

# BAUGRUNDGUTACHTEN

---

Projektnummer: p / 182023

Anlage 13

Projekt: Erschließung Baugebiet  
„Meddingheide II“  
in 48653 Coesfeld-Lette  
  
- orientierende Baugrunderkundung  
bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten  
für anfallendes Niederschlagswasser

Auftraggeber/  
Bauherr:

DZ Immobilien + Treuhand GmbH  
Sentmaringer Weg 21  
48151 Münster

Bearbeiter: Dipl.- Geol. I. John

---

**Münster, den 21. Dezember 2018**

## Anlagen:

- Nr. 1 Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten, Maßstab ca. 1 : 1.000
- Nr. 2 Schichtenprofile gem. DIN 4023 und  
Rammdiagrammen gem. DIN EN ISO 22476/2,  
Maßstab d. H. 1 : 25 (Anlagen 2.1 bis 2.4)
- Nr. 3 Körnungslinien (Anlagen 3.1 bis 3.5)
- Nr. 4 Glühverluste
- Nr. 5 Ergebnisse der Versickerungsversuche im Gelände
- Nr. 6 Mischprobenzusammenstellung für Laboranalytik (6.1 + 6.2)
- Nr. 7 Analytik umwelttechnische Laboruntersuchungen (Anlagen 7.1.1 bis 7.3.5)

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>Vorbemerkungen</b>	<b>3</b>
1.1	Standortbeschreibung	3
1.2	Planung	4
<b>2.</b>	<b>Baugrunduntersuchung</b>	<b>5</b>
2.1	Gelände- und Laborarbeiten	5
2.2	Untergrundverhältnisse	8
2.2.1	Baugrundsichtung / Bodenmechanische Eigenschaften	8
2.2.2	Grundwasser, hydraulische Kennwerte	12
2.3	Charakteristische Bodenkenngrößen, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen	15
<b>3.</b>	<b>Bautechnische Folgerungen</b>	<b>18</b>
3.1	Bodenklassen gem. DIN 18 300	18
3.2	Verwendungsmöglichkeit von Aushubmaterial unter bodenmechanischen / bodenphysikalischen Gesichtspunkten	18
3.3	Verwertungsmöglichkeit von Aushubmaterial unter umwelttechnischen / umweltrelevanten Gesichtspunkten	21
3.4	Kanalbau (Tragfähigkeit, Rohraufleger, Wasserhaltung, Kanalgrabensicherung, Kanalgrabenverfüllung)	24
3.5	Straßenbau (Frostsicherheit, Tragfähigkeit, Bodenersatz bzw. Bodenauftrag im Straßenunterbau)	28
3.6	Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser	30
<b>4.</b>	<b>Weitere Hinweise, Schlusswort</b>	<b>33</b>

## **1. Vorbemerkungen**

Die **DZ Immobilien + Treuhand GmbH**, Sentmaringer Weg 21, 48151 Münster, beabsichtigt die Erschließung des Neubaugebietes „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette zur Bebauung mit Einfamilienwohnhäusern.

Als Grundlage für die Ausführungsplanung der Erschließungsarbeiten wurde das **Ingenieurgeologische Büro (igb) Gey & John GbR**, An der Kleimannbrücke 13, 48157 Münster, seitens des Erschließungsträger beauftragt, den Baugrund hinsichtlich der bodenmechanischen Eigenschaften sowie der hydrogeologischen Verhältnisse zu erkunden und die Ergebnisse in einem ingenieurgeologischen Baugrundgutachten mit Empfehlungen zur Umsetzung der Erd- und Gründungsarbeiten für die Gewerke Kanalbau und Straßenbau darzulegen. Erdbau- und gründungstechnische Hinweise zur Umsetzung der geplanten Wohnhäuser sind nicht Gegenstand der beauftragten Leistungen.

Neben den technischen Aussagen zur Verlegung der Entwässerungskanäle sowie zum Bau der Erschließungsstraßen / Erschließungswege galt es auch Aussagen zur Wiedereinbaumöglichkeit sowie zur externen Verwertungsmöglichkeit der anfallenden Abtrags- und Aushubgemenge sowohl unter bodenmechanischen als auch unter umwelttechnischen Gesichtspunkten zu treffen.

Ferner beinhalten die beauftragten Leistungen auch eine Untersuchung der Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Baugrundes im Hinblick auf eine ggf. mögliche Versickerung der auf den versiegelten Flächen / Gebäudedächern anfallenden Niederschlagswässer oder auf eine – je nach Versickerungsmöglichkeit – u.U. erforderliche Regenrückhaltung.

### **1.1 Standortbeschreibung**

Das Erschließungsgebiet bzw. der Planraum liegt am Südostrand des Ortsteils Coesfeld-Lette zwischen dem Peilsweg im Westen / Südwesten und der Coesfelder Straße im Nordosten.

Die Ausmaße des Planraums (Grundfläche rd. 170/220 x 170/190 Meter) mit den umgebenden Straßenzügen und den Nachbargrundstücken sind dem Lageplan auf der Anlage 1 zu entnehmen. Es handelt sich um die Flurstücke 417, 419, 421 und 104 sowie um den nordwestlichen Abschnitt des Flurstücks 102 der Fluren 17 und 15 der Gemarkung Lette in der Gemeinde Coesfeld.

Der Planraum stellte zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung weitestgehend Ackerflächen, im äußersten Norden/Nordosten eine Wiese dar. Im Südosten des

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

Planraums und gleichzeitig im Randbereich des Flurstücks 102 verläuft von Südwesten nach Nordosten der asphaltierte Wirtschaftsweg Strippenhook.

Die aktuelle Geländeoberkante verläuft im Planraum allein entsprechend des Höhengnivelements der Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse der Baugrunduntersuchung zwischen rd. 78.6 m ü. NN im Südwesten und knapp über 80.5 m ü. NN im Übergangsbereich zur Coesfelder Straße im Nordosten. Es liegt generell ein leichtes Gefälle in westliche bis südwestliche Richtungen vor.

Die Fahrbahnoberkante des Peilsweges wurde auf Höhe des ausgewiesenen Erschließungsgebietes in Größenordnungen um rd. 78.7 m ü. NN, die Fahrbahnoberkante der Coesfelder Straße im Anschluss zum nördlichsten Planabschnitt mit rd. 81.2 m ü. NN gemessen. Der zwischen der Coesfelder Straße und der derzeitigen Grün- bzw. Ackerfläche befindliche Straßenrandgraben (Mulde) weist im nördlichsten Straßenanschluss eine Sohle bei rd. 79.7 m ü. NN und somit rd. 0,8 m unterhalb der Wiesenfläche des Planraums auf.

## **1.2 Planung**

Der seitens des Auftraggebers zur Verfügung gestellte Bebauungsplan (vgl. auch Anlage 1) sieht eine Parzellierung des Neubaugebietes „Meddingheide II“ in 42 Grundstücke zur Bebauung mit Einfamilienwohnhäusern vor.

Die im Planraum anzulegenden Erschließungsstraßen werden dabei verkehrstechnisch sowohl an den Peilsweg (2 Anschlüsse) als auch an die Coesfelder Straße (1 Anschluss) angebunden.

Im Süden / Südosten des Planraums sieht der vorläufige Bebauungsplan jenseits des bestehenden Wirtschaftsweges Strippenhook die Anlage eines rd. 8,5 m breiten Grünstreifens mit Graben vor, welcher im Übergang zum Peilsweg in ein größeres Regenrückhaltebecken münden soll. Der Randgraben im Übergang zur Coesfelder Straße dürfte weitestgehend in den heutigen Ausmaßen erhalten bleiben.

Hinsichtlich der anvisierten Höhenentwicklung der Erschließungsstraßen und auch der künftigen Wohnbaugrundstücke liegen dem Unterzeichner noch keine konkreten Angaben vor.

Entsprechend der aktuellen Geländemorphologie und der Höhenentwicklung der umliegenden Straßenzüge samt Wirtschaftsweg wird von einer künftigen Fahrbahnoberkante der Erschließungsstraßen zwischen knapp über 78.5 m ü. NN im Übergang zum Peilsweg bis knapp über 81 m ü. NN in den nordöstlichen Geländeabschnitten ausgegangen, wobei dann mit geringfügigen Geländeausgleichsmaßnahmen bei einer in nordöstliche Richtungen zunehmenden Anhebung der künftigen Geländeoberkante des Neubaugebietes gerechnet wird.

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

Der Tiefenverlauf neuer Entwässerungskanäle wird in Abhängigkeit von deren Anbindung an die bestehenden Kanal- bzw. Vorflutssysteme und der künftigen Höhenentwicklung des Planraums zunächst in Größenordnungen zwischen rd. 1 und 3 m unter künftiger Geländeoberkante angenommen, was dann vermutlich einem Kanalsohlenniveau zwischen knapp über 80 m ü. NN in den morphologisch höchsten Grundstücksabschnitten und rd. 75.5 m ü. NN in den morphologisch tiefsten Geländeabschnitten mit Anbindung an den Peilsweg entsprechen dürfte.

Ausgehend davon, dass das Neubaugebiet nach dem aktuellen Stand der Technik eine Trennwasserkanalisation erhält, wird unterstellt, dass die Regenwasserkanäle mit Betonrohren, die Schmutzwasserkanäle mit Steinzeugrohren oder mit duktilen Gussrohren realisiert werden.

Die Erschließungsstraßen dürften hauptsächlich den Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk1,8 der RStO 12 zugeordnet werden. Hierbei wird von rd. 50 bis 60 cm starken Oberbauten aus Verbundsteinpflaster- oder Schwarzdeckenversiegelung mit unterlagernder Splitt-Bettung (nur bei Pflasterversiegelung), Schottertragschicht und ggf. zusätzlicher Frostschuttschicht ausgegangen.

Ggf. angelegte Fußwege / Radwege dürften in Anlehnung an die RStO 12 einen rd. 30 cm starken Oberbau aus Pflastersteinen und / oder Schwarzdecke, einer Splitt-Bettung (nur bei Pflasterversiegelung) und einer Schottertragschicht erhalten.

Auf Höhe des Planums (Basis frostsicherer Fahrbahnoberbau) wird bei Durchführung statischer Lastplattendruckversuche gemäß der üblichen Regelwerke ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$  vorausgesetzt. Sollte der Untergrund bzw. Unterbau nicht diese Tragfähigkeitseigenschaften aufweisen, ist statt einer Bodenverbesserung mit Kalk-Zement-Bindemitteln eine Verbesserung der Tragfähigkeitseigenschaften mittels des zusätzlichen Einbaus von gröberkörnigerem Stabilisierungsmaterial wahrscheinlich.

## **2. Baugrunduntersuchung**

### **2.1 Gelände- und Laborarbeiten**

Zur Erfassung der bodenmechanischen, der geologischen und der hydrologischen Untergrundverhältnisse sowie zur Entnahme von Boden- und Materialproben für weiterführende gutachterliche Bewertungen der Bodengemenge im Erdbaulabor und auch zur Durchführung ergänzender umwelttechnischer / laboranalytischer Untersuchungen wurden am 29. und 30.11.2018 im Bereich des künftigen Neubaugebietes einschließlich des gegenwärtig angedachten Regenrückhaltebeckens insgesamt 11 Kleinbohrungen (RKS 1 bis RKS 11) im Rammkernsondierverfahren (gewählter Schlitzdurchmesser 50 bis 36 mm) abgeteuft.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung dienen die Rammkernsondierbohrungen primär zur Ermittlung der Material- und Korngrößenzusammensetzung der mit den Erdarbeiten tangierten Baugrundabschnitte sowie zur Ermittlung des Grundwasserstandes bzw. der Bodenfeuchte.

Zur präzisierenden Bewertung der Lagerungsdichte (rollige bzw. korngestützte Böden) bzw. Konsistenz (bindige bzw. plastische Böden) der erdbau- und gründungsrelevanten Tiefenabschnitte wurden die „direkten Aufschlüsse“ durch insgesamt 7 Rammsondierungen (DPL 1 bis DPL 7) mit der leichten Rammsonde (DPL gem. DIN EN ISO 22476/2) ergänzt.

Die Endteufen der Kleinrammbohrungen und der Rammsondierungen variieren zwischen ca. 3 und 5 m unter aktueller Geländeoberkante. Die mit Ausnahme der zentralen Kleinbohrung RKS 5 von vorherein einheitlich mit 5 m anvisierte Bohr- bzw. Rammtiefe konnte infolge eines zu hohen Bohr- bzw. Rammwiderstandes nicht in allen Aufschlüssen realisiert werden. Als Bohr- bzw. Rammhindernisse fungieren dabei in den nicht bis auf 5 m Tiefe geführten Aufschlüssen im Lockergestein eingeschaltete Kalksandsteinplatten / Kalksandsteinbänke (s. Unterkapitel 2.2.1).

Dennoch reichen die vorliegenden Aufschlusstiefen bei den angetroffenen Untergrundverhältnissen für eine fachgerechte Bewertung des Untergrundes entsprechend der geltenden Regelwerke des Erd- und Grundbaus im Hinblick auf die angestrebten Baumaßnahmen aus.

Die Lage der Kleinbohrungen und Rammsondierungen ist dem Lageplan auf der Anlage 1 des Gutachtens zu entnehmen.

Im Hinblick auf die Bewertung der Versickerungsmöglichkeit für das auf den künftig versiegelten Flächen anfallende Niederschlagswasser wurde im Zuge der Baugrunderkundung zusätzlich zu den Kleinrammbohrungen und den ergänzenden bodenphysikalischen Laboruntersuchungen (s. nachfolgende Seite) auch flächendeckend die Durchführung von 5 Versickerungsversuchen nach dem Earth-Manual-Verfahren zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte der für eine Versickerung ggf. in Frage kommenden oberflächennahen Baugrundpartien angestrebt.

Diesbezüglich wurden am 30.11.2018 zusätzlich zu den 11 Kleinrammbohrungen noch 5 „Flachbohrungen“ mit einer wahlweisen Endteufe zwischen 1,3 und 1,4 m unter aktueller GOK abgeteuft und jeweils zu einem temporären Schluckbrunnen zur Durchführung örtlicher Versickerungsversuche nach dem Earth-Manual-Verfahren ausgebaut. Die Lage der Schluckbrunnen / Versickerungsversuche (V 1 bis V 5) ist ebenfalls dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen.

Im Rahmen des angewandten Earth-Manual-Verfahrens wird die Bohrlochwandung zunächst mittels eines Filterrohrs gestützt. Nach erfolgter Sättigung des Untergrundes wird im „Versickerungsbrunnen“ eine Wassersäule gebildet und deren Wasserspiegel durch Zugabe von Wasser auf einem konstanten Niveau gehalten. Bei diesem Verfahren werden die Tiefe der Versuchsdurchführung und die Höhe der Wassersäule den hydrogeologischen Verhältnissen angepasst. Die Versickerung erfolgt dann analog einer Versickerungsanlage sowohl über die Basis als auch über die seitliche Fläche der aufgebauten Wassersäule. Die Ergebnisse der Versickerungsversuche und das dabei berücksichtigte Tiefenniveau des Baugrundes sind auf der Anlage 5 dargelegt.

Die im Gelände entnommenen Bodenproben wurden im Erdbaulabor der igb durch den Baugrundsachverständigen zunächst einer optischen und sensorischen (Fingerprobe) bodenmechanischen Beurteilung unterzogen.

Zwecks Stützung / Absicherung der dabei sensorisch bestimmten Korngrößenverteilungen der relevanten Baugrundpartien wurden 5 repräsentative Bodenproben ausgewählt und einer labortechnischen Bestimmung der Korngrößenzusammensetzung mittels Nass-Siebung gemäß DIN 18 123 unterzogen. Die ermittelten Körnungslinien sind dem Gutachten als Anlage 3 beigefügt.

Im Rahmen der sensorischen Bewertung der entnommenen Bodenproben wurde zwischen dem Mutterboden/Oberboden und den weitestgehend humusfreien Bodenpartien ein „Übergangshorizont“ mit einer augenscheinlich noch vorhandenen Humusführung angetroffen. Zwecks genauere Bewertung der humosen Bestandteile und der darauf basierenden Aussage, ob dieser Übergangshorizont im Bereich der künftigen Straßenzüge / Wege aufgrund einer durch möglichen Humuszersetzung bei Sauerstoffzutritt eingeschränkter Raumbeständigkeit ebenfalls abgeschoben werden muss, wurden die aus diesem Tiefenabschnitt in den Aufschlüssen RKS 1 bis RKS 10 entnommenen Einzelproben einer Bestimmung des Glühverlustes gemäß DIN 18 128 zugeführt. Die Versuchsergebnisse sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Auf Grundlage der sensorischen bodenmechanischen Beurteilung der Bodenproben, der Ergebnisse der ergänzenden bodenphysikalischen Laborversuche, der Rammdiagramme der niedergebrachten Rammsondierungen sowie auch auf Grundlage vorliegender Erfahrungswerte wurden anschließend die für erd- und grundbautechnische Belange maßgebenden charakteristischen Bodenkenngrößen der einzelnen Baugrundpartien zur Durchführung erdstatischer Berechnungen festgelegt.

Unterstützend durch die Ergebnisse der örtlichen Versickerungsversuche und der parallel im Labor bestimmten Körnungslinien wurden den aufgeschlossenen Baugrundabschnitten entsprechend der Korngrößenzusammensetzung und der Lage-

rungsdichte gleichzeitig die für hydraulische Fragestellungen relevanten Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  zugeordnet.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierbohrungen (Kleinbohrungen) sowie der Rammsondierungen sind in Schichtenprofilen in Anlehnung an die DIN 4023 sowie in Rammdiagrammen gem. DIN EN ISO 22476/2 auf der Anlage 2 des Gutachtens dargestellt.

Als Bezugsniveau für das höhenmäßige Nivellement der Bohr- und Ramman-satzpunkte wurde der im Lageplan auf dem Peilsweg westlich des künftigen Neu-baugebietes eingezeichnete Kanaldeckel (KD) der Schachtes L4239M der städti-schen Mischwasserkanalisation mit der absoluten Höhe von 78.64 m ü. NN ge-wählt. Diese Höhenangabe entstammt einer Auskunft des Abwasserwerks der Stadt Coesfeld und ist im Zuge der weiteren Planungen noch durch einen öffent-lich bestellten Vermessungsingenieur zu überprüfen bzw. zu bestätigen.

Parallel zu der Bewertung der bodenmechanischen sowie der hydraulischen Ei-genschaften des Untergrundes wurden die entnommenen Bodenproben auch einer organoleptischen (d.h. optischen und geruchlichen) Bewertung hinsichtlich mög-licher Belastungen des Untergrundes mit umweltrelevanten Schadstoffen unter-zogen.

Entsprechend der organoleptischen Befunde und der Zusammensetzung der ent-nommenen Bodenproben wurden im Hinblick auf die Bewertung der externen Verwertungsmöglichkeiten des im Rahmen der Erdarbeiten anfallenden Abtrags- und Aushubmaterials unter umwelttechnischen Gesichtspunkten, sprich unter Beachtung der LAGA-Richtlinie und der Bundesbodenschutzverordnung (letzteres gilt für Mutterböden/Oberböden sowie für weitere humushaltige Bodengemenge aus inerter Bodensubstanz), in Abstimmung mit dem zuständigen Sachbearbeiter des Erschließungsträgers insgesamt 3 Mischproben gebildet und einer laboranaly-tischen Untersuchung gemäß dem Untersuchungsprogramm der Richtlinie LAGA-Boden (11/2004) zugeführt. Die Mischprobenzusammenstellung findet sich auf der Anlage 6, während die Ergebnisse der umweltrelevanten Laboranalytik der Anlage 7 zu entnehmen sind.

## **2.2 Untergrundverhältnisse**

### **2.2.1 Baugrundsichtung / Bodenmechanische Eigenschaften**

Gemäß den Ausführungen der relevanten Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, 1 : 100 000, Blatt C 4306 Recklinghausen, sind im Bereich des Unter-suchungsareals als natürlicher oberflächennaher Baugrund (in der Regel werden in den Darstellungen der Geologischen Karte die oberen 2 bis 3 m des Baugrund-

profils berücksichtigt) geringmächtige Flugsande (Dünen) der Weichsel-Kaltzeit des Pleistozän des Quartär über kreidezeitlichen Sedimenten der „Dülmener Schichten“ in Form von glaukonitischen, zur Tiefe hin diagenetisch z.T. leicht verfestigten Mergelsanden mit Einschaltungen von Mergelsandsteinen sowie auch von härteren Kalksandsteinbänken ausgewiesen.

