

BAUGRUNDGUTACHTEN

Projektnummer: p / 126126

Projekt: Bebauungsplan Nr. 126
„Wohnen an der Kiebitzweide“
in 48653 Coesfeld

Auftraggeber/
Bauherr:

Stadt Coesfeld
Fachbereich 60-Planung, Bauordnung, Verkehr
Markt 8
48653 Coesfeld

Bearbeiter: Dipl.- Geol. I. John

Münster, den 11. April 2012

Anlagen:

- Nr. 1 Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten, Maßstab ca. 1 : 500
- Nr. 2 Ergebnisse von Kleinbohrungen / Rammsondierungen in Schichtenprofilen gem. DIN 4023 und Rammdiagrammen gem. DIN EN ISO 22476/2, Maßstab d. H. 1 : 50 (Anlagen 2.1 bis 2.5)
- Nr. 3 Körnungslinien (Anlagen 3.1 bis 3.4)
- Nr. 4 Ergebnisse der Versickerungsversuche im Gelände

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkungen	3
1.1	Standortbeschreibung	3
1.2	Planung	4
2.	Baugrunduntersuchung	6
2.1	Gelände- und Laborarbeiten	6
2.2	Untergrundverhältnisse	8
2.2.1	Baugrundsichtung / Bodenmechanische Eigenschaften	8
2.2.1.1	Anthropogene Auffüllungen / Anschüttungen / Umlagerungen	9
2.2.1.2	Lockergesteine des Quartär	10
2.2.2	Grundwasser, hydraulische Kennwerte	12
2.3	Charakteristische Bodenkenngrößen, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen	14
3.	Bautechnische Folgerungen	18
3.1	Bodenklassen gem. DIN 18 300	18
3.2	Verwendungsmöglichkeit von Aushubmaterial unter bodenmechanischen / bodenphysikalischen Gesichtspunkten	18
3.3	Kanalbau (Tragfähigkeit, Rohraufleger, Wasserhaltung, Kanalgrabensicherung, Kanalgrabenverfüllung)	20
3.4	Straßenbau (Frostsicherheit, Tragfähigkeit, Bodenersatz bzw. Baugrundverbesserung im Straßenunterbau)	24
3.5	Hochbau (Tragfähigkeit, Gründungsempfehlung, Wasserhaltung, Schutz der Gebäude vor Vernässungsschäden, Baugrubensicherung, Arbeitsraumverfüllung)	26
3.6	Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser	31
4.	Weitere Hinweise, Schlusswort	33

1. Vorbemerkungen

Im Rahmen der Ausweisung weiterer Wohnbauflächen strebt die **Stadt Coesfeld – Fachbereich 60-Planung, Bauordnung, Verkehr**, Markt 8, 48653 Coesfeld, u.a. im Bebauungsplan Nr. 126 eine Erschließung des Neubaugebietes „Wohnen an der Kiebitzweide“ zur Bebauung mit Einfamilienwohnhäusern an.

Als Grundlage für eine mögliche Ausweisung des Standortes zur Wohnbaufläche sowie auch als Grundlage für die dann durchzuführenden Planungen der bautechnischen Umsetzung wurde das **Ingenieurgeologische Büro (igb) Gey & John GbR**, An der Kleimannbrücke 13, 48157 Münster, seitens der Stadt Coesfeld beauftragt, den Baugrund hinsichtlich der bodenmechanischen Eigenschaften sowie der hydrogeologischen Verhältnisse zu erkunden und die Ergebnisse in einem ingenieurgeologischen Baugrundgutachten mit Empfehlungen zu den Erd- und Gründungsarbeiten für die Gewerke Kanalbau, Straßenbau und Hochbau darzulegen.

Neben den technischen Aussagen zur Verlegung der Entwässerungskanäle, zum Bau der Erschließungsstraßen / Erschließungswege und allgemeinen Hinweisen zur Gründung der Hochbauten galt es auch Aussagen zur Wiedereinbaumöglichkeit sowie auch zur externen Verwertungsmöglichkeit der anfallenden Abtrags- und Aushubmenge sowohl unter bodenmechanischen als auch unter umwelttechnischen Gesichtspunkten zu treffen. Dieses Baugrundgutachten berücksichtigt bezüglich der Verwertungsmöglichkeiten nur die bodenmechanischen Aspekte.

