3
	Blatt:	2
	Projekt-Nr.:	342-2017
	Datum:	07.08.17

BOHRUNG: **RKS 3**

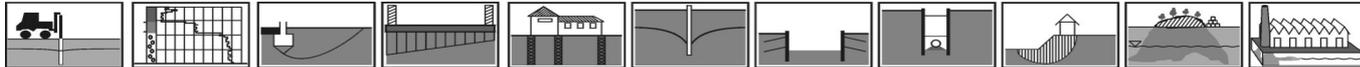
von (m u. GOK)	bis (m u. GOK)	Mächtigkeit (m)	Bodenbeschreibung DIN 4022	Bodenprobe	Bodengruppe DIN 18196	Homogen- bereich DIN 18300
0,00	1,10	1,10	humoser Oberboden: Feinsand, schwach schluffig, schwach humos; braun; erdfeucht; locker gelagert	-	OH	1
1,10	3,60	2,50	Feinsand, stw. schwach schluffig; beige; erdfeucht; mitteldicht gelagert	RKS 3/1	SE	3
3,60	5,00	1,40	Feinsand, schwach schluffig; beige; erdfeucht bis feucht, ab 4,30 klopfnass; mitteldicht bis dicht gelagert	RKS 3/2	SE	3

Grundwasser wurde am 07.08.2017 bei 4,30 m u. GOK angebohrt

BOHRUNG: **RKS 4**

von (m u. GOK)	bis (m u. GOK)	Mächtigkeit (m)	Bodenbeschreibung DIN 4022	Bodenprobe	Bodengruppe DIN 18196	Homogen- bereich DIN 18300
0,00	0,50	0,50	humoser Oberboden: Feinsand, schwach schluffig, schwach humos; braun; erdfeucht; locker gelagert	-	OH	1
0,50	3,00	2,50	Feinsand; beige; erdfeucht; mitteldicht gelagert	RKS 4/1	SE	3

Grundwasser wurde am 07.08.2017 bis 3,00 m u. GOK nicht angetroffen



Schichtenverzeichnis

VORHABEN: B-Plan Nr. 115, Industriegebiet Hafen in Ladbergen Erschließungsgutachten zum Kanal- und Straßenbau	Anlage: 3
	Blatt: 3
	Projekt-Nr.: 342-2017
	Datum: 07.08.17

BOHRUNG: **RKS 5**

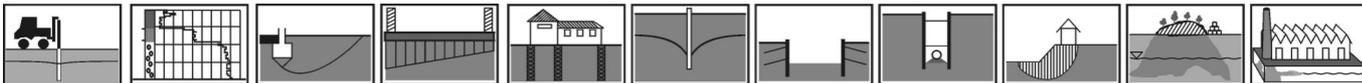
von (m u. GOK)	bis (m u. GOK)	Mächtigkeit (m)	Bodenbeschreibung DIN 4022	Bodenprobe	Bodengruppe DIN 18196	Homogen- bereich DIN 18300
0,00	1,80	1,80	Feinsand; beige; erdfeucht; mitteldicht gelagert	RKS 5/1	SE	3
1,80	3,00	1,20	Feinsand, schwach schluffig stw. schluffig; beige; erdfeucht bis feucht, ab 2,30 klopfnass; mitteldicht bis dicht gelagert	RKS 5/2	SE	3

Grundwasser wurde am 07.08.2017 bei 2,30 m u. GOK angebohrt

BOHRUNG: **RKS 6**

von (m u. GOK)	bis (m u. GOK)	Mächtigkeit (m)	Bodenbeschreibung DIN 4022	Bodenprobe	Bodengruppe DIN 18196	Homogen- bereich DIN 18300
0,00	1,80	1,80	Feinsand; beige; erdfeucht; mitteldicht gelagert	RKS 6/1	SE	3
1,80	4,60	2,80	Feinsand, schwach schluffig bis schluffig; beige; erdfeucht bis feucht, ab 2,40 klopfnass; mitteldicht bis dicht gelagert	RKS 6/2	SE	3
4,60	5,00	0,40	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig; beige; nass; mitteldicht bis dicht gelagert	RKS 6/3	SE	3

Grundwasser wurde am 07.08.2017 bei 2,40 m u. GOK angebohrt



Nivellierprotokoll

BAUVORHABEN: B-Plan Nr. 115, Industriegebiet Hafen in Ladbergen Erschließungsgutachten zum Kanal- und Straßenbau Bezugspunkt (BZP) = Kreuz im Beton (Lage s. Anlage 1)	Anlage: 4	
	Blatt: 1	
	Projekt-Nr.:	342-2017
	Datum:	07.08.2017

Meßpunkt	Rückblick (R)	Vorblick (V)	R-V	absolute Höhe
BZP	1,405			48,70 m ü. NN
RKS 5		2,350	-0,945	47,76 m ü. NN
RKS 6		2,180	-0,775	47,93 m ü. NN
RKS 6	2,910			47,93 m ü. NN
RKS 4		1,040	1,870	49,80 m ü. NN
RKS 3		1,770	1,140	49,07 m ü. NN
RKS 2		1,700	1,210	49,14 m ü. NN
RKS 1		1,130	1,780	49,71 m ü. NN