Anthropogene Auffüllungen bzw. Umlagerungsböden werden im Bereich der tangierten Grünflächen (Ackerland) bei einer vornehmlich unterstellten landwirtschaftlichen Nutzung des Areals – wenn überhaupt – nur in den obersten Profilabschnitten als geringmächtiges Produkt untergeordneter Geländeausgleichsmaßnahmen sowie Pflugarbeiten, ggf. auch als Verfüllungen im Areal verlegter „Feld-drainagen“, erwartet.

Die in den Schichtenprofilen auf der Anlage 2 dargelegten Aufschlussresultate bestätigen weitestgehend die Erläuterungen der Geologischen Karte zum „gewachsenen“ Baugrund. Anthropogene Auffüllungen wurden nicht angetroffen. Unterstellt wird lediglich eine anthropogene Umlagerung der oberflächennahen Bodenpartien durch landwirtschaftliche Pflugarbeiten.

Bzgl. des „gewachsenen“ Baugrundes ist anzumerken, dass eine eindeutige Abgrenzung oberflächennaher Decksande des Quartär von den Mergelsanden der Kreidezeit allein auf Grundlage der sensorischen Ansprache der im Gelände entnommenen Bodenproben und auch auf Grundlage der im Labor ermittelten Körnungslinien nur sehr eingeschränkt möglich ist. Vor diesem Hintergrund wird der unter den humosen Oberböden / Mutterböden aufgeschlossene „gewachsene“ Baugrund nachfolgend zu einer Einheit zusammengefasst und nicht zusätzlich in genetisch unterschiedliche Ablagerungen differenziert.

Entsprechend der Schichtenprofile der Anlage 2 ist vereinfacht nachfolgende Gliederung des Baugrundes möglich.

- **Oberboden / Mutterboden**

In allen Bodenaufschlüssen finden sich zuoberst in einer variierenden Schichtstärke zwischen rd. 0,3 und 0,5 m mit einer Basis zwischen rd. 78.2 (RKS 1) und 80.2 m ü. NN (RKS 4) **humose Oberböden / Mutterböden** aus zumeist leicht bindigen (dann „schwach schluffig“) Sanden der Fein- und Mittelsand-Fraktion mit einem generell deutlich erhöhten Humusanteil und Wurzelresten aus der vorhandenen Vegetation. Der Oberboden / Mutterboden ist offensichtlich durch die landwirtschaftliche/ackerbauliche Nutzung anthropogen umgelagert bzw. in seiner ursprünglichen Struktur gestört.

Im Sinne der DIN 1054 entspricht der Mutterboden einem organogenen Boden / Lockergestein mit einer infolge des möglichen Humuszersatzes bei Sauerstoffzutritt deutlich eingeschränkten Raumbeständigkeit.

Die Lagerungsdichte dieses oberen Profilabschnitts der tangierten Ackerflächen variiert zwischen locker und mitteldicht.

Im Falle einer Überbauung des Untergrundes mit Hochbauten und versiegelten Freiflächen/Verkehrsflächen werden die Mutterböden in diesen Flächenabschnitten aufgrund der deutlich eingeschränkten Raumbeständigkeit in der Regel vollständig aufgenommen und bilden dann üblicherweise das sogenannte „Abtragsplanum“, sofern darunter nicht noch weitere, deutlich humushaltige Böden folgen (s.u.).

- **Lockergesteine des Pleistozän des Quartär sowie Lockergesteine der Kreidezeit mit lagenweise felsartigen Einschlüssen**

#### *a) „obere Sande“*

Unterhalb der humosen Oberböden / Mutterböden wurden zunächst bis in Tiefen zwischen rd. 0,9 (RKS 2) und 1,6 m (RKS 11) unter aktueller GOK bzw. bis zwischen rd. 77.2 (RKS 1 + RKS 7) und 79.1 m ü. NN (RKS 4) **nichtbindige bis leicht bindige** (dann max. „schwach schluffig“) **Sande** der Fein- und Mittelsandfraktion erbohrt.

Dieser Sandabschnitt enthält in den oberen rd. 0,3 bis 0,5 m – auch auf Grundlage der ermittelten Glühverluste (s. Anlage 4) – meist nur gering (dann „**schwach humos**“), in den Aufschlüssen RKS 9 und RKS 11 mäßig (dann „**schwach humos bis humos**“) und in dem Aufschluss RKS 7 deutlich (dann „**humos**“) erhöhte Humusanteile. Gemäß einschlägiger Fachliteratur (z.B. *Voth* – Boden, Baugrund, Baustoffe) wird ein sandiges Bodensubstrat bei Glühverlusten zwischen 2 und 3 Gew.-% als schwach humos bezeichnet. Sandige Böden mit Glühverlusten zwischen 3 und 5 Gew.-% werden hingegen als humos, mit Glühverlusten zwischen 5 und 10 Gew.-% als stark humos und mit Glühverlusten über 10 Gew.-% als organischer Boden bezeichnet. An sandigen Mutterböden/Oberböden werden üblicherweise Glühverluste in Größenordnungen zwischen rd. 3 und 10 Gew.-% ermittelt. Dementsprechend wäre der in der RKS 7 bis rd. 0,7 m Tiefe noch humose Sand einem „Mutterboden“ vergleichbar.

Im Sinne der DIN 1054 entsprechen die nichtbindigen bis leicht bindigen Sandpartien überwiegend nichtbindigen bis gemischtkörnigen Böden/Lockergesteinen mit generell deutlich reduzierten bindigen Anteilen und einer vergleichsweise günstigen Kornstützung. Die nur örtlich erfassten Sandpartien mit einem wechselnd erhöhten Humusanteil repräsentieren hingegen bereits Übergänge zu organogenen Böden / Lockergesteinen mit einer dann bereits mäßig eingeschränkten Raumbeständigkeit durch bei Sauerstoffzutritt einsetzenden Humuszersetzung.

Die Lagerungsdichte der „oberen Sande“ ist vielfach als mitteldicht, im Niveau der meist geringen Humusführung z.T. auch mit Übergängen zu einer lockeren

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

Lagerung zu beziffern, was dann in erster Linie „Auflockerungsprozessen“ durch tiefereichende Pflugarbeiten geschuldet sein dürfte.

Im Falle einer ggf. temporären Wassersättigung (s. Ausführungen in Kapitel 2.2.2) neigen die „oberen Sande“ im Anschnitt zum Fließen.

### **b) „untere Sande“**

Der weitere aufgeschlossene Baugrundabschnitt setzt sich teils aus nur **leicht bindigen** (dann „schwach schluffig“), teils jedoch auch aus **mäßig bindigen** (dann „schwach schluffig bis schluffig“) bis **bindigen** (dann „schluffig“) **Fein- sowie Fein- bis Mittelsanden** zusammen. In dünnen Lagen sind die Sande im oberen Abschnitt zudem örtlich (s. RKS 6 und RKS 10) **leicht verlehmt** (dann „schwach tonig“)

In den Sanden wurde aus unterschiedlicher Tiefe als Bohrgut ein Gemenge aus Gesteinsbruch und Sand gefördert. Dieses Bohrgut der Kies- und Sand-Größe mit teilweise erhöhten bindigen Anteilen dürfte erfahrungsgemäß stärker verwitterte, sprich **sehr mürbe Gesteinsplatten / Gesteinsbänke aus Kalksandstein, z.T. auch aus Sandmergelstein**, repräsentieren. In den Bereichen, in denen die Aufschlüsse – mit Ausnahme der RKS 5 – nicht auf die von vornherein einheitlich angestrebte Aufschlusstiefe von 5 m geführt werden konnten, wird die Endteufe der Aufschlüsse meist durch eine **Kalksandsteinbank** begrenzt.

Die Gesteinsplatten / Gesteinsbänke treten erfahrungsgemäß unregelmäßig in wechselnder Härte und Stärke innerhalb der Mergelsande auf, wobei die Häufigkeit und die Härte der Platten / Bänke tendenziell zur Tiefe hin zunimmt.

Im Sinne der DIN 1054 entsprechen die Sande weitestgehend gemischtkörnigen Böden / Lockergesteinen mit vielfach nur leicht erhöhten bindigen Anteilen und einer dann vergleichsweise guten Kornstützung.

Die teilweise bindigen, zudem untergeordnet auch leicht verlehmt Sandpartien repräsentieren im Sinne der DIN 1054 hingegen gemischtkörnige Böden / Lockergesteine mit mäßig bis deutlich erhöhten bindigen Anteilen und einer dementsprechend gegenüber den anderen Sandabschnitten in unterschiedlichem Maße reduzierten Qualität der Kornstützung und sehr untergeordnet bereits sehr leichten plastischen Eigenschaften.

Die Lagerungsdichte der „unteren Sande“ ist überwiegend mit mitteldicht zu beziffern. Zur Tiefe der Bodenaufschlüsse treten örtlich bereits Übergänge zu einer dichten Lagerung auf.

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

Die in einigen Aufschlüssen untergeordnet angetroffenen leicht verlehmtten Sandlagen geringer Schichtstärke mit z.T. bereits leichten plastischen Eigenschaften weisen in etwa die einem steifen Lehm vergleichbare Eigensteifigkeit / „Druckfestigkeit“ auf.

Zu beachten ist, dass die mit mäßig bis deutlich erhöhten bindigen Anteilen behafteten Abschnitte der „unteren Sande“ nach Offenlegung bei konzentriertem Wasserzutritt zuoberst aufweichen (betrifft dann verlehmtte Sandpartien mit Tonfraktion) bis verschlammten (betrifft dann schluffige Sandpartien ohne Tonfraktion) können. Gleichzeitig reagieren diese Sandpartien bei höheren natürlichen Wassergehalten (dann feucht bis wassergesättigt) hoch strukturempfindlich gegenüber dynamischen Lasteinträgen und können dann infolge temporär aufgebauter Porenwasserüberdrücke mitunter Übergängen in breiige Zustände mit einer teilweisen Einbuße der Kornstützung und einer dadurch deutlichen Verschlechterung der ursprünglichen Tragfähigkeitseigenschaften unterliegen.

Auf die bei höheren natürlichen Wassergehalten z.T. vorhandene Strukturempfindlichkeit des Baugrundes sind z.T. auch die beim Eintritt in den zusammenhängenden Porengrundwasserkörper (s. Ausführungen in Kapitel 2.2.2) z.T. deutlich abnehmenden  $N_{10}$ -Werte (Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe) der Rammprogramme der leichten Rammsondierungen zurückzuführen.

Bei Wassersättigung (hier unterhalb des Porengrundwasserspiegels) neigen auch die „unteren Sande“ im Anschnitt in unterschiedlichem Maße zum Fließen.

## **2.2.2 Grundwasser, hydraulische Kennwerte**

Während der Aufschlussarbeiten am 29. und 30.11.2018 wurde der Wasserspiegel des zusammenhängenden Porengrundwasserkörpers teilweise mittels Klopfnässe am entnommenen Bohrgut, teilweise direkt mittels Lichtlotmessung im kurzzeitig standfesten Bohrloch, in Tiefen zwischen ca. 3,3 und 3,7 m unter aktueller Geländeoberkante bzw. zwischen ca. 75.2 (RKS 7) und 76.6 m ü. NN (RKS 6) ermittelt, wobei der Grundwasserspiegel im Bereich der RKS 4 (hier bis zur Endteufe bei 3,4 m noch nicht angetroffen) bei geschätzt rd. 3,7 m unter GOK bzw. um rd. 76.8 m ü. NN gelegt haben dürfte.

Der Grundwasserspiegel fällt dabei von der Coesfelder Straße im Nordosten in südwestliche Richtungen ab.

Exakte Aussagen zu max. Hochständen des zusammenhängenden Porengrundwasserkörpers können generell nur mit Hilfe von Langzeitmessungen in eigens hierfür eingerichteten Grundwassermeßstellen erfolgen und sind für den Planraum im Rahmen des Baugrundgutachtens mangels fehlenden Datenmaterials nur eingeschränkt möglich.

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

Die im Internet frei zugängliche Datenbank ELWAS-WEB des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen weist lediglich nur in einer Entfernung von rd. 2,5 km westlich des Planraums eine hier eingerichtete Grundwassermeßstelle mit langjährigen Ganglinien (Zeitraum 1962 bis heute) aus. Die langjährigen „normalen“ Grundwasserspiegelschwankungen werden für diese Meßstelle – explizit extremer Hochwasserstände bei katastrophalen Witterungsereignissen (wie z.B. Jahrhundertregen in Münster im Juli 2014) – in Größenordnungen von knapp über 1,5 m angegeben.

Unterstellt man für den Planraum vergleichbare natürliche Grundwasserspiegelschwankungen und geht gleichzeitig davon aus, dass die im Rahmen der Baugrunduntersuchung angetroffenen Grundwasserstände unter Beachtung der sehr geringen Niederschlagsraten im Sommerhalbjahr 2018 und in den zurückliegenden Herbstmonaten bereits einem Grundwassertiefstand entsprechen dürften, werden die „normalen“ Grundwasserhochstände des Planraums – mit Ausnahme bei katastrophalen Witterungsereignissen ggf. auftretender hundertjähriger Grundwasserhochstände – in Größenordnungen von rd. 1,5 m über den Wasserständen der Baugrunduntersuchung und somit zwischen rd. 76.7 m ü. NN im Übergang zum Peilsweg und rd. 78.3 m ü. NN im Übergang zur Coesfelder Straße abgeschätzt.

Neben dem zusammenhängenden Grundwasserkörper muss im Planraum nach stärkeren Niederschlagsereignissen infolge einer örtlich reduzierten Wasserdurchlässigkeit des Baugrundes (hier dann insbesondere im Übergang zwischen max. schwach schluffigen Sandpartien zu schluffigen und somit bindigen, z.T. sogar leicht verlehmtten Sandpartien, wie z.B. in RKS 6 und RKS 10) auch oberhalb des eigentlichen Grundwasserspiegels z.T. mit einer verstärkten Durchfeuchtung des Baugrundes bis hin zur Ausbildung geringmächtiger Schichtenwasserkörper durch den zeitweisen Aufstau hier nur verzögert versickernder Oberflächenwässer gerechnet werden. In oberhalb der minder wasserdurchlässigen Bodenpartien ggf. modellierten Geländesenken ist dann auch im Falle eines tatsächlich tiefer gelegenen Grundwasserspiegels die Ausbildung temporärer Wasserflächen (Pfützen, etc.) möglich.

Die für hydraulische Betrachtungen (z.B. bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen, Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser) relevanten Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  der aufgeschlossenen Mutterböden und des darunter folgenden „gewachsenen“ Baugrundes werden – auch auf Grundlage der vor Ort durchgeführten Versickerungsversuche (s. Anlage 5), der im Labor ermittelten Körnungslinien (s. Anlage 3) sowie der Lagerungsdichte des Baugrundes – wie folgt abgeschätzt:

- Oberböden / Mutterböden  $k_f = 5 \times 10^{-5}$  bis  $5 \times 10^{-6}$  m/s
  
- „obere Sande“ mit generell geringen bindigen Anteilen (max. „schwach schluffig“) und im oberen Abschnitt meist geringen (dann „schwach humos“), untergeordnet erhöhten humosen Bestandteilen  $k_f = 1 \times 10^{-4}$  bis  $1 \times 10^{-5}$  m/s
  
- leicht bindige, sprich schwach schluffige Abschnitte der „unteren Sande“  $k_f = 7 \times 10^{-5}$  bis  $1 \times 10^{-5}$  m/s
  
- bindige, sprich schluffige Abschnitte der „unteren Sande“, jedoch ohne Tonanteile bzw. ohne Verlehmung  $k_f = 1 \times 10^{-5}$  bis  $5 \times 10^{-6}$  m/s
  
- bindige („schluffig“), gleichzeitig leicht verlehnte (dann z.T. „schwach tonig“) Abschnitte der „unteren Sande“  $k_f = 5 \times 10^{-6}$  bis  $5 \times 10^{-7}$  m/s
  
- innerhalb der „unteren Sande“ / Mergelsande eingeschaltete Kalksandstein- und Mergelsandsteinplatten/-bänke unterschiedlichen Verwitterungsgrades und unterschiedlicher Gesteins-härte  $k_f =$  meist  $< 1 \times 10^{-7}$  m/s, sprich wasserstauend, (Ausnahmen stellen untergeordnet stärker zerrüttete Kalksandsteinpartien mit reduzierten bindigen Anteilen und einer dann besseren Wasserdurchlässigkeit dar.)

## 2.3 Charakteristische Bodenkenngrößen, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen

Die charakteristischen Bodenkenngrößen des aufgeschlossenen Baugrundes werden wie folgt angesetzt, die Einstufung in Bodengruppen gemäß DIN 18 196 sowie in Frostempfindlichkeitsklassen gemäß ZTVE-StB 09 wie folgt vorgenommen:

### humose Oberböden / Mutterböden

Bodengruppen gem. DIN 18 196: OH

Frostempfindlichkeitsklasse  
gem. ZTVE-StB 09:

F 2 bis F 3 (gering bis sehr frostempfindlich)  
aufgrund der Humusführung

Feuchtraumgewicht $\gamma_k$	:	17 - 18	kN/m <sup>3</sup>	(Mittelwert 17,5 kN/m <sup>3</sup> )
Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$	:	8 - 10	kN/m <sup>3</sup>	(Mittelwert 9 kN/m <sup>3</sup> )
Kohäsion $c'_k$	:	0 - 2	kN/m <sup>2</sup>	(Rechenwert 0 kN/m <sup>2</sup> )
Reibungswinkel $\phi'_k$	:	25 - 30	°	(Rechenwert 27,5 °)
Steifemodul $E_{s,k}$	:	-	MN/m <sup>2</sup>	(Angabe eines Rechenwertes entfällt aufgrund stark eingeschränkter Raumbeständigkeit durch möglichen Humuszersetzung)

### noch teilweise mäßig bis deutlich humushaltige obere Partien der „oberen Sande“ (s. RKS 7, 9 und 11)

Bodengruppen gem. DIN 18 196: Übergänge zwischen SU und OH

Frostempfindlichkeitsklasse  
gem. ZTVE-StB 09:

F 2 (gering bis mittel frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht $\gamma_k$	:	18 - 18,5	kN/m <sup>3</sup>	(Rechenwert 18 kN/m <sup>3</sup> )
Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$	:	9,5 - 10,5	kN/m <sup>3</sup>	(Rechenwert 10 kN/m <sup>3</sup> )
Kohäsion $c'_k$	:	0	kN/m <sup>2</sup>	(Rechenwert 0 kN/m <sup>2</sup> )
Reibungswinkel $\phi'_k$	:	30 - 31,5	°	(Rechenwert 30 °)
Steifemodul $E_{s,k}$	:	10 - 30	MN/m <sup>2</sup>	(Rechenwert $\leq 20$ MN/m <sup>2</sup> infolge teilweise reduzierter Lagerungsdichte, teilweise noch eingeschränkte Raumbeständigkeit durch möglichen Humuszersetzung hierbei vernachlässigt)

**„obere Sande“ mit generell reduzierten bindigen Anteilen (max. „schwach schluffig“) und im oberen Abschnitt noch geringer Humusführung (dann max. „schwach humos“)**

Bodengruppen gem. DIN 18 196: überwiegend SU, partielle Übergänge zu SE möglich

Frostempfindlichkeitsklasse  
 gem. ZTVE-StB 09:

F 1 bis F 2 (nicht bis gering frostempfindlich)  
 - geringe Frostempfindlichkeit bei geringer Humusführung

Feuchtraumgewicht $\gamma_k$	:	18 - 18,5	kN/m <sup>3</sup>	(Rechenwert 18 kN/m <sup>3</sup> bei z.T. lockerer, Rechenwert 18,5 kN/m <sup>3</sup> bei mitteldichter Lagerung)
Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$	:	10 - 10,5	kN/m <sup>3</sup>	(Rechenwert 10 kN/m <sup>3</sup> bei z.T. lockerer, Rechenwert 10,5 kN/m <sup>3</sup> bei mitteldichter Lagerung)
Kohäsion $c'_k$	:	0	kN/m <sup>2</sup>	(Rechenwert 0 kN/m <sup>2</sup> )
Reibungswinkel $\phi'_k$	:	30 - 32,5	°	(Rechenwert 30 ° bei z.T. lockerer, Rechenwert 32,5 ° bei mitteldichter Lagerung)
Steifemodul $E_{s,k}$	:	10 - 40	MN/m <sup>2</sup>	(Rechenwert 10 bis 20 MN/m <sup>2</sup> bei lockerer, Rechenwert 30 MN/m <sup>2</sup> bei mind. mitteldichter Lagerung)