Die Bewertung der Verwertungsmöglichkeiten der Abtrags- und Aushubmenge unter umweltrelevanten Gesichtspunkten wird dem Baugrundgutachten nach den noch zu führenden Abstimmungen mit der zuständigen Umweltbehörde der Stadt Coesfeld in einer separaten gutachterlichen Stellungnahme nachgereicht.

Ferner beinhalten die beauftragten Leistungen eine genauere Untersuchung der Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Baugrundes im Hinblick auf eine ggf. mögliche Versickerung der auf versiegelten Flächen sowie Gebäudedächern anfallenden Niederschlagswässer oder auf eine – bei fehlender Versickerungsmöglichkeit – u.U. erforderliche Regenrückhaltung.

1.1 Standortbeschreibung

Das potentielle Erschließungsgebiet liegt am Westrand der Stadt Coesfeld südwestlich der Straße Kiebitzweide und stellt größtenteils die südlichen Abschnitte der noch nicht mit Gräbern belegten Friedhofsanlage an der Marienburg dar. Neben dem Friedhofsgebäude tangiert der Planraum im äußersten Osten im Übergang zur Kiebitzweide einen künstlich angelegten Entwässerungsgraben mit Grünstreifen.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Der Planraum weist in West-Ost-Richtung eine Ausdehnung von knapp 200 m, in Nord-Süd-Richtung in den westlichen und zentralen Abschnitten eine Ausdehnung von rd. 80 bis 90 m, in den östlichen Abschnitten bis rd. 150 m auf.

Der größte Teil des Planraums stellt im Rahmen der Friedhofseinrichtung neu modellierte Rasen- und Wiesenflächen (für künftige Gräber) mit größtenteils unversiegelten Fußwegen und teilweise parallel zu den Wegen gepflanzten Baumreihen dar.

Mit Pflaster versiegelte Fußwege bzw. Verkehrsflächen finden sich im Planraum nur rudimentär am Südrand der von der Friedhofskappelle aus nach Süden angelegten Allee sowie im äußersten Nordosten im Anschlussbereich zur Kiebitzweide. Hier tangiert der Planraum den „Bauhof“ des Friedhofs.

Die südlichsten und südöstlichen Flächenabschnitte werden von dichterem Baum- und Strauchbewuchs eingenommen. Im Südosten tangiert der dichtere Bewuchs eine geschätzt rd. 50 x 40 m große Geländesenke. Nach Informationen des Auftraggebers stellt diese Geländesenke eine Versickerungsmulde dar. Offensichtlich wird der max. Grundwasserspiegel in den morphologisch höheren, bereits mit Gräbern belegten Friedhofsabschnitten durch Drainagen begrenzt und das Drainagewasser in die Versickerungsmulde geleitet.

Die aktuelle Geländeoberkante verläuft im Planraum entsprechend des Höhennivelements der Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse der Baugrunduntersuchung zwischen knapp 80.5 m ü. NN im Nordwesten, knapp über 80 m ü. NN im Südwesten und Nordosten sowie knapp über 79 m ü. NN im Südosten. Tendenziell liegt ein leichtes Gefälle in südöstliche Richtungen vor. Die Basis der Versickerungsmulde wird ohne ein genaueres Einmaß rd. 0,5 m unterhalb des umgebenden Geländes abgeschätzt und dürfte dann bei rd. 78.5 m ü. NN liegen.

Die Sohle des Entwässerungsgrabens im östlichen Anschluss zum Friedhofsgelände wurde auf Höhe des Planraum im Norden mit ca. 78.5 m ü. NN, im zentralen Abschnitt mit ca. 78.3 m ü. NN und im Süden deutlich tiefer mit ca. 77.2 m ü. NN eingemessen. In den nördlichen und zentralen Abschnitten führte der Graben eine Wassersäule von rd. 10 bis 15 cm. Im äußersten Süden wurde während der Aufschlussarbeiten kein Grabenwasser angetroffen.

1.2 Planung

Der seitens des Auftraggebers zur Verfügung gestellte Vorentwurf (Variante 3a, Stand Januar 2012) sieht eine Parzellierung des Geländes in 17 Grundstücke zur Bebauung mit Einfamilienwohnhäusern vor. Die Erschließungsstraße ragt dabei von der Kiebitzweide im Nordosten (Zufahrt des „Bauhofes“) annähernd als Diagonale in den Planraum hinein (vgl. Anlage 1 des Baugrundgutachtens). Die südöstlichen Flächenabschnitte einschließlich des Entwässerungsgrabens werden nach dem Vor-

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

entwurf als Grünflächen erhalten. Hierbei ist vorgesehen, die Geländesenke, sprich Mulde, als Schilfteich in südöstliche Richtungen zu verlegen.

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

In Anlehnung an die aktuelle Geländemorphologie innerhalb des Planraums und die Höhenentwicklung der Nachbarflächen wird seitens des Unterzeichners zunächst nur von einer geringfügigen Änderung der aktuellen Geländemorphologie ausgegangen. Großflächig ist eine geringfügige Anhebung der künftigen Geländeoberkante in Größenordnungen von einigen Dezimetern wahrscheinlich. Etwas größere Geländeausgleichsmaßnahmen sind im Bereich der zu verlegenden Geländesenke bzw. Versickerungsmulde im Südosten des Planraums zu erwarten.

Der Tiefenverlauf neuer Entwässerungskanäle wird in Abhängigkeit von der Anbindung an die bestehenden Kanal- bzw. Vorflutsysteme des erweiterten Umfeldes und der künftigen Höhenentwicklung des Planraums in Größenordnungen zwischen rd. 0,5 und 3 m unter aktueller Geländeoberkante angenommen, wobei die Schmutzwasserkanalisation im Falle einer Trennkanalisation überwiegend unter dem Niveau der Regenwasserkanalisation verlaufen dürfte. Bei der Ausführung einer Trennwasserkanalisation wird unterstellt, dass die Regenwasserkanäle mit Betonrohren, die Schmutzwasserkanäle mit Steinzeugrohren oder mit duktilen Gussrohren realisiert werden.

Die Erschließungsstraße dürfte hauptsächlich als Bauklasse IV, untergeordnet als Bauklasse V nach RStO 01 eingestuft werden. Hierbei wird von rd. 50 bis 60 cm starken Oberbauten aus Verbundsteinpflaster- oder Schwarzdeckenversiegelung mit unterlagernder Splittbettung (nur bei Pflasterversiegelung), Schottertragschicht und Frostschutzschicht ausgegangen.

Ggf. zusätzlich geplante Fußwege / Radwege dürften in Anlehnung an die RStO 01 einen rd. 30 cm starken Oberbau aus Pflastersteinen und / oder Schwarzdecke, einer Splittbettung (nur bei Pflasterversiegelung) und einer Schottertragschicht erhalten.

Auf Höhe des Planums (Basis frostsicherer Fahrbahnoberbau) wird bei Durchführung statischer Lastplattendruckversuche stets ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ vorausgesetzt. Sollte der Untergrund nicht diese Tragfähigkeitseigenschaften aufweisen, ist statt einer Bodenverbesserung mit Kalk-Zement-Bindemitteln eine Verbesserung der Tragfähigkeitseigenschaften mittels des zusätzlichen Einbaus von grobkörnigem Stabilisierungsmaterial wahrscheinlich.

Hinsichtlich der künftigen Hochbauten wird von einer max. 2-geschossigen Bauweise mit Kellergeschoss, Teilkeller oder dem Verzicht auf eine Unterkellerung ausgegangen. Die Kellergeschosse dürften dabei in Größenordnungen zwischen rd. 2 und 3 m unter die künftige Geländeoberkante in das Erdreich einbinden.