**Großteil der „unteren Sande“ mit überwiegend reduzierten (dann „schwach schluffig“), teilweise mäßig erhöhten bindigen Anteilen (dann „schwach schluffig bis schluffig“ oder „in dünnen Lagen „schluffig“)**

Bodengruppen gem. DIN 18 196: überwiegend SU mit teilweisen Übergängen in SU\*

Frostempfindlichkeitsklasse  
 gem. ZTVE-StB 09:

F 1 bis F 2 (nicht bis mittel frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht $\gamma_k$	:	18,5 - 19	kN/m <sup>3</sup>	(Rechenwert 18,5 kN/m <sup>3</sup> )
Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$	:	10 - 11	kN/m <sup>3</sup>	(Rechenwert 10,5 kN/m <sup>3</sup> )
Kohäsion $c'_k$	:	0	kN/m <sup>2</sup>	(Rechenwert 0 kN/m <sup>2</sup> )
Reibungswinkel $\phi'_k$	:	30 - 33,5	°	(Rechenwert 32,5 °)
Steifemodul $E_{s,k}$	:	25 - 60	MN/m <sup>2</sup>	(Rechenwert 30 MN/m <sup>2</sup> bei mind. mitteldichter Lagerung, Rechenwert 50 MN/m <sup>2</sup> bei Übergängen in eine dichte Lagerung )

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

**bindige („schluffig“), gleichzeitig teilweise leicht verlehnte  
(z.T. „schwach tonig“) Abschnitte der „unteren Sande“**

Bodengruppen gem. DIN 18 196: überwiegend SU\*, teilweise Übergänge zu ST und ST\*,

Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTVE-StB 09:	weitestgehend F 3 (sehr frostempfindlich)		
Feuchtraumgewicht $\gamma_k$ :	19 - 19,5	kN/m <sup>3</sup>	(Rechenwert 19 kN/m <sup>3</sup> )
Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ :	9,5 - 10,5	kN/m <sup>3</sup>	(Rechenwert 10 kN/m <sup>3</sup> )
Kohäsion $c'_k$ :	0 - 5	kN/m <sup>2</sup>	(Rechenwert 0 kN/m <sup>2</sup> )
Reibungswinkel $\varphi'_k$ :	27,5 - 30	°	(Rechenwert 30 °)
Steifemodul $E_{s,k}$ :	15 - 25	MN/m <sup>2</sup>	(Rechenwert 20 MN/m <sup>2</sup> bei mind. mitteldichter Lagerung bzw. „steifer“ Konsistenz und Vermeidung von Strukturstörungen)

**Die innerhalb der „unteren Sande“ eingeschalteten  
Kalksandstein- und Sandmergelsteinplatten bzw. –bänke  
unterschiedlichen Verwitterungsgrades sowie unterschiedlicher  
Gesteinhärte sollten im Rahmen erdstatischer Berechnungen /  
Nachweise, trotz ihrer gegenüber den Lockergesteinen (Sanden)  
meist günstigeren Scherparametern / Verformungsmoduln, in  
dem aufgeschlossenen Tiefenniveau vernachlässigt.**

### **3. Bautechnische Folgerungen**

#### **3.1 Bodenklassen gem. DIN 18 300**

Gem. DIN 18 300 (2012) kann der angetroffene Baugrund *lösetechnisch* den nachfolgenden Bodenklassen zugeordnet werden:

- Oberböden /Mutterböden                      Bodenklasse    1
- „obere Sande“ mit generell  
reduzierten bindigen Anteilen  
und im oberen Abschnitt  
meist geringfügig, bereichsweise  
etwas stärker mit Humus behaftet    Bodenklasse    3
- „untere Sande“, mit überwiegend  
reduzierten, teilweise jedoch  
auch mäßig bis deutlich erhöhten  
bindigen Anteilen                      Bodenklassen    3 / 4  
(Klasse 4 bei Wassersättigung  
z.T. bereits direkt im Zuge des  
Aushubs, ansonsten bei Ver-  
schlammung nach Aushub in  
Bodenklasse 2 übergehend)
- innerhalb der „unteren Sande“  
eingeschaltete Kalksandstein-  
und Sandmergelsteinplatten  
bzw. -bänke unterschiedlichen  
Verwitterungsgrades und  
unterschiedlicher Gesteinshärte    Bodenklassen    5-7

#### **3.2 Verwendungsmöglichkeit von Aushubmaterial unter bodenmechanischen / bodenphysikalischen Gesichtspunkten**

Die im Rahmen von Erdarbeiten zuoberst anfallenden Oberböden / Mutterböden und auch die örtlich (s. RKS 7, 9 und 11) noch darunter im oberen Abschnitt der „oberen“ Sande mit mäßig bis deutlich erhöhten Humusanteilen behafteten Sandpartien sind infolge des möglichen Humuszersatzes bei Sauerstoffzutritt in ihrer Raumbeständigkeit in unterschiedlichem Maße eingeschränkt und besitzen darüber hinaus meist nur eine vergleichsweise geringe Eigensteifigkeit / „Druckfestigkeit“.

Folglich sind diese Bodengemenge allein unter bodenmechanischen Gesichts-

punkten ausschließlich zur Modellierung künftiger Grünflächen (ggf. auch in Erdwällen / Lärmschutzwällen), vorzugsweise als Abschlusslage unterhalb der künftigen Vegetationsdecke, vorzusehen. Ein Einbau in Kanal- und Leitungstrassen künftiger Grünflächen ist nur oberhalb der in sachgemäßem Material gebetteten Kanalrohre / Leitungen denkbar. Kleinere Nachsackungen der Geländeoberkante können hier in der Regel toleriert und bei Bedarf nachgearbeitet werden.

Die darüber hinaus im Rahmen von Erdarbeiten anfallenden „oberen Sande“ mit generell geringen bindigen Anteilen (max. „schwach schluffig“) und einer im oberen Abschnitt max. geringen Humusführung (max. „humos“) repräsentieren im Sinne der ZTVA-StB 97 bei fachgerechter Separierung vom restlichen Baugrund ein Gemenge der Verdichtbarkeitsklasse V 1 und somit an für sich ein günstiges-Füll- und Bodenauftragsmaterial im Rahmen künftiger Hoch-, Tief- und Straßenbaumaßnahmen.

Nur in Einbaubereichen, in denen für das Einbaumaterial eine generelle Frostsicherheit, kapillarbrechende Eigenschaften und auch eine gute Wasserdurchlässigkeit zur Vermeidung eines bei Starkregen temporären Aufstaus nur verzögert versickernder Oberflächenwässer gefordert wird, ist von einem Einbau der feinkörnigen Sande mit meist in Größenordnungen um  $10^{-5}$  m/s gelegenen Durchlässigkeitsbeiwerten und dementsprechend eingeschränkten kapillarbrechenden Eigenschaften abzusehen.

Infolge des hohen Feinsandanteils, der geringen bindigen Anteile und der insgesamt engen Kornabstufung sollte trotz der Einstufung in die Verdichtbarkeitsklasse V 1 beim Einbau und der Verdichtung auf einen erdfuchten Zustand des Bodensubstrates geachtet werden.

Die darüber hinaus im Rahmen von Erdarbeiten aus dem Abschnitt der „unteren Sande“ anfallenden Aushubböden werden im Sinne der ZTVA-StB 97 in Abhängigkeit von den enthaltenen bindigen Anteilen (Korngröße  $\leq 0,063$  mm) teilweise ein Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V 1 (dann max. „schwach schluffig“ und gleichzeitig frei von Tonanteilen), teilweise ein Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V 2 (dann „schwach schluffig bis schluffig“ sowie „schluffig“ und gleichzeitig weitestgehend frei von Tonanteilen) und teilweise bereits Übergänge zu einem Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V 3 (dann verlehmt Sandpartien / z.T. „schwach tonig“) repräsentieren.

Während sich die örtlich verlehmtten Sandpartien (meist der Verdichtbarkeitsklasse V 3 zuzuordnen) vermutlich noch recht einfach von den weiteren Aushubsanden separieren lassen, wird eine eindeutige Differenzierung der weiteren „unteren Sande“ in Gemenge der Verdichtbarkeitsklassen V 1 und V 2 während der Erschließungsarbeiten wahrscheinlich nur sehr eingeschränkt möglich sein.

Von daher sollte der Aushub dann eher als ein Gemenge der Verdichtbarkeitsklasse V 2 im Sinne der ZTVA-StB 97 betrachtet werden.

Böden der Verdichtbarkeitsklassen V 2, sind wie auch Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 3 als wasserempfindlich einzustufen und lassen sich folglich generell nur im max. erdfeuchten Zustand („optimaler Wassergehalt“ ist zu beachten) des Bodensubstrates und bei gleichzeitig trockener Witterung fachgerecht einbauen und verdichten.

Bei zu hohen Wassergehalten ist neben natürlichen Trocknungsprozessen eine Konditionierung dieser Bodengemenge in einen einbau- und verdichtungsfähigen Zustand mittels der Zugabe von Feinkalk / Kalkhydrat zur Herabsetzung der Wassergehalte möglich.

Da gerade die stärker bindigen, gleichzeitig leicht verlehnten Sandpartien der Verdichtbarkeitsklasse V 3 gegenüber korngestütztem Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklassen V 1 und V 2 selbst im Falle einer fachgerechten Verdichtung vergleichsweise geringe Eigensteifigkeiten besitzen und zudem auch höher wasserstauende Eigenschaften aufweisen, wird von einem Einbau der Bodengemenge der Verdichtbarkeitsklasse V 3 (verlehnte Sande) in Kanaltrassen versiegelter Verkehrswege seitens des Baugrundsachverständigen generell abgeraten.

Die Bodengemenge der Verdichtbarkeitsklasse V 2 (hier in Verbindung mit Gemengen der Verdichtbarkeitsklasse V 1) sind für den Einbau in Kanaltrassenverfüllungen versiegelter Verkehrswege unter Einhaltung bestimmter Rahmenbedingungen (s.o.) eingeschränkt geeignet. Ein Einbau sollte infolge der gegenüber nichtbindigen bis leicht bindigen Füllsanden reduzierten Eigensteifigkeit / „Druckfestigkeit“ dann eher im tieferen Grabenabschnitt (> 1 m unter Planum) und nicht im oberen Grabenabschnitt (< 1 m unter Planum) erfolgen.

Fallen im Zuge der Erdarbeiten größerflächig verlehnte Sandpartien der Verdichtbarkeitsklasse V 3 an, sollte in erster Linie eine Verwertung dieser Gemenge im Rahmen größerflächiger Geländeausgleichsmaßnahmen und/oder in später begrünter Erdbauwerken (z.B. Lärmschutzwälle) anvisiert werden.

Im Falle eines größerflächigen Einbaus unter künftigen Gebäudesohlen und / oder versiegelten Verkehrsflächen besteht die Möglichkeit, die Eigensteifigkeit bzw. die Tragfähigkeit der bindigen/lehmigen Sande mittels der Zugabe von Kalk-Zement-Mischbindemitteln (z.B. DOROSOL C 50) deutlich zu erhöhen.

Allerdings ist bei dieser „Vermörtelung“ zu beachten, dass nach Abschluss der Aushärtephase ein fester, z.T. annähernd felsartiger, dann vergleichsweise schwer lösbarer Bodenkörper mit gleichzeitig sehr geringer Wasserdurchlässigkeit entsteht.

Die in den „unteren Sanden“ unregelmäßig eingeschalteten Kalksandstein- und Sandmergelsteinplatten /-bänke werden nach ihrer mechanischen Aufarbeitung in Abhängigkeit von deren Mineralzusammensetzung sowohl Schüttgut der Verdichtbarkeitsklassen V 1 und V 2 (in der Regel tonfreier Kalksandstein) als auch der Verdichtbarkeitsklasse V 3 (dann in erster Linie tonhaltiger „weicherer“ Sandmergelstein, welcher allmählich in einen verlehmtten Sand „zerfällt“) entsprechen. Wird auf eine aufwendige mechanische Aufarbeitung der Gesteinsplatten verzichtet, empfiehlt sich, den im Aushub zunächst groben Gesteinsbruch in Form gröberer Schüttlagen innerhalb von Boden-Bauschutt-Deponien und/oder in später begrüntem Erdbauwerken (z.B. Lärmschutzwälle) zu verwerten.

### **3.3 Verwendungsmöglichkeit von Aushubmaterial unter umwelttechnischen / umweltrelevanten Gesichtspunkten**

Die organoleptische, sprich die optische und geruchliche Bewertung der im Rahmen der orientierenden Baugrunderkundung entnommenen Bodenproben ergab keine Hinweise auf erhöhte Schadstoffbelastungen des Untergrundes mit einer daraus möglicherweise resultierenden Gefährdung der zu berücksichtigenden Schutzgüter (z.B. Mensch, Grundwasser).

Vor dem Hintergrund der organoleptischen Befunde der entnommenen Bodenproben sowie unter Berücksichtigung der anvisierten Vorgehensweise bei der Umsetzung der Erd- und Gründungsarbeiten wurde in Abstimmung mit dem zuständigen Sachbearbeiter des Erschließungsträgers eine Mischprobe (Mischprobe MP 1) aus dem im Abtrag anfallenden Mutterboden/Oberboden, eine Mischprobe (Mischprobe MP 2) aus dem direkt darunter folgenden „Übergangshorizont“ in Form meist schwach humoser, örtlich noch humoser Abschnitte der „oberen Sande“ und schließlich eine Mischprobe (Mischprobe MP 3) aus den vom Aushub zusätzlich tangierten, weitestgehend humusfreien Abschnitten der „oberen Sande“ sowie der „unteren“ Sande gebildet und einer laboranalytischen Untersuchung zugeführt.

Die Laborergebnisse dienen dann in erster Linie einer Bewertung der externen Verwertungs- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten von anfallendem Bodenabtrag/Bodenaushub unter umwelttechnischen Gesichtspunkten, bei Bedarf (nur bei wider Erwarten nachgewiesenen erhöhten Schadstoff-Konzentrationen) auch einer groben Einschätzung möglicher Gefährdungen der zu berücksichtigenden Schutzgüter (hier primär Mensch und Grundwasser).

Die Mischprobenzusammenstellung ist der Anlage 6 dieser Stellungnahme zu entnehmen.

Die **Verwertung / Entsorgung von „minderbelasteten“ Böden** erfolgt – **mit Ausnahme humoser Oberböden / Mutterböden sowie noch auffällig humushaltiger Böden aus ausschließlich inertem Bodenmaterial** – üblicherweise in Anlehnung an die „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen (hier: Technische Regeln)“ der Länderabfallgemeinschaft Abfall (LAGA 20), folgend als **LAGA-Richtlinie** bezeichnet.

Berücksichtigt wird in diesem Fall für die im Aushub erwarteten „gewachsenen“ **Böden / Lockergesteine die LAGA M 20 (Stand 05.11.2004)**, folgend als „neue“ **LAGA-Boden** bezeichnet.

In der LAGA-Richtlinie werden folgende Zuordnungswerte (Obergrenzen der Einbauklassen für die Verwertung von minderbelastetem Boden) unterschieden:

Zuordnungswert Z 0:	uneingeschränkter Einbau
Zuordnungswert Z 1.1:	eingeschränkter offener Einbau selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen
Zuordnungswert Z 1.2:	eingeschränkter offener Einbau unter hydrogeologisch günstigen Voraussetzungen
Zuordnungswert Z 2:	eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
Zuordnungswert > Z 2:	Deponietechnische Verwertung gemäß Deponieverordnung und/oder Verbringung in spezielle Aufbereitungs- bzw. Behandlungsanlagen

Die Bewertung der externen **Verwertungsmöglichkeiten von Oberböden / Mutterböden und auch von Umlagerungsböden/Naturböden vergleichbarer Stoffzusammensetzung** erfolgt in der Regel auf Grundlage der **Vorsorgewerte nach Anhang 2** der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV** vom 17.07.1999).

Infolge deren Stoffzusammensetzung (betrifft dann in erster Linie den erhöhten Humusanteil) ist eine **strikte Anwendung der LAGA-Boden (11/2004) bei der Bewertung der externen Verwertungsmöglichkeiten von Mutterböden und vergleichbaren Bodengemengen nicht zulässig** (Mutterböden liegen außerhalb des Geltungsbereiches der LAGA).

So weisen Mutterböden / Oberböden zwangsläufig erhöhte Humusanteile auf, welche zumeist eine leicht bis deutlich erhöhte Konzentration des in der „neuen“ LAGA-Boden berücksichtigten **totalen organischen Kohlenstoffes (TOC)** nach sich ziehen können.

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

Gleichzeitig lassen sich bei der Bestimmung von Schadstoffkonzentrationen im Eluat von Mutterböden und vergleichbaren Bodengemengen kleinste Schwebstoffe (hier Humuspartikel) nicht ausreichend rausfiltrieren, was z.T. selbst bei sehr geringen Schadstoffkonzentrationen im Feststoff zu höheren Schadstoffmessungen im Eluat führen kann. Dies betrifft dann z.B. an Humuspartikel anhaftende Metalle / Schwermetalle.

Folglich werden Mutterböden oder vergleichbare Umlagerungsböden/Naturböden – selbst bei völlig unauffälligen Konzentrationen der restlichen, in der LAGA-Richtlinie berücksichtigten Schadstoffparameter – bei einer an für sich nicht anwendbaren Entsorgung gemäß LAGA-Boden mit Berücksichtigung der TOC-Konzentration vielfach fälschlicherweise als Material der Zuordnungsklassen Z 1, Z 2 und > Z 2 eingestuft, obwohl unter Beachtung der Vorsorgewerte der BBodSchV u.U. ein völlig „unbelastetes“ Bodensubstrat vorliegt.

Wird hingegen ein **humoses Bodenmaterial mit einem erhöhten Anteil an Fremdstoffen**, wie z.B. Bauschutt, Schlacke, etc., angetroffen, kann dieses nicht mehr als „reiner“ Mutterboden bzw. als „Mutterbodenäquivalent“ betrachtet werden. Werden die „Fremdanteile“ dann nicht fachgerecht separiert / ausgesiebt, ist das Bodengemenge in diesem Fall entsprechend der LAGA-Boden zu verwerten.

Bei der Untersuchung der drei Mischproben wurde jeweils das Untersuchungsprogramm der LAGA-Boden (11/2004) im Feststoff und Eluat angewandt, wobei die Untersuchung des Mutterbodens und auch des darunter noch humushaltigen „Übergangshorizontes“ gemäß dem Untersuchungsprogramm der LAGA entsprechend der vorherigen Erläuterungen in erster Linie einer gesamtheitlichen Betrachtung möglicher Schadstoffe und nicht zwangsläufig einer Bestimmung der Zuordnungsklasse gemäß LAGA-Richtlinie dient.

Mit der Laboranalytik wurde das akkreditierte Labor **Umweltlabor ACB GmbH** aus Münster beauftragt.

Die Laborergebnisse sind der Anlage 7 zu entnehmen. Anlage 7.1 berücksichtigt den Mutterboden/Oberboden, die Anlage 7.2 den „Übergangshorizont“ aus noch humushaltigen Sanden und die Anlage 7.3 die weitestgehend humusfreien Sandpartien.

Folgendes ist zu den **Analysenergebnissen** anzumerken:

Unterstellt man, dass der in der **Mischprobe MP 1** aus schwach schluffigen Feinsanden zusammengesetzte **Mutterboden** hinsichtlich des Rückhaltevermögens von Schadstoffen analog einem Sand behandelt werden kann, liegen die ermittelten Schadstoff-Konzentrationen entsprechend der Analysenergebnisse auf der Anlage 7.1 sowohl bei den Metallen / Schwermetallen als auch bei den organischen Stoffen stets unterhalb der Vorsorgewerte der BBodSchV und gleichzeitig auch – mit Ausnahme der mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Humus-

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

anteil zurückzuführenden TOC-Konzentration von 2,8 Gew.-% – unterhalb des Zuordnungswertes Z 0 der LAGA-Boden für ein sandiges Bodensubstrat.

Demnach wäre der Mutterboden **unter Beachtung der Vorgaben der Bundesbodenschutzverordnung sowohl für den Wiedereinbau auf den Baugrundstücken des Planraums selbst als auch für den Einbau auf anderen Flächen uneingeschränkt geeignet.**

*Diese **Einschätzung des Baugrundsachverständigen** ist vor der externen Verwertung des Mutterbodens auf anderen Flächen auf jeden Fall **noch mit der zuständigen Umweltbehörde zu erörtern bzw. abzustimmen.***

Die für den in der **Mischprobe MP 2** zusammengefassten „**Übergangshorizont**“ **aus noch humushaltigen Sanden** ermittelten Schadstoff-Parameter liegen entsprechend den Analysenergebnisse auf der Anlage 7.2 – mit Ausnahme der ebenfalls mit großer Wahrscheinlichkeit auf den Humusanteil zurückzuführenden TOC-Konzentration von 1,3 Gew.-% – ebenfalls unterhalb des Zuordnungswertes Z 0 der LAGA-Boden für ein sandiges Bodensubstrat. Auch die Vorsorgewerte der Vorsorgewerte der BBodSchV für sandige Böden werden nicht überschritten.

Wird dieses Bodenmaterial nicht direkt im Planraum wiederverwertet, bietet sich im Falle einer angestrebten externen Verwertung eine Vermengung / Durchmischung mit den Mutterböden / Oberböden der Mischprobe MP 1 und eine anschließende Entsorgung als Mutterboden bzw. als belebter humushaltiger Mutterboden auf künftigen Grünflächen an.

*Auch diese **Einschätzung des Baugrundsachverständigen** ist vor der externen Verwertung des Bodenmaterials auf anderen Flächen auf jeden Fall **noch mit der zuständigen Umweltbehörde zu erörtern bzw. abzustimmen.***

Die in der **Mischprobe MP 3** zusammengefassten, dann **weitestgehend humusfreien, gleichzeitig natürlich abgelagerten Sande** des Pleistozän sowie der Oberkreide sind gemäß den Analysenergebnissen auf Anlage 7.3 im Sinne der LAGA-Boden (11/2004) als ein Z 0 – Material zu deklarieren.

Folglich können die Sande unter rein umwelttechnischen Gesichtspunkten an anderer Stelle uneingeschränkt zum Einbau gelangen.

### **3.4 Kanalbau (Tragfähigkeit, Rohraufleger, Wasserhaltung, Kanalgrabensicherung, Kanalgrabenverfüllung)**

Bei der in Unterkapitel 1.2 angenommenen Basis der künftigen Entwässerungsleitungen werden die Kanalgrabensohlen entsprechend der Schichtenprofile und

Rammdiagramme auf der Anlage 2 teilweise innerhalb nichtbindiger bis leicht bindiger (max. „schwach schluffig“), teilweise jedoch auch innerhalb bindiger, z.T. verlehmtter Sande verlaufen.

Ferner besteht in einigen Flächenabschnitten im Falle einer örtlich verstärkten Geländeanhebung die Möglichkeit, dass nur gerade in frostsicherer Tiefe geplante Entwässerungskanäle noch das Niveau der humosen Oberböden / Mutterböden sowie örtlich darunter noch deutlich humushaltiger Sande mit einer eingeschränkten Raumbeständigkeit tangieren.

Bei der Verlegung der neuen Entwässerungsleitungen sollte darauf geachtet werden, dass ggf. noch unter der konstruktiven Kanalsohle befindliche Oberböden / Mutterböden einschl. der örtlich angetroffenen, dann noch deutlich humushaltigen Sandpartien (s. „obere Sande“ der RKS 7, 9 und 11) infolge der eingeschränkten Raumbeständigkeit bei Sauerstoffzutritt stets aufgenommen werden.

Die maximal schwach humosen Abschnitte der „oberen Sande“ und die zur Tiefe hin folgenden „unteren Sande“ besitzen im Falle einer mitteldichten Lagerung an für sich eine ausreichende Tragfähigkeit zur Verlegung der Entwässerungskanäle, wobei unterstellt wird, dass die z.T. locker gelagerten oberen Abschnitte der „oberen Sande“ mittels einer fachgerechten Nachverdichtung problemlos in eine mitteldichte Lagerung überführt werden können.

Hinsichtlich der Gewährleistung einer stabilen Kanalgrabensohle ist jedoch zu beachten, dass die nichtbindigen bis leicht bindigen Sandpartien (dann max. „schwach schluffig“) bei Starkregen einem oberflächlichen Ausspülungsprozess unterliegen können und im Falle einer Wassersättigung (hier Grundwasserführung) im Anschnitt verstärkt zum Fließen neigen.

Ferner unterliegen die mäßig bindigen bis bindigen, bereichsweise in dünnen Lagen z.T. auch leicht verlehmtten Abschnitte der „unteren Sande“ nach Offenlegung bei konzentriertem Wasserzutritt leicht einer oberflächlichen Aufweichung / Verschlammung. Bei höheren natürlichen Wassergehalten, sprich einem feuchten bis wassergesättigten Bodensubstrat, reagieren gerade diese Bodenpartien zudem hoch strukturempfindlich gegenüber dynamischen Lasteinträgen, wobei im Falle eines Kanalgrabenaushubs unter den Grundwasserspiegel allein schon durch die mit den Aushubarbeiten unvermeidliche Störung des natürlichen Untergrundes Übergänge der bindigen, z.T. lehmigen Sande in breiige Zustände zu besorgen sind.

Zur Gewährleistung einer stabilen Kanalgrabensohle ist im Falle von Eingriffen unter den natürlichen Grundwasserspiegel zunächst eine Vorentwässerung des mit dem Aushub tangierten Baugrundes in Form einer geschlossenen Wasserhaltung im Vakuumverfahren unumgänglich.

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

Infolge der sowohl in horizontale als auch in vertikale Ausrichtung variierenden Durchlässigkeiten des zu entwässernden Baugrundes ist dabei statt des Einsatzes konventioneller Kleinfileranlagen der Einsatz modifizierter Kleinfilerbohrbrunnen mit Kies- oder Grobsandummantelung (sog. OTO-Filter) vorzusehen, die eine Entwässerung über die gesamte Filterstrecke ermöglichen.

Bei der Einrichtung der Kleinfilerbohrbrunnen sind zudem Erschwernisse beim Einbringen durch die in den wechselnd bindigen Sanden unregelmäßig eingeschalteten Kalksand- und Sandmergelsteinplatten / -bänke einzukalkulieren.

Nach ausreichender Vorlaufzeit der geschlossenen Wasserhaltung wird mit dem Kanalgrabenaushub mit glatter Baggerschneide begonnen.

Die freigelegte, bei einer Lage unterhalb des natürlichen Grundwasserspiegels zusätzlich im Vakuumverfahren vorentwässerte Kanalgrabensohle sollte dabei sukzessive zum Aushub mit einer basalen Grobschüttung aus nichtbindigem, raumbeständigem, umweltverträglichem und verdichtungsfähigem Lockergesteinsmaterial (z.B. Hartkalkstein-Schotter) der Körnung 0/32, 0/45 oder 5/45 mit bindigen Anteilen von  $\leq 5$  Gew.-%, fehlender Ton-Fraktion und einer stetig steigenden Körnungslinie angedeckt werden.

Im Bereich der nichtbindigen bis leicht bindigen Sande dient die Grobschüttung als Schutz vor möglichen Ausspülungsprozessen, im Bereich der mäßig bindigen bis deutlich bindigen, teilweise leicht verlehnten Sande einerseits als Stabilisierungsschicht zum Schutz vor möglichen Aufweichungen/Verschlämmungen durch Wasserzutritt und bauzeitliche Lasteinträge, andererseits auch als bauzeitlicher Flächenfilter zur Fassung und Ableitung der anfallenden Oberflächenwässer, ggf. auch der „Restgrundwässer“. Das im grobkörnigen Schüttgut gefasste Wasser ist über provisorisch eingerichtete Pumpensümpfe und bei Bedarf an der Basis des Flächenfilters einseitig verlegte und gleichzeitig in filterstabilem Schüttgut gebettete Baudrainagen in offener Wasserhaltung abzuführen.

Die zumindest teilweise erforderliche geschlossene Wasserhaltung (Grundwasserabsenkung im Vakuumverfahren) ist parallel zur offenen Wasserhaltung zu betreiben und bis zur Verfüllung der Kanalgräben über den dann herrschenden natürlichen Grundwasserspiegel aufrecht zu halten.

In Bereichen, in denen die Kanalgrabensohle bzw. das Auflager für die Grobschüttung im Niveau der unterschiedlich starken / harten „Felseinschlüsse“ verläuft, sind diese auszuräumen und gegen das grobkörnige Schottermaterial zu ersetzen.

Die Stärke der basalen Grobschüttung bzw. des bauzeitlichen Flächenfilters richtet sich nach der Stabilität der Aushubebene und der anfallenden (Rest-)Wassermenge. Sie sollte im nichtbindigen bis leicht bindigen Sand (max. „schwach schluffig“) mit mind. 0,15 m, im mäßig bis deutlich bindigen, teilweise verlehnten Sand

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

mit mind. 0,25 m kalkuliert werden. Die Einbaustärken gehen jeweils von einer standfesten Aushubebene aus. Bei Instabilitäten der Grabensohlen durch deutlich „aufgeweichte“, im Extremfall verschlammte Bodenpartien ist die Grobschüttung zur Erlangung einer standfesten Auflagers in örtlicher Abstimmung mit einem Baugrundsachverständigen zu verstärken.

Die Betonrohre der Regenwasserkanalisation können direkt im Schotter gebettet bzw. diesem aufgelagert werden.

Als Bettungsmaterial von Steinzeugrohren, ggf. auch von duktilen Gussrohren, der Schmutzwasserkanalisation werden in der Regel kies- und steinfreie Schüttungen mit einem Größtkorn von < 2 mm gefordert. Folglich ist hier auf der basalen Schotterlage noch eine entsprechende Sandbettung aufzubringen.

Liegt die Aushubebene ggf. örtlich infolge zusätzlich aufzunehmender stärker humushaltiger Bodengemenge (in erster Linie Mutterboden) noch unterhalb des konstruktiven Kanalsohlenniveaus samt Grobschüttung, sind hier als zusätzlicher Bodenauftrag / Niveaueausgleich nichtbindige bis leicht bindige, gleichzeitig raumbeständige Füllsande mit bindigen Anteilen von < 10 Gew.-% und generell fehlender Ton-Fraktion zu empfehlen. Diese sind dann in Lagen von max. 0,3 m einzubringen und je Lage im erdfeuchten Zustand mittels adäquater Flächenrüttler auf mind. 98 %, im oberen Meter unter künftigem Planum (Basis frostsicherer Fahrbahnoberbau) auf mind. 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Ausgehend von einer fachgerechten Entwässerung / Stabilisierung der mit dem Kanalgrabenaushub tangierten Grabenwände, können diese in dem angetroffenen, zumeist kohäsionslosen bis minder kohäsiven Baugrund ohne den Einsatz von Verbau-Elementen bei einer Aushubtiefe von  $\geq 1,25$  m unter Beachtung der DIN 4124 bis max.  $45^\circ$  abgebösch werden. Diese Angabe gilt für max. 5 m hohe Baugruben- bzw. Grabenwände ohne zusätzliche Einträge direkt angrenzender Verkehrs- und Stapellasten bei einem im Anschnitt gleichzeitig erdfeuchten bis max. feuchten Boden.

Soll auf eine Abböschung der Kanalgrabenwände zur Reduzierung des Aushubmaterials bzw. der Menge der Kanalgrabenverfüllung verzichtet werden, bietet sich im freien Gelände bei den kalkulierten Aushubtiefen grundsätzlich eine Kanalgrabensicherung im Schutz endgesteifter Großtafel-Systeme („Kriings-Verbau“) an.

In den Anschlussbereichen an die öffentliche Kanalisation innerhalb der bestehenden Straßenzüge empfiehlt sich bei „normalen“ Kanalsohlentiefen – eine fachgerechte Grundwasserabsenkung vorausgesetzt – eine Grabensicherung mittels Träger-Bohlwänden („Berliner Verbau“) bzw. mittels eines Normverbaus gemäß DIN 4124. Bei ggf. tieferen Aushubtiefen ist der Einsatz von Spundwänden oder Gleitschienen-Systemen zu favorisieren, wobei das Einbringen dann durch die unre-

gelmäßig in den Sanden eingeschalteten Gesteinsplatten / Gesteinsbänke erschwert sein kann.

Unter Beachtung der angenommenen Einstufung der künftigen Erschließungsstraßen in die Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk1,8 im Sinne der RStO 12 (s. Unterkapitel 1.2), wird zur Vermeidung von künftigen Setzungsdifferenzen im Fahrbahnbereich empfohlen, die Kanalgräben generell mit nichtbindigen bis max. leicht bindigen, raumbeständigen, verdichtungsfähigen und auch ausreichend waserdurchlässigen Lockergesteinsmaterialien (z.B. nichtbindige bis gemischtkörnige Sande gem. DIN 1054 mit < 10 Gew-% bindigen Anteilen und fehlender Tonfraktion; Bodengruppen SE / SW / SU gem. DIN 18 196; Bodenklasse 3 gem. DIN 18 300) zu verfüllen.

Bei dem lagenweisen Einbau (max. Lagenstärke 0,3 m) und der Verdichtung der letztendlich für den Einbau gewählten Füllmaterialien ist gem. ZTVE-StB 09 zwischen Grabensohle und 1 m unter Planum ein Verdichtungsgrad von 98 %, darüber bis zum Planum (Basis frostsicherer Fahrbahnoberbau) ein Verdichtungsgrad von 100 % der einfachen Proctordichte anzustreben.

Bei der Wahl der eingesetzten Verdichtungsgeräte und deren Einstellung ist unbedingt darauf zu achten, dass keine dynamischen Lasteinträge in gemischtkörnige Bodengemenge mit erhöhten bindigen Anteilen und gleichzeitig erhöhtem natürlichen Wassergehalt eingebracht werden.

### **3.5 Straßenbau (Frostsicherheit, Tragfähigkeit, Bodenersatz bzw. Bodenauftrag im Straßenunterbau)**

Öffentliche Verkehrsflächen (Straßen, Parkplätze, Zu- und Umfahrten) werden allgemein gem. den Vorgaben der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), der ZTVE-StB 09 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau), der ZTVT-StB 95 (Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau) sowie der ZTV SoB-StB 04 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau) und mitgeltender Normen hergestellt.

Diese Richtlinien werden seitens des Unterzeichners auch als Grundlage für die Herstellung der geplanten Verkehrsflächen gewählt, wobei zunächst eine Einstufung der neuen Straßenzüge in die Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk1,8 angenommen wird (s. Unterkapitel 1.2).

In Anlehnung an die Vorgaben der RStO 12 sowie der ZTVT-StB 95 wird auf der Schottertragschicht (z.B. Hartkalksteinschotter der Körnung 0/45) des un-

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

gebundenen Fahrbahnoberbaus bei Durchführung von statischen Lastplatten-druckversuchen gem. DIN 18134 – in Abhängigkeit von der Oberflächenversiegelung (Pflasterdecke oder Asphaltdecke) bzw. von der Stärke eines gebundenen Asphaltoberbaus – ein Verformungsmodul  $E_{v2}$  in Größenordnungen zwischen 120 und 150 MPa gefordert. Die  $E_{v2}/E_{v1}$ -Verhältnisse sollten dabei zur Vermeidung oberflächennaher Kornumlagerungen gleichzeitig ein Verhältnis  $\leq 2,2$  aufweisen.

Um diese Verformungsmoduln erreichen zu können, ist auf dem Planum (Basis frostsicherer Fahrbahnoberbau) bei der Ausführung eines genormten Fahrbahnoberbaus im Sinne der RStO 01 ein Verformungsmodul  $E_{v2}$  von  $\geq 45$  MPa sicher zu stellen.

Im Bereich des Planraums stehen im oberen Profilabschnitt – unabhängig von der Existenz der ohnehin unter tragfähigkeitsspezifischen Gesichtspunkten aufzunehmenden Oberböden / Mutterböden sowie örtlich noch humosen Abschnitte der „oberen Sande“ (s. z.B. RKS 7) – in Abgleich mit den Schichtenprofilen der Anlage 2 weitestgehend nichtbindige bis leicht bindige Sande mit reduzierten bindigen Anteilen und meist noch geringer Humusführung (dann „schwach humos“) an.

Die Lockergesteine repräsentieren gemäß ZTVE-StB 09 Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F 1 bis F 2 (nicht bis gering frostempfindlich). Folglich ist die Mindeststärke des frostsicheren Fahrbahnoberbaus der neuen Verkehrsflächen des Planraums entsprechend der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 festzulegen.

Gem. RStO 12, Seite 16, liegt das Baugelände in der Frosteinwirkungszone I der Bundesrepublik Deutschland. Unter Beachtung des zumindest teilweise gering frostempfindlichen Untergrundes der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 ist entsprechend Tabelle 6 der RStO 12 bei den zunächst unterstellten Belastungsklassen und unter Beachtung der zu berücksichtigenden Mehrdicken eine Mindeststärke des frostsicheren Fahrbahnoberbaus von 55 cm zu fordern. Im Bereich von Fuß- und Radwegen dürfte die geforderte Mindeststärke des Oberbaus in Anlehnung an die RStO 12 dann bei rd. 35 cm liegen.

Gleichzeitig sollte die Fahrbahnoberkante der künftigen Erschließungsstraße so geplant werden, dass diese mind. 0,8 m, am besten jedoch 1 m über den Grundwasserhochständen verläuft.

Der letzteren Auflage wird die in Unterkapitel 1.2 zunächst mit rd. 78.5 m ü. NN im Übergang zum Peilsweg sowie mit knapp 81 m ü. NN im Übergang zur Coesfelder Straße kalkulierte Fahrbahnoberkante der Erschließungsstraßen gerecht.

Bei der angenommenen Höhenentwicklung der Erschließungsstraßen dürfte das Planum, sprich die Basis des Fahrbahnoberbaus, in Abgleich mit den Schichten-

profilen der Anlage 2 zumeist noch oberhalb des Abtragplanums (Basis Mutterboden / Oberboden einschließlich der darunter örtlich noch aufzunehmenden humosen Anschnitte der „oberen Sande“) mit darunter folgenden nichtbindigen bis leicht bindigen Sanden bei gleichzeitig vielfach noch geringer Humusführung (max. „schwach humos“) verlaufen.

Auf Höhe des Planums (konstruktive Basis frostsicherer Oberbau) ist gemäß RStO 12 mittels statischer Lastplattendruckversuche ein Verformungsmodul  $E_{v2}$  von  $\geq 45$  MPa sicher zu stellen. Gleichzeitig sollte auf einem sandigen Unterbau ein  $E_{v2}/E_{v1}$ -Verhältnis von  $\leq 3$  angestrebt werden. Dies dürfte in einem max. leicht bindigen Sand (dann max. „schwach schluffig“) bei einer fachgerechten Nachverdichtung der auf Höhe des Abtragplanums teilweise noch locker gelagerten Sandpartien möglich sein, wobei bei der Verdichtung/Nachverdichtung auf ein erdfeuchtes Bodensubstrat zu achten ist.

In Bereichen, in denen die konstruktive Basis des frostsicheren Fahrbahnoberbaus bereits oberhalb des Abtragsplanums (Basis Mutterboden einschließlich örtlich noch darunter humoser Sandpartien) verläuft, ist ein zusätzlicher Bodenauftrag aus nichtbindigen bis leicht bindigen, gleichzeitig raumbeständigen Sanden (z.B. nichtbindige bis gemischtkörnige Sande gem. DIN 1054 mit  $< 10$  Gew-% bindigen Anteilen und fehlender Ton-Fraktion; Bodengruppen SE / SW / SU gem. DIN 18 196; Bodenklasse 3 gem. DIN 18 300) zu empfehlen.

Das unter dem frostsicheren Fahrbahnoberbau zumindest bereichsweise erforderliche Bodenauftragspolster aus geeigneten Sanden/Füllsanden ist auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Soll die Verdichtung / Tragfähigkeit des Planums alternativ zu statischen Lastplattendruckversuchen mittels dynamischer Plattendruckversuche überprüft werden, ist ein dynamischer Verformungsmodul  $E_{vd}$  in Größenordnungen zwischen 25 und 30 MPa anzustreben, wobei sich die 3 Setzungskurven dann weitestgehend überlagern sollten.

Die aufgeführten bzw. in den geltenden Regelwerken genannten Verdichtungs- werte bzw. Verformungsmoduln sind jeweils durch die ausführenden Straßenbau- firmen nachzuweisen und können bei Bedarf durch das Baugrundsachverständi- genbüro überprüft werden.

### **3.6 Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser**

Für die Bemessung von zu versickerndem, nicht schädlich verunreinigtem Nie- derschlagswasser ist das **DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138 (April 2005)**, maßgebend.

Gemäß diesem Regelwerk kommen für eine Versickerung nur Lockergesteine mit einem Durchlässigkeitsbeiwert zwischen  $k_f = 5 \times 10^{-6}$  und  $1 \times 10^{-3}$  m/s in Frage.

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

Darüber hinaus sollte zwischen der Basis der Versickerungsanlage und dem Grundwasserspiegel ein gewisser Mindestabstand eingehalten werden, um eine Filterung ggf. im Sickerwasser enthaltener Schadstoffe in der ungesättigten Bodenzone zu ermöglichen. Dieser wird bei Rigolen-Systemen gem. ATV mit 1 m zum mittleren Grundwasserhochstand angegeben, kann bei Versickerungsmulden nach Absprache mit Trägern öffentlicher Belange jedoch u.U. auch weiter reduziert werden.

Ferner wird zwischen den Anlagen und angrenzenden Bauwerken ein Mindestabstand empfohlen, der eine negative Beeinflussung des Untergrundes sowie tangierter Bauwerke (z.B. Herabsetzung der Scherparameter, Vernässungen von Keller geschossen, etc.) verhindert.

Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass das Wasser nicht in Auffüllmenge mit ggf. unverträglichen Schadstoffen eingeleitet wird, was eine mögliche Gefährdung des darunter befindlichen Porengrundwasserkörpers nach sich ziehen könnte.

Unabhängig von der ggf. vorhandenen allgemeinen Möglichkeit einer Regenwasserversickerung im Planraum, wird unterstellt, dass im Bereich der einzelnen Grundstücke allein aus Platzgründen keine Versickerungsmulden angelegt werden können. Sollte eine Versickerung gemäß DWA-Regelwerk im Bereich der einzelnen Grundstücke möglich werden, wären hier dann Versickerungsrigolen anzustreben, was dann üblicherweise einen mittleren Grundwasserhochstand von  $\geq 2$  m unter künftiger Geländeoberkante voraussetzt.

Geht man davon aus, dass die Geländeoberkante im Bereich der künftigen Geländeoberkante gegenüber der aktuellen Höhenentwicklung wahrscheinlich nur geringfügig verändert wird, ist die Ausführung von Versickerungsrigolen im Bereich der einzelnen Baugrundstücke bei den kalkulierten Grundwasserhochständen (s. Unterkapitel 2.2.2) unter strikter Einhaltung der Rahmenbedingungen des DWA-Regelwerkes nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand nicht mehr realisierbar.

Allein entsprechend der anhand der im Labor ermittelten Körnungslinien (s. Anlage 3), der Ergebnisse der im Gelände durchgeführten Versickerungsversuche (s. Anlage 5) und der allgemeinen sensorischen bodenmechanischen / bodenphysikalischen Bewertung der entnommenen Bodenproben in Kapitel 2.2.2 für die einzelnen Baugrundabschnitte bezifferten Durchlässigkeitsbeiwerte, weisen die „oberen Sande“ an für sich eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit zur fachgerechten Aufnahme über Versickerungsanlagen eingeleiteter Wässer auf, während die „unteren Sande“ neben ebenfalls für eine Versickerung im Sinne des DWA-Regelwerkes an für sich ausreichend wasserdurchlässigen Abschnitten mitunter von bindigen/lehmigen Sandzwischenlagen reduzierter Wasserdurchlässigkeit mit entsprechend wasserstauenden Eigenschaften durchzogen werden.

Die bindigen/lehmigen Sandzwischenlagen wurden nachweislich in den Auf-

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

schließen RKS 6 und RKS 10 in einem Tiefenabschnitt zwischen rd. 1,1 und 1,8 m unter aktueller GOK, sprich recht oberflächennah, angetroffen und können unter Beachtung des Ablagerungsmilieus in dieser Tiefenlage auch in anderen Bereichen des Erschließungsgeländes anstehen.

Bei einer dann auf den einzelnen Baugrundstücken wider Erwarten anvisierten Versickerung über Mulden und/oder flache Rigolen-Systeme, wäre hier dann über den wasserstauenden Zwischenlagen die Möglichkeit eines verstärkten Aufstaus gezielt eingeleiteter Niederschlagswässer mit daraus möglicherweise resultierenden unverträglichen Vernässungen der Hochbauten, versiegelter Freiflächen und auch der Grünflächen zu besorgen.

Dementsprechend ist bei der weiteren Planung zur Ableitung der auf den versiegelten Flächen / Dachflächen der künftigen Wohnhausgrundstücke anfallenden Regenwässer entweder eine Ableitung des Regenwassers mittels Kanalrohren in eine außerhalb der privaten Grundstücke gelegene Versickerungsmulde größerer Grundfläche mit ausreichendem Abstand zu den Baugrundstücken oder in eine geeignete Vorflut mit ggf. vorgeschalteter Regenrückhaltung zu verfolgen.

Diesem Umstand wird der gegenwärtig südöstlich des Neubaugebietes und gleichzeitig südöstlich des vorhandenen Wirtschaftsweges geplante Graben mit dem im Übergang zum Peilsweg angedachten Regenrückhaltebecken gerecht.

Bei der weiteren Planung des Regenrückhaltebeckens und des „vorgeschalteten“ Grabens ist in Abhängigkeit von der Höhenentwicklung des Planraums, der möglichen Tiefe der Beckensohle, den hydrogeologischen Rahmenbedingungen und den ökologischen Gesichtspunkten zunächst zu klären, ob das Becken als „Versickerungsmulde“ mit Notüberlauf in die öffentliche Kanalisation, sprich als eine mit einem ausreichenden Abstand zum mittleren Grundwasserhochstand (im Bereich des optional angedachten Beckens in Größenordnungen um 77 m ü. NN abgeschätzt) modellierte Vertiefung, ggf. sogar als ein Becken mit „wasserdurchlässiger“ Sohle und einem gleichzeitig zumindest temporärem Grundwasseranschnitt konzipiert werden darf oder als „wasserdichtes“ Becken mit einer zumindest temporärer Einbindung der „wasserdichten“ Konstruktion in den Grundwasserkörper konzipiert werden muss.

Wird das Regenrückhaltebecken als „Versickerungsmulde“ mit Notüberlauf in die öffentliche Kanalisation und einer Sohle in den max. schwach schluffigen „oberen Sanden“ konzipiert, empfiehlt sich für die Bemessung der Ansatz eines Durchlässigkeitsbeiwertes  $k_f = 5 \times 10^{-5}$  m/s, bei einem Sohlenverlauf in den „unteren“ Sanden mit teilweise reduzierten Durchlässigkeitsbeiwerten der Ansatz eines Durchlässigkeitsbeiwertes  $k_f = 1 \times 10^{-5}$  m/s. Ggf. im Sohlenniveau größerflächig ange-troffene verlehnte Sandzwischenlagen und / oder wider Erwarten größerflächige Sandmergelstein-/Kalksteinplatten sind im Falle der angestrebten Nutzung des

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

RRB als „Versickerungsmulde“ auszuräumen und gegen nichtbindige bis max. schwach schluffige Sande (max. „schwach schluffig“) zu ersetzen.

Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand dürfte bei den festgestellten hydrogeologischen Rahmenbedingungen ein Regenrückhaltebecken mit teilweiser Versickerung der eingeleiteten Regenwässer und einer teilweisen Ableitung der Regenwässer (mittels Überlauf) in die öffentliche Kanalisation zu favorisieren sein.

#### **4. Weitere Hinweise, Schlusswort**

Der im Planraum auf Höhe des Abtragplanums anstehende Baugrund aus feinkörnigen, zudem meist recht eng abgestuften Sanden weist insbesondere bei ungünstiger Witterung (in erster Linie ergiebige Niederschläge) eine erhöhte Strukturempfindlichkeit gegenüber das Befahren mit bereiften Baustellenfahrzeugen auf. Vor diesem Hintergrund sollte das Abtragplanum weitestgehend nur mit kettenbetriebenen Baustellenfahrzeugen befahren und Baustraßen sowie Lagerflächen aus gröberem Schüttgut eingeplant werden, welches später bei Bedarf rückgebaut oder in die künftigen Verkehrsflächen / Nutzflächen integriert werden kann.

Nach Fertigstellung der Ausführungsplanung / Ausschreibung für die Erschließung des Neubaugebietes besteht bei Bedarf die Möglichkeit, ein abschließendes Gespräch zwischen dem Bauherrn, dem Planungsbüro, dem Baugrundsachverständigen und dem ggf. dann bereits beauftragten Tiefbauunternehmen zur Optimierung der bautechnischen Umsetzung zu führen.

Während der Erdschließungsarbeiten sind baubegleitende Baustellentermine durch das Gutachterbüro möglich.

Im Zuge dieser Ortstermine können die bautechnischen Empfehlungen des Baugrundgutachtens gemeinsam mit den ausführenden Bauunternehmen und den zuständigen Fachingenieuren – den örtlichen Gegebenheiten und der Ausführungsplanung entsprechend – weiter präzisiert werden. Gleichfalls besteht die Möglichkeit, die Verdichtung/Tragfähigkeit der eingebauten Bodengemenge / Schüttungen (Kanaltrassenverfüllungen, Tragschichten, etc.) durch einen Geotechniker des Gutachterbüros überprüfen zu lassen.

Werden im Zuge der Erschließungsarbeiten ggf. lokal von den Erkenntnissen der Baugrunduntersuchung abweichende Untergrundverhältnisse angetroffen, ist das Gutachterbüro auf jeden Fall zur Klärung der weiteren Vorgehensweise hinzuzuziehen.

Baugrundgutachten p/182023 vom 21. Dezember 2018:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette  
- orientierende Baugrunderkundung bzgl. Kanal- und Straßenbau sowie  
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser

Für die Planung der anvisierten Wohnhäuser stellt dieses Baugrundgutachten nur eine orientierende Grundlage dar. Hier sind detailliertere Baugrunduntersuchungen mit einer Gründungsempfehlung anzustreben.

Sollten sich bei der weiteren Planung noch Fragen ergeben, die in dem orientierenden Baugrundgutachten nicht oder nur peripher behandelt wurden, wird um eine Rücksprache mit dem Unterzeichner gebeten.

Dipl. - Geol. Ivo John

Bauvorhaben:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette

p/182023  
Anlage 4

## Bestimmung des Glühverlustes gem. DIN 18 128

### Erläuterungen

RKS = Rammkernsondierbohrung

T = Tiefenbereich der Probenentnahme

RKS	T	Bodenart	Glühverlust in %
RKS 1	0,4 - 0,9 m	Fein- bis Mittelsand , schwach schluffig, <b>schwach humos</b>	2,4 / 2,5 / 2,5 Mittelwert = 2,4
RKS 2	0,4 - 0,7 m	Feinsand, stark mittelsandig , schwach schluffig, <b>schwach humos</b>	1,5 / 2,1 / 2,5 Mittelwert = 2,0
RKS 3	0,4 - 0,8 m	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, <b>schwach humos</b>	2,5 / 2,5 / 2,6 Mittelwert = 2,5
RKS 4	0,3 - 0,8 m	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, <b>schwach humos</b>	2,1 / 2,1 / 2,2 Mittelwert = 2,1
RKS 5	0,4 - 0,9 m	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, <b>schwach humos</b>	2,2 / 2,2 / 2,4 Mittelwert = 2,3
RKS 6	0,4 - 0,8 m	Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, <b>schwach humos</b>	1,7 / 2,4 / 2,5 Mittelwert = 2,2
RKS 7	0,3 - 0,8 m	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, <b>humos</b>	3,9 / 4,2 / 4,7 Mittelwert = 4,3
RKS 8	0,4 - 0,8 m	Feinsand, stark mittelsandig , schwach schluffig, <b>schwach humos</b>	2,1 / 2,2 / 2,2 Mittelwert = 2,2
RKS 9	0,4 - 0,9 m	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, <b>schwach humos bis humos</b>	2,8 / 2,9 / 3,3 Mittelwert = 3,0
RKS 10	0,5 - 0,8 m	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig, <b>schwach humos</b>	2,3 / 2,6 / 2,8 Mittelwert = 2,6

Igb Gey & John GbR

An der Kleimannbrücke 13

48157 Münster

Tel.: 0251/327909 Fax: 0251/327928

Bearbeiter: Goebeler

Datum: 06.12.2018

# Körnungslinie

Erschließung Baugebiet

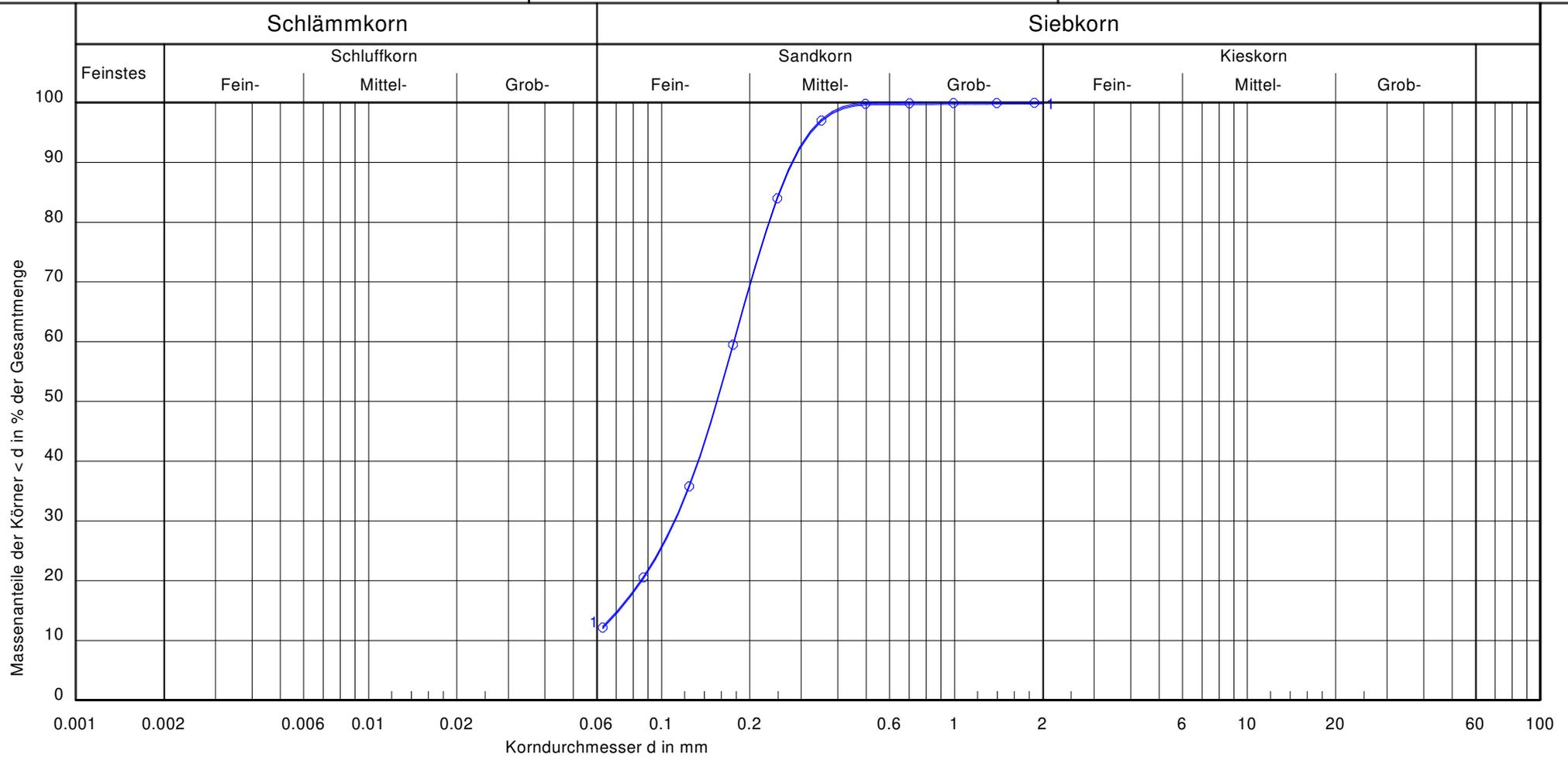
Meddingheide II, 48653 Coesfeld

Prüfungsnummer: p/1812023

Probe entnommen am: 30.11.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:

1 ○

Bodenart:

fS, mS, u'

Tiefe:

1.4 - 3.20

U/C<sub>c</sub> :

-/-

Entnahmestelle:

RKS 1

Bemerkungen:

Bericht:  
p/1812023  
Anlage:  
3.1

Igb Gey & John GbR

An der Kleimannbrücke 13

48157 Münster

Tel.: 0251/327909 Fax: 0251/327928

Bearbeiter: Goebeler

Datum: 06.12.2018

# Körnungslinie

Erschließung Baugebiet

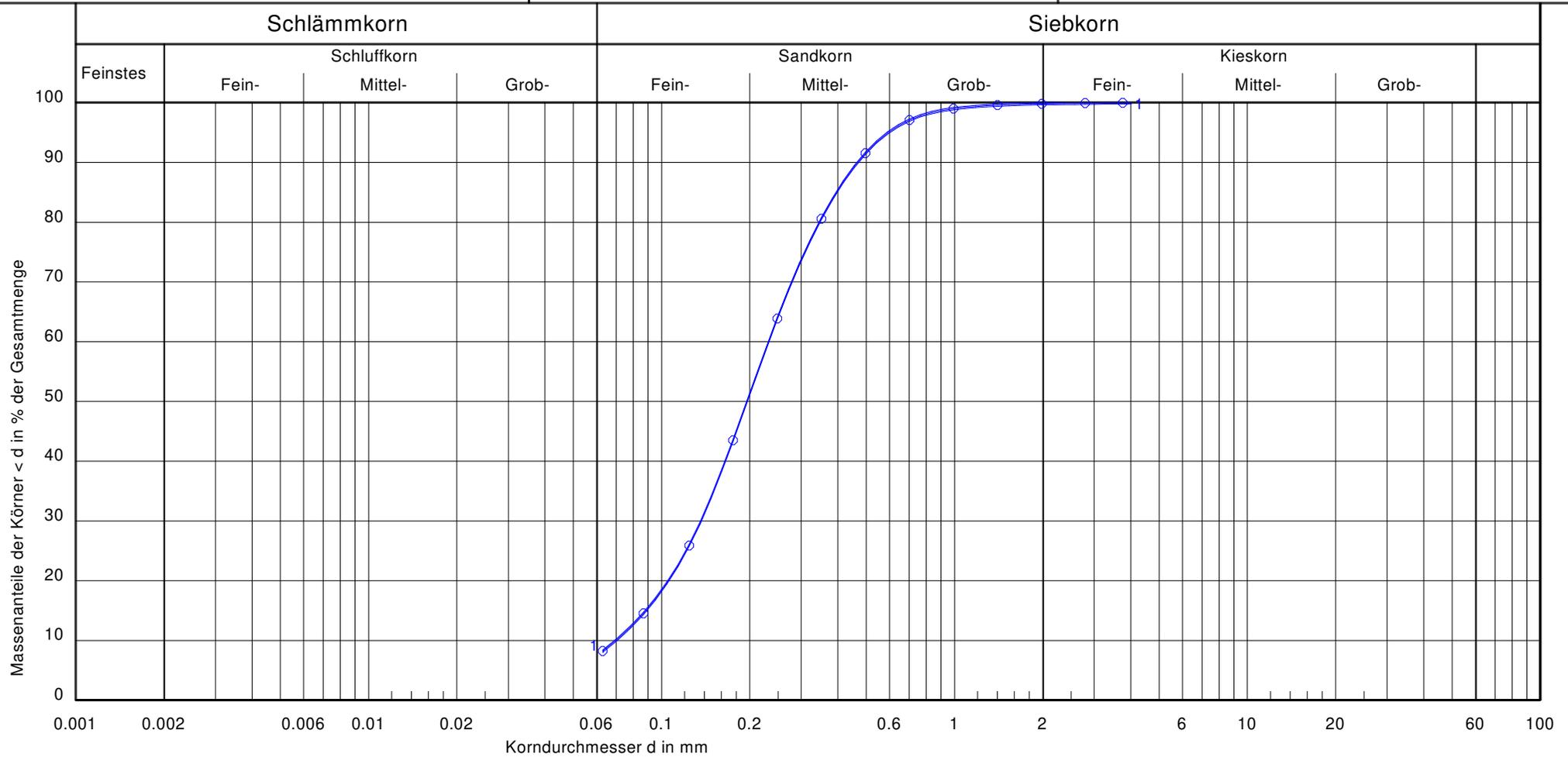
Meddingheide II, 48653 Coesfeld

Prüfungsnummer: p/1812023

Probe entnommen am: 30.11.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:

1 ○

Bodenart:

fS - mS, u'

Tiefe:

0.80 - 1.30

U/C<sub>c</sub> :

3.3/1.1

Entnahmestelle:

RKS 3

Bemerkungen:

Bericht:  
p/1812023  
Anlage:  
3.2

Igb Gey & John GbR

An der Kleimannbrücke 13

48157 Münster

Tel.: 0251/327909 Fax: 0251/327928

Bearbeiter: Goebeler

Datum: 06.12.2018

# Körnungslinie

Erschließung Baugebiet

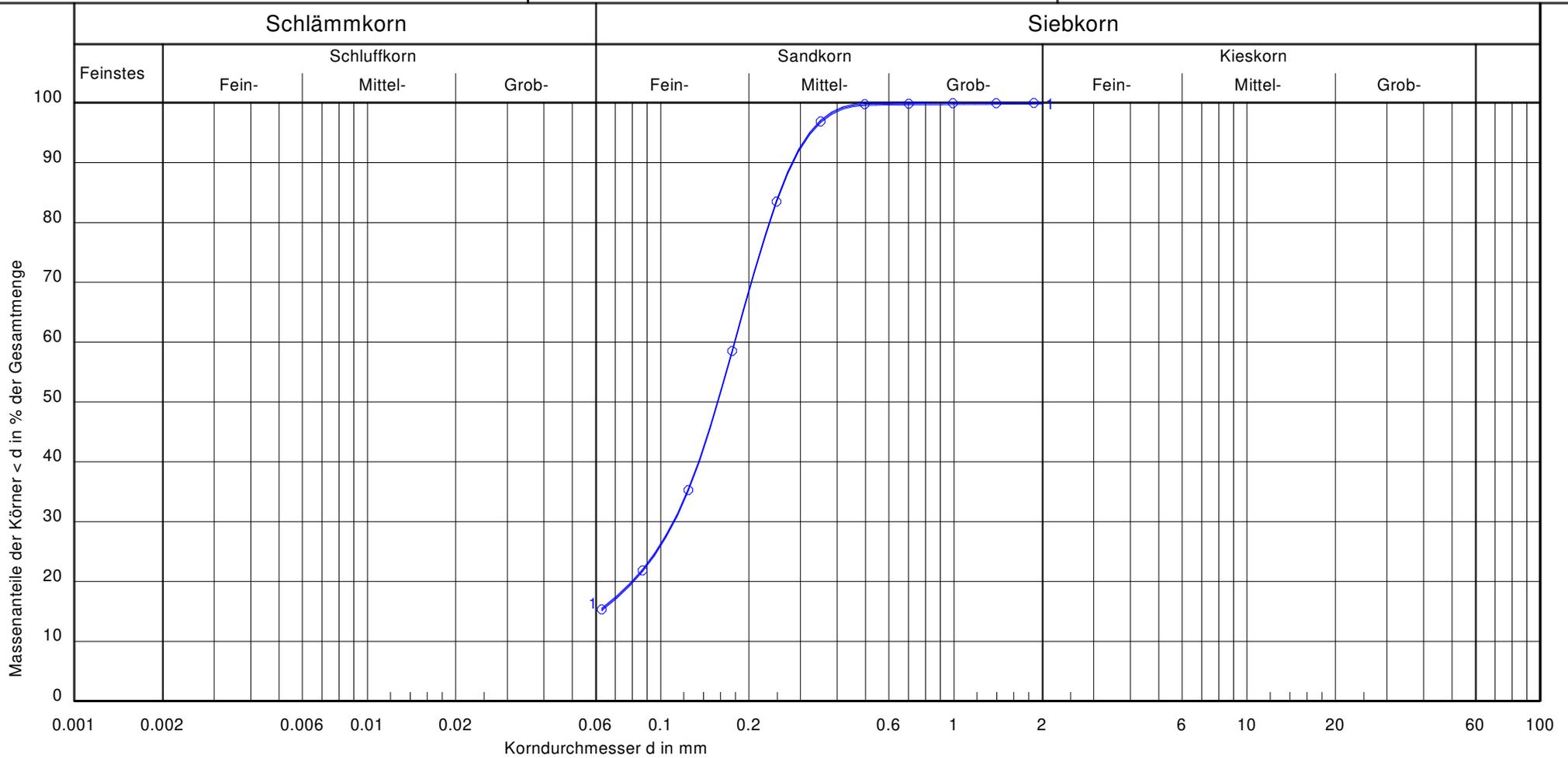
Meddingheide II, 48653 Coesfeld

Prüfungsnummer: p/1812023

Probe entnommen am: 30.11.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:

1 ○

Bodenart:

fS, m $\bar{s}$ , u

Tiefe:

1.30 - 3.00

U/C<sub>c</sub> :

-/-

Entnahmestelle:

RKS 3

Bemerkungen:

Bericht:  
p/1812023  
Anlage:  
3.3

Igb Gey & John GbR

An der Kleimannbrücke 13

48157 Münster

Tel.: 0251/327909 Fax: 0251/327928

Bearbeiter: Goebeler

Datum: 06.12.2018

# Körnungslinie

Erschließung Baugebiet

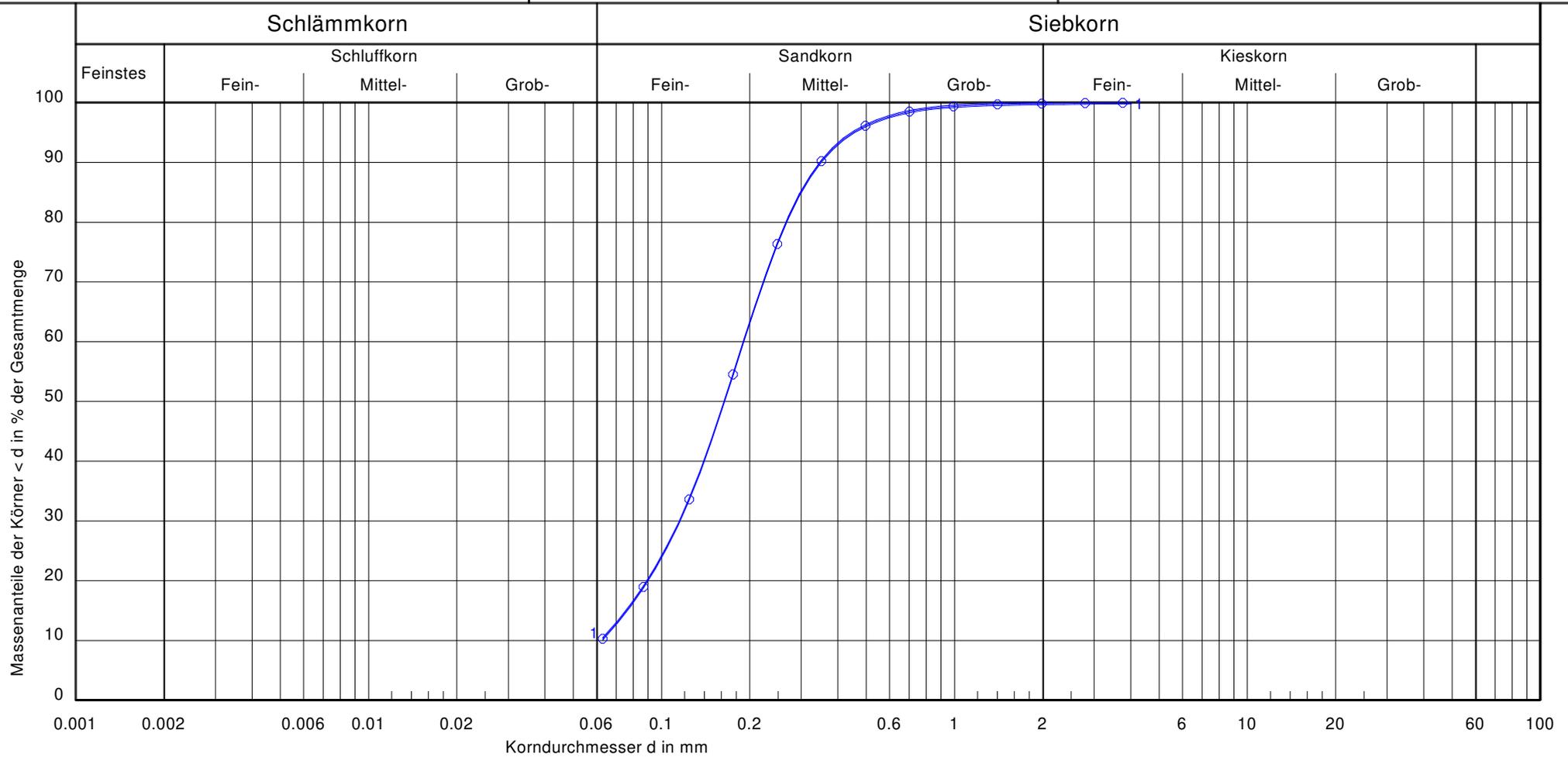
Meddingheide II, 48653 Coesfeld

Prüfungsnummer: p/1812023

Probe entnommen am: 29.11.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:

1 ○

Bodenart:

fS, mS, u'

Tiefe:

0.80 - 1.50

U/C<sub>c</sub> :

-/-

Entnahmestelle:

RKS 7

Bemerkungen:

Bericht:  
p/1812023  
Anlage:  
3.4

Igb Gey & John GbR

An der Kleimannbrücke 13

48157 Münster

Tel.: 0251/327909 Fax: 0251/327928

Bearbeiter: Goebeler

Datum: 06.12.2018

# Körnungslinie

Erschließung Baugebiet

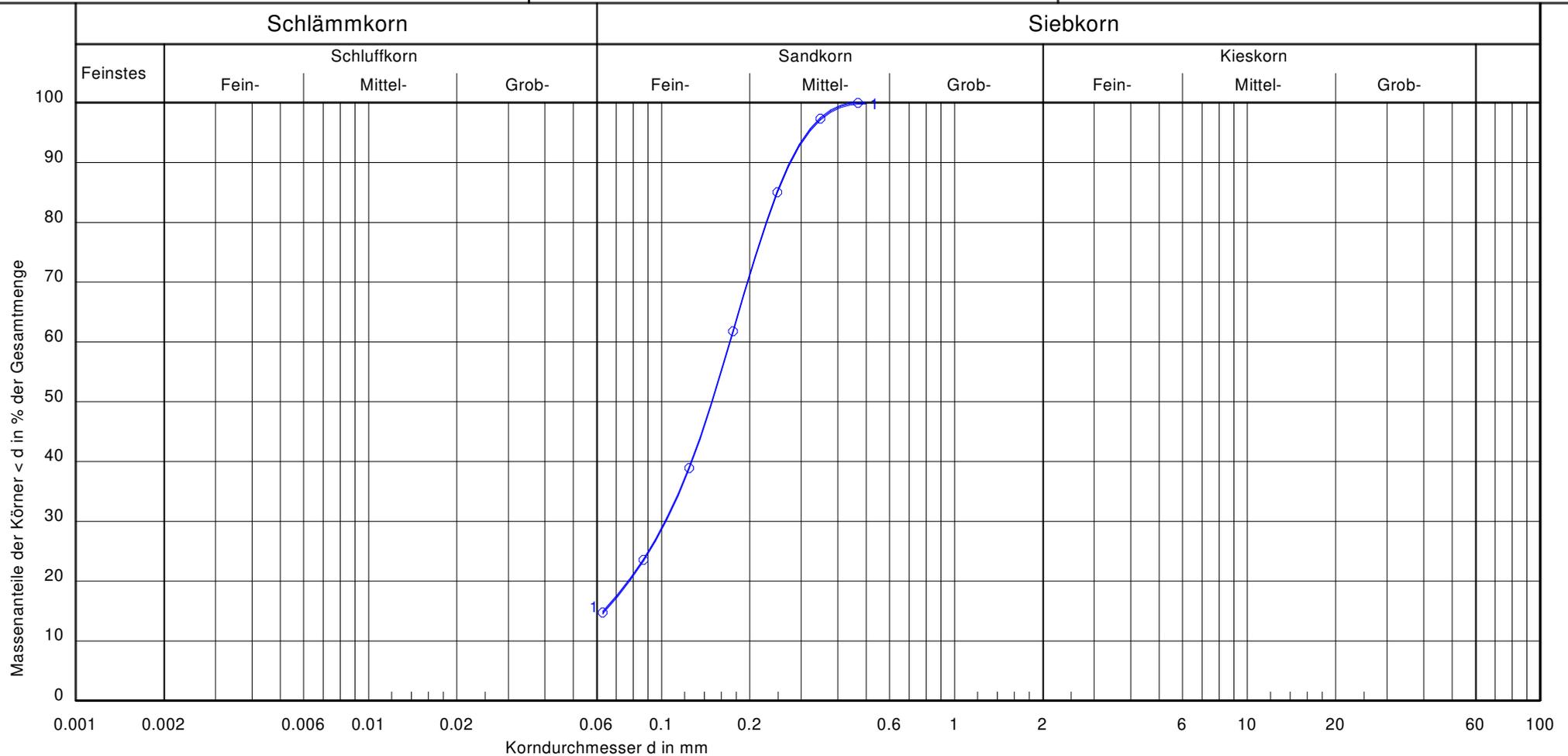
Meddingheide II, 48653 Coesfeld

Prüfungsnummer: p/1812023

Probe entnommen am: 29.11.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:

1 ○

Bodenart:

fS, ms, u' - u

Tiefe:

1.80 - 3.40

U/C<sub>c</sub> :

-/-

Entnahmestelle:

RKS 10

Bemerkungen:

Bericht:  
p/1812023  
Anlage:  
3.5



# Anlage: 7.1.1

**Coesfeld Lette**  
**p/1812023**  
**igb Gey & John GbR, Münster**

**18.12.2018**

Auftragseingang: 11.12.2018  
 Probenahme: durch Auftraggeber  
 Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
 Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

Probenart: Boden  
 Angaben zum Gefäß: PE Eimer, Methanolüberschichtetes Glasgefäß

- Feststoff -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-2 u. -4; Feststoffe

Labornummer	P	177548BU18	Gehalte gem. Zuordnungswert			
			LAGA Boden (Nov. 2004)			
Bezeichnung		MP 1	Z 0	Z 0	Z 1	Z 2
Materialart		Boden	Lehm/Schluff	Sand		
Trockensubstanz (TS) DIN ISO 11465	%	90,6	/	/	/	/
<b>Extraktion in Königswasser löslicher Spurenelemente</b> DIN ISO 11466						
Arsen DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	11	15	10	45	150
Blei DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	28,8	70	40	210	700
Cadmium DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,35	1	0,4	3	10
Chrom ges. DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	14,7	60	30	180	600
Kupfer DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	11,9	40	20	120	400
Nickel DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	<10	50	15	150	500
Thallium DIN ISO 11047	mg/kg TS	<0,3	0,7	0,4	2,1	7
Quecksilber DIN EN 1483	mg/kg TS	0,09	0,5	0,1	1,5	5
Zink DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	41,1	150	60	450	1500
Totaler org. Kohlenstoff (TOC) DIN ISO 10694	%	2,8	0,5 (1)	0,5 (1)	1,5	5
Extrahierbare org. Halogenverb. (EOX) * DIN 38414-S 17	mg/kg TS	<0,5	1	1	3	10
Kohlenwasserstoff-Index DIN EN 14039	mg/kg TS	<20	100	100	600	2.000
mobiler Anteil C 10 - C 22 DIN EN 14039	mg/kg TS	<20	100	100	300	1.000



# Anlage: 7.1.2

**Coesfeld Lette**  
p/1812023  
igb Gey & John GbR, Münster

18.12.2018

Auftragseingang: 11.12.2018  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

- Feststoff -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-2 u. -4; Feststoffe

Labornummer	177548BU18		Gehalte gem. Zuordnungswert LAGA Boden (Nov. 2004)			
Bezeichnung	P	MP 1				
Materialart		Boden	Z 0 Lehm/Schluff	Z 0 Sand	Z 1	Z 2
<b>Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTX)</b> Handbuch Altlasten Band 7, Teil 4 2001						
Benzol	#	mg/kg TS	<0,020			
Toluol	#	mg/kg TS	<0,020			
Ethylbenzol	#	mg/kg TS	<0,020			
Xylol, ges.	#	mg/kg TS	<0,020			
Styrol		mg/kg TS	<0,020			
Cumol		mg/kg TS	<0,020			
<b>Summe BTEX (#)</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Summe BTX</b> (BBodSchV, LAWA)		<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>			
<b>Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe (LCKW)</b> Handbuch Altlasten Band 7, Teil 4 2001						
Dichlormethan		mg/kg TS	<0,400			
cis-Dichlorethen		mg/kg TS	<0,100			
Trichlormethan		mg/kg TS	<0,003			
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg TS	<0,001			
Tetrachlormethan		mg/kg TS	<0,001			
Trichlorethen		mg/kg TS	<0,002			
Tetrachlorethen		mg/kg TS	<0,001			
<b>Summe LCKW</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB) (Ballschmitter-Nomenklatur)</b> DIN EN 15308						
PCB 28		mg/kg TS	<0,008			
PCB 52		mg/kg TS	<0,008			
PCB 101		mg/kg TS	<0,008			
PCB 153		mg/kg TS	<0,008			
PCB 138		mg/kg TS	<0,008			
PCB 180		mg/kg TS	<0,008			
<b>Summe PCB (6 Kongenere)</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,15</b>



# Anlage: 7.1.3

**Coesfeld Lette**  
**p/1812023**  
**igb Gey & John GbR, Münster**

**18.12.2018**

Auftragseingang: 11.12.2018  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

- Feststoff -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-2 u. -4; Feststoffe

Labornummer	P	177548BU18	Gehalte gem. Zuordnungswert LAGA Boden (Nov. 2004)			
			Z 0 Lehm/Schluff	Z 0 Sand	Z 1	Z 2
Bezeichnung		MP 1				
Materialart		Boden				
<b>Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) DIN ISO 13877</b>						
Naphthalin	mg/kg TS	<0,01				
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,01				
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,01				
Fluoren	mg/kg TS	<0,01				
Phenanthren	mg/kg TS	0,03				
Anthracen	mg/kg TS	<0,01				
Fluoranthen	mg/kg TS	0,08				
Pyren	mg/kg TS	0,07				
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,04				
Chrysen	mg/kg TS	0,06				
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,07				
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,03				
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,04	0,3	0,3	0,9	3
di-Benzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0,01				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,03				
Indeno(1,2,3)pyren	mg/kg TS	0,05				
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>0,50</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3 (9)</b>	<b>30</b>
Cyanide gesamt LAGA CN 2/79	mg/kg TS	<0,2	-	-	3	10



# Anlage: 7.1.4

**Coesfeld Lette**  
**p/1812023**  
**igb Gey & John GbR, Münster**

**18.12.2018**

Auftragseingang: 11.12.2018  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

- Eluat, bezogen auf Trockensubstanz -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-3 u. -5; Eluat

Labornummer	P	177548BU18	Gehalte gem. Zuordnungswert LAGA Boden (Nov. 2004)			
			Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Bezeichnung		MP 1				
Materialart		Boden				
pH-Wert DIN 38404-5		8,6	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
Leitfähigkeit DIN EN 27888 (C 8)	µS/cm	63,1	250	250	1500	2000
Chlorid DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	mg/L	4,3	30	30	50	100
Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	mg/L	3,6	20	20	50	200
Cyanide gesamt DIN 38405 D 13	µg/L	<2	5	5	10	20
Arsen DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<5	14	14	20	60
Blei DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<5	40	40	80	200
Cadmium DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	0,6	1,5	1,5	3	6
Chrom ges. DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<5	12,5	12,5	25	60
Kupfer DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	15	20	20	60	100
Nickel DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<10	15	15	20	70
Quecksilber DIN EN 1483 (E 12)	µg/L	<0,1	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<20	150	150	200	600
Phenolindex DIN 38409-H 16	µg/L	<5	20	20	40	100

\* Untersuchung im Unterauftrag; \*\* Fremdvergabe; \*\*\* nicht akkreditierte Prüfmethode/Prüfverfahren



# Anlage: 7.1.5

**Coesfeld Lette**  
**p/1812023**  
**igb Gey & John GbR, Münster**

**18.12.2018**

Auftragseingang: 11.12.2018  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

  
Dipl.-Ing. Melanie Dieckmann  
Geschäftsführerin

Die Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfmaterialien. Die Veröffentlichung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der Umweltlabor ACB GmbH.

---

Geschäftsführung:	Dipl.-Ing. Hubert Fels; Dipl.-Ing. Melanie Dieckmann
Prokurist:	Dipl.-Geol. Andre Ising
eingetragen:	AG Münster, HRB 2984, Ustr-IdNr: DE 126114056, Steuernummer 337/5902/0188
Bankverbindungen:	Volksbank Baumberge, IBAN: DE 32 4006 9408 0026 8509 00 / BIC: GENODEM1BAU Sparkasse Münsterland Ost, IBAN: DE 65 4005 0150 0009 0044 66 / BIC: WELADED1MST



# Anlage: 7.2.1

**Coesfeld Lette**  
**p/1812023**  
**igb Gey & John GbR, Münster**

**18.12.2018**

Auftragseingang: 11.12.2018  
 Probenahme: durch Auftraggeber  
 Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
 Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

Probenart: Boden  
 Angaben zum Gefäß: PE Eimer, Methanolüberschichtetes Glasgefäß

### - Feststoff -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-2 u. -4; Feststoffe

Labornummer	P	177549BU18	Gehalte gem. Zuordnungswert LAGA Boden (Nov. 2004)			
			Z 0 Lehm/Schluff	Z 0 Sand	Z 1	Z 2
Bezeichnung		MP 2				
Materialart		Boden				
Trockensubstanz (TS) DIN ISO 11465	%	95,5	/	/	/	/
<b>Extraktion in Königswasser löslicher Spurenelemente DIN ISO 11466</b>						
Arsen DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	6,01	15	10	45	150
Blei DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	<10	70	40	210	700
Cadmium DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,1	1	0,4	3	10
Chrom ges. DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	<10	60	30	180	600
Kupfer DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	<10	40	20	120	400
Nickel DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	<10	50	15	150	500
Thallium DIN ISO 11047	mg/kg TS	<0,3	0,7	0,4	2,1	7
Quecksilber DIN EN 1483	mg/kg TS	<0,05	0,5	0,1	1,5	5
Zink DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	14,1	150	60	450	1500
Totaler org. Kohlenstoff (TOC) DIN ISO 10694	%	1,3	0,5 (1)	0,5 (1)	1,5	5
Extrahierbare org. Halogenverb. (EOX) * DIN 38414-S 17	mg/kg TS	<0,5	1	1	3	10
Kohlenwasserstoff-Index DIN EN 14039	mg/kg TS	<20	100	100	600	2.000
mobiler Anteil C 10 - C 22 DIN EN 14039	mg/kg TS	<20	100	100	300	1.000



# Anlage: 7.2.2

**Coesfeld Lette**  
p/1812023  
igb Gey & John GbR, Münster

18.12.2018

Auftragseingang: 11.12.2018  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

- Feststoff -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-2 u. -4; Feststoffe

Labornummer			Gehalte gem. Zuordnungswert			
Bezeichnung			LAGA Boden (Nov. 2004)			
Materialart			Z 0	Z 0	Z 1	Z 2
			Lehm/Schluff	Sand		
177549BU18						
MP 2						
Boden						
<b>Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTX)</b>						
<b>Handbuch Altlasten Band 7, Teil 4 2001</b>						
Benzol	#	mg/kg TS	<0,020			
Toluol	#	mg/kg TS	<0,020			
Ethylbenzol	#	mg/kg TS	<0,020			
Xylole, ges.	#	mg/kg TS	<0,020			
Styrol		mg/kg TS	<0,020			
Cumol		mg/kg TS	<0,020			
<b>Summe BTEX (#)</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Summe BTX</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>			
<b>(BBodSchV, LAWA)</b>						
<b>Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe (LCKW)</b>						
<b>Handbuch Altlasten Band 7, Teil 4 2001</b>						
Dichlormethan		mg/kg TS	<0,400			
cis-Dichlorethen		mg/kg TS	<0,100			
Trichlormethan		mg/kg TS	<0,003			
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg TS	<0,001			
Tetrachlormethan		mg/kg TS	<0,001			
Trichlorethen		mg/kg TS	<0,002			
Tetrachlorethen		mg/kg TS	<0,001			
<b>Summe LCKW</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB) (Ballschmitter-Nomenklatur)</b>						
<b>DIN EN 15308</b>						
PCB 28		mg/kg TS	<0,007			
PCB 52		mg/kg TS	<0,007			
PCB 101		mg/kg TS	<0,007			
PCB 153		mg/kg TS	<0,007			
PCB 138		mg/kg TS	<0,007			
PCB 180		mg/kg TS	<0,007			
<b>Summe PCB (6 Kongenere)</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,15</b>
						<b>0,5</b>



# Anlage: 7.2.3

**Coesfeld Lette**  
p/1812023  
igb Gey & John GbR, Münster

18.12.2018

Auftragseingang: 11.12.2018  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

- Feststoff -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-2 u. -4; Feststoffe

Labornummer	P	177549BU18	Gehalte gem. Zuordnungswert LAGA Boden (Nov. 2004)			
			Z 0 Lehm/Schluff	Z 0 Sand	Z 1	Z 2
Bezeichnung		MP 2				
Materialart		Boden				
<b>Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) DIN ISO 13877</b>						
Naphthalin	mg/kg TS	<0,01				
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,01				
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,01				
Fluoren	mg/kg TS	<0,01				
Phenanthren	mg/kg TS	0,01				
Anthracen	mg/kg TS	<0,01				
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,01				
Pyren	mg/kg TS	<0,01				
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,01				
Chrysen	mg/kg TS	<0,01				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,01				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,01				
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,01	0,3	0,3	0,9	3
di-Benzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0,01				
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,01				
Indeno(1,2,3)pyren	mg/kg TS	<0,01				
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>0,01</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3 (9)</b>	<b>30</b>
Cyanide gesamt LAGA CN 2/79	mg/kg TS	<0,2	-	-	3	10



# Anlage: 7.2.4

**Coesfeld Lette**  
**p/1812023**  
**igb Gey & John GbR, Münster**

**18.12.2018**

Auftragseingang: 11.12.2018  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

- Eluat, bezogen auf Trockensubstanz -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-3 u. -5; Eluat

Labornummer	P	177549BU18	Gehalte gem. Zuordnungswert			
			LAGA Boden (Nov. 2004)			
Bezeichnung		MP 2	Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Materialart		Boden				
pH-Wert DIN 38404-5		7,6	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
Leitfähigkeit DIN EN 27888 (C 8)	µS/cm	39,1	250	250	1500	2000
Chlorid DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	mg/L	3,3	30	30	50	100
Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	mg/L	3,0	20	20	50	200
Cyanide gesamt DIN 38405 D 13	µg/L	<2	5	5	10	20
Arsen DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<5	14	14	20	60
Blei DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<5	40	40	80	200
Cadmium DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	0,6	1,5	1,5	3	6
Chrom ges. DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<5	12,5	12,5	25	60
Kupfer DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	14	20	20	60	100
Nickel DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<10	15	15	20	70
Quecksilber DIN EN 1483 (E 12)	µg/L	<0,1	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<20	150	150	200	600
Phenolindex DIN 38409-H 16	µg/L	<5	20	20	40	100

\* Untersuchung im Unterauftrag; \*\* Fremdvergabe; \*\*\* nicht akkreditierte Prüfmethode/Prüfverfahren

## Anlage: 7.2.5

Coesfeld Lette  
p/1812023  
igb Gey & John GbR, Münster

18.12.2018

Auftragseingang: 11.12.2018  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
Prüfende: 18.12.2018

### Prüfbericht



Dipl.-Ing. Melanie Dieckmann  
Geschäftsführerin

Die Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfmaterialien. Die Veröffentlichung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der Umweltlabor ACB GmbH.

---

Geschäftsführung:	Dipl.-Ing. Hubert Fels; Dipl.-Ing. Melanie Dieckmann
Prokurist:	Dipl.-Geol. Andre Ising
eingetragen:	AG Münster, HRB 2984, Ustr-IdNr: DE 126114056, Steuernummer 337/5902/0188
Bankverbindungen:	Volksbank Baumberge, IBAN: DE 32 4006 9408 0026 8509 00 / BIC: GENODEM1BAU Sparkasse Münsterland Ost, IBAN: DE 65 4005 0150 0009 0044 66 / BIC: WELADED1MST





# Anlage: 7.3.1

**Coesfeld Lette**  
**p/1812023**  
**igb Gey & John GbR, Münster**

**18.12.2018**

Auftragseingang: 11.12.2018  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

Probenart: Boden  
Angaben zum Gefäß: PE Eimer, Methanolüberschichtetes Glasgefäß

- Feststoff -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-2 u. -4; Feststoffe

Labornummer		177550BU18	Gehalte gem. Zuordnungswert LAGA Boden (Nov. 2004)			
Bezeichnung	P	MP 3	Z 0 Lehm/Schluff	Z 0 Sand	Z 1	Z 2
Materialart		Boden				
Trockensubstanz (TS) DIN ISO 11465	%	88,4	/	/	/	/
<b>Extraktion in Königswasser löslicher Spurenelemente DIN ISO 11466</b>						
Arsen DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	7,21	15	10	45	150
Blei DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	<10	70	40	210	700
Cadmium DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	0,12	1	0,4	3	10
Chrom ges. DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	<10	60	30	180	600
Kupfer DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	<10	40	20	120	400
Nickel DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	<10	50	15	150	500
Thallium DIN ISO 11047	mg/kg TS	<0,3	0,7	0,4	2,1	7
Quecksilber DIN EN 1483	mg/kg TS	<0,05	0,5	0,1	1,5	5
Zink DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	17	150	60	450	1500
Totaler org. Kohlenstoff (TOC) DIN ISO 10694	%	0,18	0,5 (1)	0,5 (1)	1,5	5
Extrahierbare org. Halogenverb. (EOX) * DIN 38414-S 17	mg/kg TS	<0,5	1	1	3	10
Kohlenwasserstoff-Index DIN EN 14039	mg/kg TS	<20	100	100	600	2.000
mobiler Anteil C 10 - C 22 DIN EN 14039	mg/kg TS	<20	100	100	300	1.000



# Anlage: 7.3.2

**Coesfeld Lette**  
 p/1812023  
 igb Gey & John GbR, Münster

**18.12.2018**

Auftragseingang: 11.12.2018  
 Probenahme: durch Auftraggeber  
 Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
 Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

- Feststoff -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-2 u. -4; Feststoffe

Labornummer			Gehalte gem. Zuordnungswert			
177550BU18			LAGA Boden (Nov. 2004)			
Bezeichnung			Z 0	Z 0	Z 1	Z 2
P			Lehm/Schluff	Sand		
MP 3						
Materialart						
Boden						
<b>Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTX)</b>						
Handbuch Altlasten Band 7, Teil 4 2001						
Benzol	#	mg/kg TS	<0,020			
Toluol	#	mg/kg TS	<0,020			
Ethylbenzol	#	mg/kg TS	<0,020			
Xylole, ges.	#	mg/kg TS	<0,020			
Styrol		mg/kg TS	<0,020			
Cumol		mg/kg TS	<0,020			
<b>Summe BTEX (#)</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Summe BTX (BBodSchV, LAWA)</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>			
<b>Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe (LCKW)</b>						
Handbuch Altlasten Band 7, Teil 4 2001						
Dichlormethan		mg/kg TS	<0,400			
cis-Dichlorethen		mg/kg TS	<0,100			
Trichlormethan		mg/kg TS	0,003			
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg TS	<0,001			
Tetrachlormethan		mg/kg TS	<0,001			
Trichlorethen		mg/kg TS	<0,002			
Tetrachlorethen		mg/kg TS	<0,001			
<b>Summe LCKW</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>0,003</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB) (Ballschmitter-Nomenklatur)</b>						
DIN EN 15308						
PCB 28		mg/kg TS	<0,008			
PCB 52		mg/kg TS	<0,008			
PCB 101		mg/kg TS	<0,008			
PCB 153		mg/kg TS	<0,008			
PCB 138		mg/kg TS	<0,008			
PCB 180		mg/kg TS	<0,008			
<b>Summe PCB (6 Kongenere)</b>		<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,15</b>



# Anlage: 7.3.3

**Coesfeld Lette**  
**p/1812023**  
**igb Gey & John GbR, Münster**

**18.12.2018**

Auftragseingang: 11.12.2018  
 Probenahme: durch Auftraggeber  
 Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
 Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

- Feststoff -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-2 u. -4; Feststoffe

Labornummer	P	177550BU18	Gehalte gem. Zuordnungswert			
			LAGA Boden (Nov. 2004)			
Bezeichnung		MP 3	Z 0	Z 0	Z 1	Z 2
Materialart		Boden	Lehm/Schluff	Sand		
<b>Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</b>						
<b>DIN ISO 13877</b>						
Naphthalin	mg/kg TS	<0,01				
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,01				
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,01				
Fluoren	mg/kg TS	<0,01				
Phenanthren	mg/kg TS	<0,01				
Anthracen	mg/kg TS	<0,01				
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,01				
Pyren	mg/kg TS	<0,01				
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,01				
Chrysen	mg/kg TS	<0,01				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,01				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,01				
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,01	0,3	0,3	0,9	3
di-Benzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0,01				
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,01				
Indeno(1,2,3)pyren	mg/kg TS	<0,01				
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>mg/kg TS</b>	<b>n.n.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3 (9)</b>	<b>30</b>
Cyanide gesamt	mg/kg TS	<0,2	-	-	3	10
LAGA CN 2/79						



# Anlage: 7.3.4

**Coesfeld Lette**  
**p/1812023**  
**igb Gey & John GbR, Münster**

**18.12.2018**

Auftragseingang: 11.12.2018  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

- Eluat, bezogen auf Trockensubstanz -

Parameter nach LAGA 20 (Nov. 2004); Boden Tabelle II.1.2-3 u. -5; Eluat

Labornummer	P	177550BU18	Gehalte gem. Zuordnungswert LAGA Boden (Nov. 2004)			
			Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Bezeichnung		MP 3				
Materialart		Boden				
pH-Wert DIN 38404-5		8,0	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
Leitfähigkeit DIN EN 27888 (C 8)	µS/cm	118	250	250	1500	2000
Chlorid DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	mg/L	3,4	30	30	50	100
Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	mg/L	3,4	20	20	50	200
Cyanide gesamt DIN 38405 D 13	µg/L	<2	5	5	10	20
Arsen DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<5	14	14	20	60
Blei DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<5	40	40	80	200
Cadmium DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	0,7	1,5	1,5	3	6
Chrom ges. DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<5	12,5	12,5	25	60
Kupfer DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	19	20	20	60	100
Nickel DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<10	15	15	20	70
Quecksilber DIN EN 1483 (E 12)	µg/L	<0,1	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink DIN EN ISO 11885 (E 22)	µg/L	<20	150	150	200	600
Phenolindex DIN 38409-H 16	µg/L	<5	20	20	40	100

\* Untersuchung im Unterauftrag; \*\* Fremdvergabe; \*\*\* nicht akkreditierte Prüfmethode/Prüfverfahren



# Anlage: 7.3.5

**Coesfeld Lette**  
**p/1812023**  
**igb Gey & John GbR, Münster**

**18.12.2018**

Auftragseingang: 11.12.2018  
Probenahme: durch Auftraggeber  
Probenahmedatum: 29.-30.11.2018

Prüfbeginn: 11.12.2018  
Prüfende: 18.12.2018

## Prüfbericht

  
Dipl.-Ing. Melanie Dieckmann  
Geschäftsführerin

Die Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfmaterialien. Die Veröffentlichung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der Umweltlabor ACB GmbH.

---

Geschäftsführung:	Dipl.-Ing. Hubert Fels; Dipl.-Ing. Melanie Dieckmann
Prokurist:	Dipl.-Geol. Andre Ising
eingetragen:	AG Münster, HRB 2984, Ustr-IdNr: DE 126114056, Steuernummer 337/5902/0188
Bankverbindungen:	Volksbank Baumberge, IBAN: DE 32 4006 9408 0026 8509 00 / BIC: GENODEM1BAU Sparkasse Münsterland Ost, IBAN: DE 65 4005 0150 0009 0044 66 / BIC: WELADED1MST





**igb**  
**Gey & John GbR**  
 Beratende Ingenieurgeologen  
 An der Kleimanbrücke 13  
 48157 Münster  
 Tel.: 0251/327909 Fax: 327928

**- Lageplan -**

Projektnummer: P/1812023  
 Projekt: Erschließung Baugebiet  
 "Meddingheide II"  
 48653 Coesfeld-Lette

Anlage: 1	Maßstab 1 : 1000
-----------	------------------

- RKS = Rammkernsondierung
- V = flache Rammkernsondierung mit Versickerungsversuch
- DPL = leichte Rammsondierung
- ⊗ KD = Kanaldeckel (Bezugspunkt)

p/1812023:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette

**Anlage 6.1: Tabellarische Übersicht zur Mischprobenzusammenstellung**

Mischprobe	Aufschluss	Teufe (m)
<b>MP 1</b>		
	<b>RKS 1</b>	<b>0.0 - 0.4</b>
	<b>RKS 2</b>	<b>0.0 - 0.4</b>
	<b>RKS 3</b>	<b>0.0 - 0.4</b>
	<b>RKS 4</b>	<b>0.0 - 0.3</b>
	<b>RKS 5</b>	<b>0.0 - 0.4</b>
	<b>RKS 6</b>	<b>0.0 - 0.4</b>
	<b>RKS 7</b>	<b>0.0 - 0.3</b>
	<b>RKS 8</b>	<b>0.0 - 0.4</b>
	<b>RKS 9</b>	<b>0.0 - 0.4</b>
	<b>RKS 10</b>	<b>0.0 - 0.5</b>
<b>RKS 11</b>	<b>0.0 - 0.4</b>	

Mischprobe	Aufschluss	Teufe (m)
<b>MP 2</b>		
	<b>RKS 1</b>	<b>0.4 - 0.9</b>
	<b>RKS 2</b>	<b>0.4 - 0.7</b>
	<b>RKS 3</b>	<b>0.4 - 0.8</b>
	<b>RKS 4</b>	<b>0.3 - 0.8</b>
	<b>RKS 5</b>	<b>0.4 - 0.9</b>
	<b>RKS 6</b>	<b>0.4 - 0.8</b>
	<b>RKS 7</b>	<b>0.3 - 0.8</b>
	<b>RKS 8</b>	<b>0.4 - 0.8</b>
	<b>RKS 9</b>	<b>0.4 - 0.9</b>
	<b>RKS 10</b>	<b>0.5 - 0.8</b>
<b>RKS 11</b>	<b>0.4 - 0.8</b>	

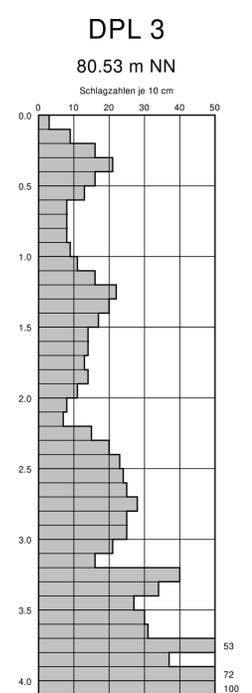
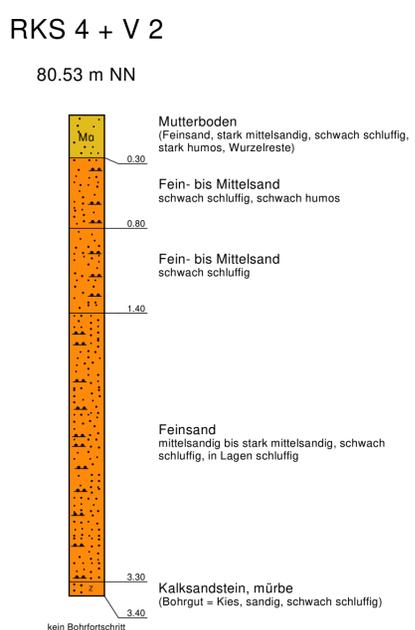
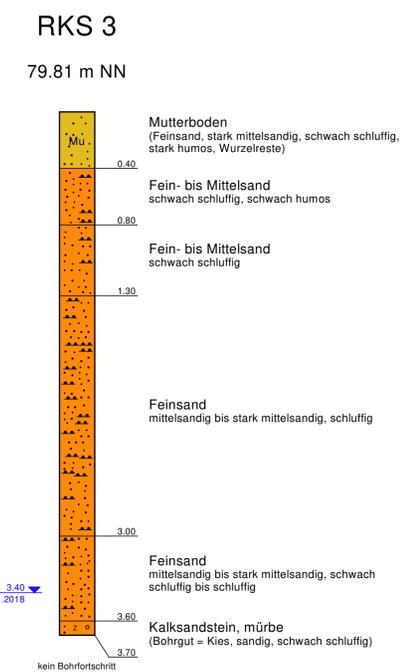
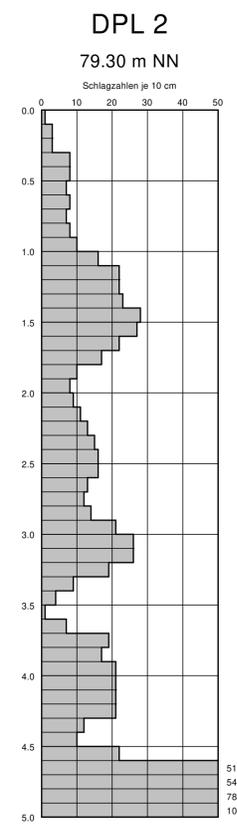
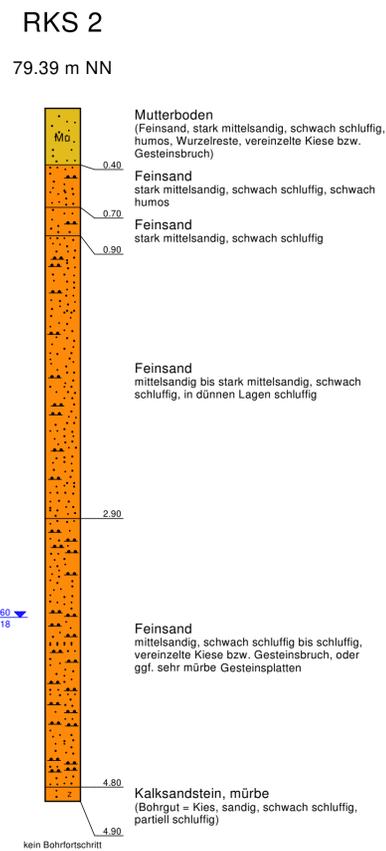
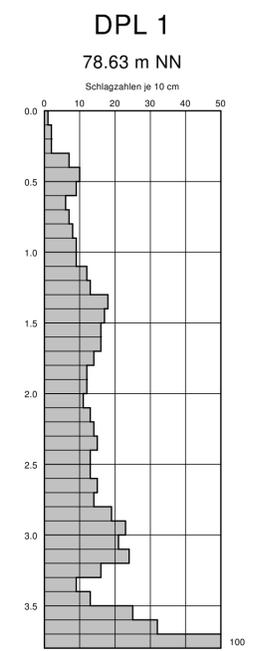
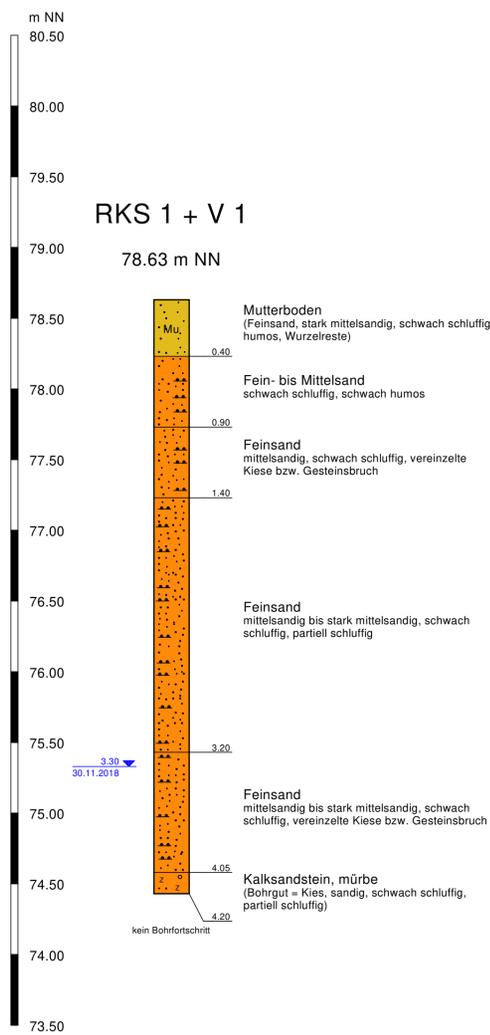
p/1812023:  
Erschließung Baugebiet „Meddingheide II“ in 48653 Coesfeld-Lette

**Anlage 6.2: Tabellarische Übersicht zur Mischprobenzusammenstellung**

Mischprobe	Aufschluss	Teufe (m)
<b>MP 3</b>		
	<b>RKS 1</b>	<b>0.9 - 1.4</b>
	<b>RKS 1</b>	<b>1.4 - 3.2</b>
	<b>RKS 2</b>	<b>0.7 - 0.9</b>
	<b>RKS 2</b>	<b>0.9 - 2.9</b>
	<b>RKS 3</b>	<b>0.8 - 1.3</b>
	<b>RKS 3</b>	<b>1.3 - 3.0</b>
	<b>RKS 4</b>	<b>0.8 - 1.4</b>
	<b>RKS 4</b>	<b>1.4 - 3.3</b>
	<b>RKS 5</b>	<b>0.9 - 1.3</b>
	<b>RKS 5</b>	<b>1.3 - 3.0</b>
	<b>RKS 6</b>	<b>0.8 - 1.1</b>
	<b>RKS 6</b>	<b>1.1 - 1.3</b>
	<b>RKS 6</b>	<b>1.3 - 1.4</b>
	<b>RKS 6</b>	<b>1.4 - 3.6</b>
	<b>RKS 7</b>	<b>0.8 - 1.5</b>
	<b>RKS 7</b>	<b>1.5 - 3.2</b>
	<b>RKS 8</b>	<b>0.8 - 1.3</b>
	<b>RKS 8</b>	<b>1.3 - 2.8</b>
	<b>RKS 8</b>	<b>2.8 - 2.95</b>
	<b>RKS 9</b>	<b>0.9 - 1.3</b>
	<b>RKS 9</b>	<b>1.3 - 1.4</b>
<b>RKS 9</b>	<b>1.4 - 3.3</b>	
<b>RKS 10</b>	<b>0.8 - 1.3</b>	
<b>RKS 10</b>	<b>1.3 - 1.8</b>	
<b>RKS 10</b>	<b>1.8 - 3.4</b>	
<b>RKS 11</b>	<b>0.8 - 1.6</b>	
<b>RKS 11</b>	<b>1.6 - 3.4</b>	



- Maßstab d. H. 1:25 -

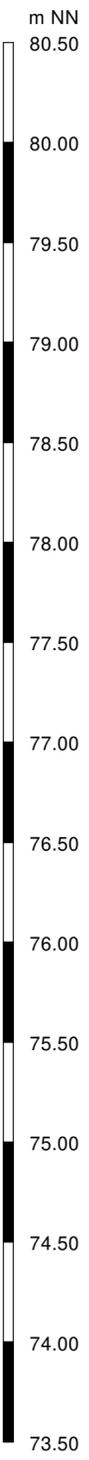


Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen

**Legende**

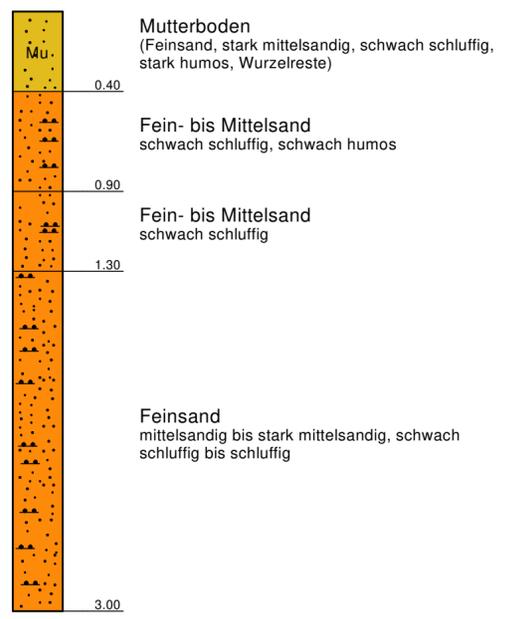
 Schluff
  Feinsand
  Mittelsand
  Mutterboden
  Sandstein

- Maßstab d.H. 1:25 -



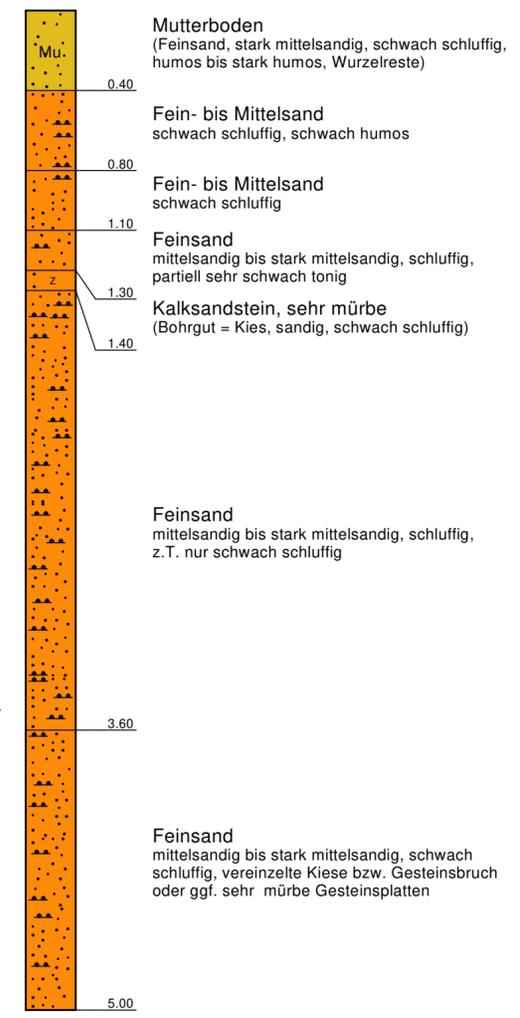
**RKS 5 + V 3**

79.55 m NN



**RKS 6**

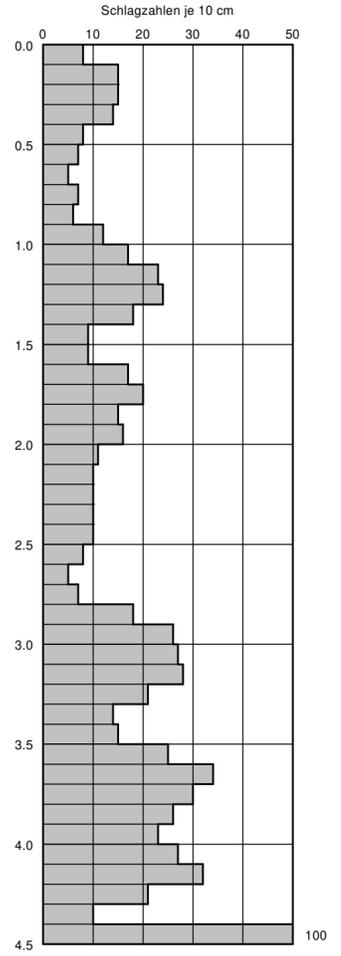
80.08 m NN



3.50  
30.11.2018

**DPL 4**

80.07 m NN

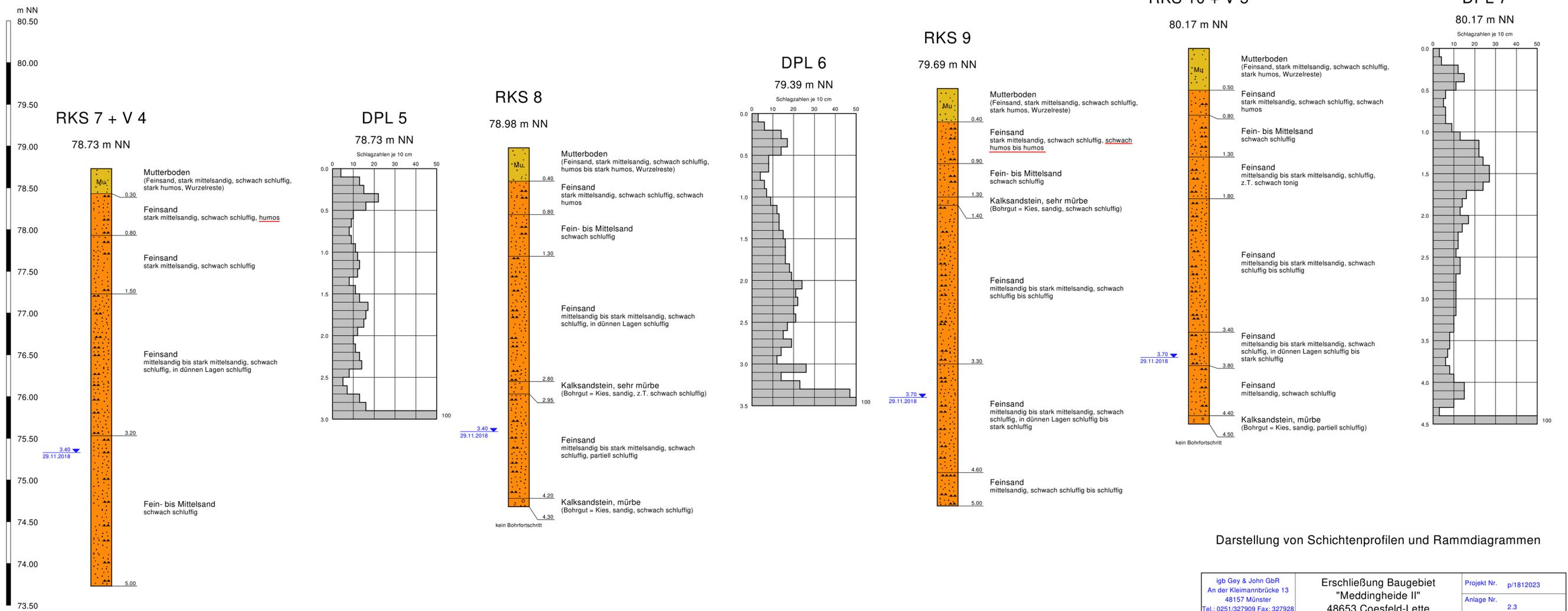


Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen

igb Gey & John GbR An der Kleimannbrücke 13 48157 Münster Tel.: 0251/327909 Fax: 327928	Erschließung Baugebiet "Meddingheide II" 48653 Coesfeld-Lette	Projekt Nr. p/1812023 Anlage Nr. 2.2
--	---	---



- Maßstab d. H. 1:25 -

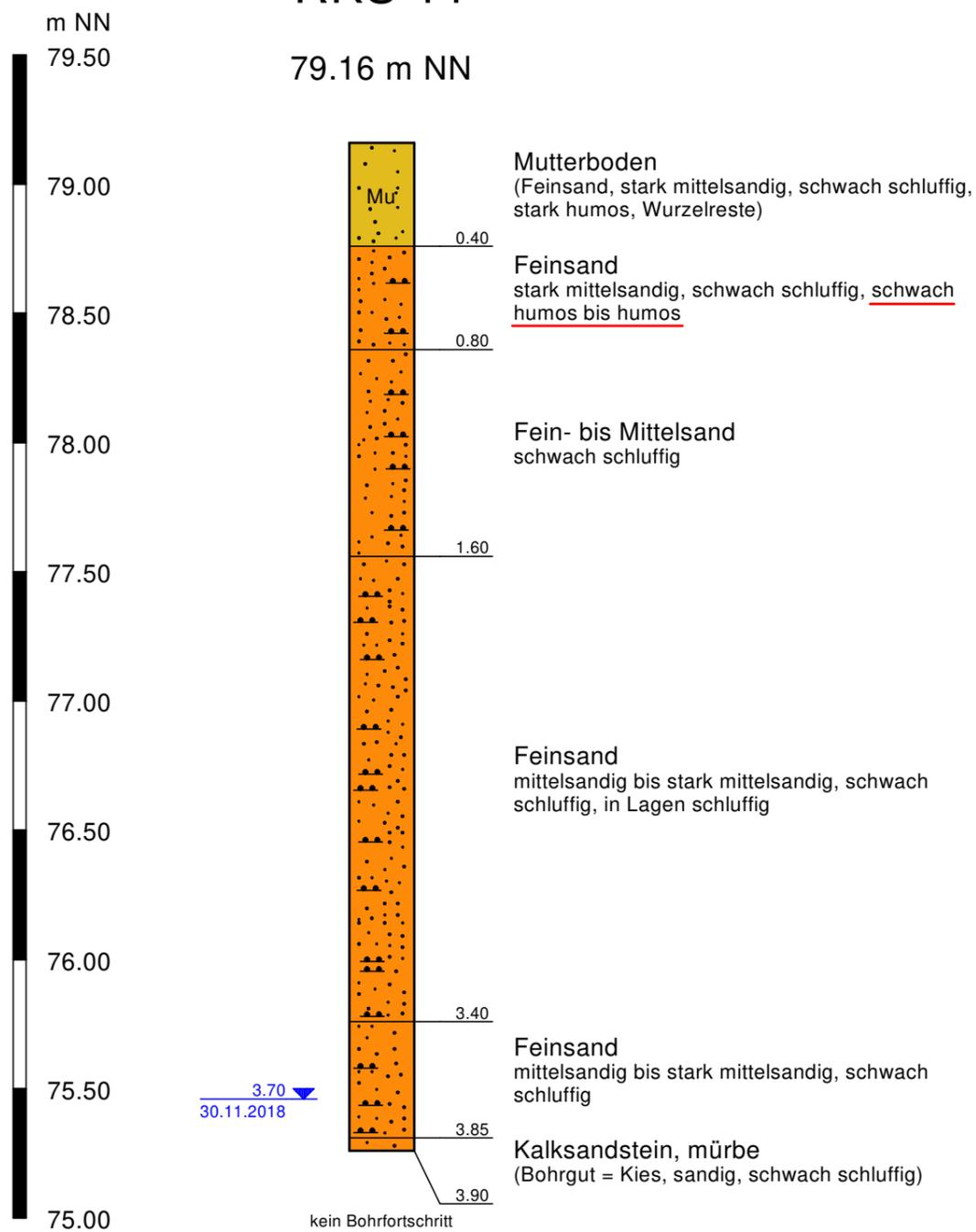


Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen

## Darstellung Schichtenprofil

### RKS 11

79.16 m NN



#### Legende

	Feinsand		Mutterboden
	Mittelsand		Sandstein

igb Gey & John GbR  
An der Kleimannbrücke 13  
48157 Münster  
Tel.: 0251/327909 Fax: 327928

Erschließung Baugebiet  
"Meddingheide II"  
48653 Coesfeld-Lette

Projekt Nr. p/1812023

Anlage Nr. 2.4

## Versickerungsversuche im Gelände zur Ermittlung des $k_f$ -Wertes

### Anlage: 5

Projekt: **Erschließung Baugebiet "Meddingheide II" in 48653 Coesfeld - Lette**

Projektnummer: p/1812023

Datum: 30.11.2018

Name der Bohrung	Nr. des Versuches	Brunnenradius r [mm]	Wasserstandshöhe h [m]	Zeit t [min]	Wassermenge [l]	Wasserzugabe Q [m <sup>3</sup> /s]	$k_f$ -Wert [m/s]
RKS V 1 0,8 - 1,3 m u. GOK	1	25	0,50	0,25	0,100	6,67E-06	9,70E-05
	2	25	0,50	0,47	0,100	3,55E-06	5,16E-05
	3	25	0,50	0,50	0,100	3,33E-06	4,85E-05
RKS V 2 0,8 - 1,3 m u. GOK	1	25	0,50	0,25	0,100	6,67E-06	9,70E-05
	2	25	0,50	0,33	0,100	5,05E-06	7,35E-05
	3	25	0,50	0,40	0,100	4,17E-06	6,06E-05
RKS V 3 0,9 - 1,4 m u. GOK	1	30	0,50	0,25	0,100	6,67E-06	8,08E-05
	2	30	0,50	0,32	0,100	5,21E-06	6,31E-05
	3	30	0,50	0,33	0,100	5,05E-06	6,12E-05
RKS V 4 0,8 - 1,3 m u. GOK	1	30	0,50	0,20	0,100	8,33E-06	1,01E-04
	2	30	0,50	0,30	0,100	5,56E-06	6,73E-05
	3	30	0,50	0,42	0,100	3,97E-06	4,81E-05
RKS V 5 0,8 - 1,3 m u. GOK	1	30	0,50	0,17	0,100	9,80E-06	1,19E-04
	2	30	0,50	0,42	0,100	3,97E-06	4,81E-05
	3	30	0,50	0,48	0,100	3,47E-06	4,21E-05