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 laboranalytischer Untersuchungen zwecks Bewertung der Einbau- und Verwertungsmöglichkeiten unter umweltrelevanten Gesichtspunkten wurden im Zeitraum zwischen dem 02. und 04.04.2012 im Bereich des potentiellen Neubaugebietes insgesamt 22 Kleinbohrungen (RKS 1 bis RKS 22) im Rammkernsondierverfahren (gewählter Schlitzdurchmesser 50 bis 36 mm) abgeteuft.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung dienen die Rammkernsondierbohrungen primär zur Ermittlung der Material- und Kornzusammensetzung der mit den Erdarbeiten tangierten Baugrundabschnitte sowie zur Ermittlung des Grundwasserwasserstandes 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 leichten Rammsondierungen liegen überwiegend bei 5 m unter aktueller Geländeoberkante. Die Kleinbohrungen RKS 6 und RKS 12 wurden bis 7 m unter GOK, die Rammsondierung DPL 7 bis 4 m unter GOK geführt.

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

Als Bezugsniveau für das höhenmäßige Nivellement der Bohr- und Rammsatzpunkte wurde ein seitens des Abwasserwerks der Stadt Coesfeld benannter Kanaldeckel auf dem südlichen Gehweg der Loburger Straße im Einmündungsbereich in die Kiebitzweide mit der absoluten Höhe von 80.83 m ü. NN gewählt.

Im Hinblick auf die Bewertung der Versickerungsmöglichkeit für das auf den künftig versiegelten Flächen anfallende Niederschlagswasser wurden zusätzlich zu den 22 „tieferen“ Kleinrammbohrungen am 03.04.2012 noch 4 weitere „Flachbohrungen“ mit einer Endteufe zwischen 1,0 und 1,25 m unter GOK abgeteuft und zu temporären Schluckbrunnen zur Durchführung örtlicher Versickerungsversuche nach dem Earth-Manual-Verfahren ausgebaut. Die Lage der Schluckbrunnen /

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Versickerungsversuche (V 1 bis V 4) 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 4 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 Baugrundsichten wurden 8 repräsentative Bodenproben ausgewählt und einer labortechnischen Bestimmung der Korngrößenzusammensetzung mittels Nass-Siebung bzw. mittels kombinierter Sieb- und Schlämmanalyse gemäß DIN 18 123 unterzogen. Die Laborergebnisse sind in Form von Körnungslinien auf der Anlage 3 des Gutachtens dargestellt.

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 Baugrundsichten 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 Lagerungsdichte 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.

Parallel zu der Bewertung der bodenmechanischen und hydraulischen Eigenschaften des Untergrundes wurden die entnommenen Bodenproben auch einer orga-

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

noleptischen (d.h. optischen und geruchlichen) Bewertung hinsichtlich möglicher Belastungen des Untergrundes mit umweltrelevanten Schadstoffen unterzogen.

Entsprechend der organoleptischen Befunde und der Zusammensetzung der entnommenen Bodenproben werden noch in Abstimmung mit dem Vertreter der zuständigen Umweltbehörde Mischproben zusammengestellt und einer weiterführenden Laboranalytik zwecks Bewertung der Wiedereinbau- und Verwertungsmöglichkeiten unter umweltrelevanten Gesichtspunkten zugeführt. Die Analysenergebnisse werden dann in einer separaten Gutachterlichen Stellungnahme als Nachtrag zu diesem Baugrundgutachten dokumentiert / erläutert.

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 Untersuchungsareals als natürlicher Baugrund Windablagerungen der Weichsel-Kaltzeit in Form feinkörniger Flugsande im Übergang zu fluviatilen Talablagerungen der Weichsel-Kaltzeit in Form feinkörniger Sande mit Schluff-Einschlüssen ausgewiesen. In der Regel werden in den Darstellungen der Geologischen Karte die oberen 2 bis 3 m des Baugrundprofils berücksichtigt. Die quartären Lockergesteine lagern erfahrungsgemäß kreidezeitlichen Sedimenten der „Dülmener Schichten“ in Form von leicht diagenetisch verfestigten Mergelsanden, Mergelsandsteinen und härteren Kalksandsteinbänken auf.

Infolge der anthropogenen Überprägung des Areals durch die Modellierung bzw. Anlage des Friedhofsgeländes ist – zumindest in den obersten Baugrundabschnitten – mit anthropogenen Auffüllungen bzw. Umlagerungsböden zu rechnen.

Die in den Schichtenprofilen auf der Anlage 2 dargelegten Aufschlussergebnisse widerlegen die Erläuterungen der Geologischen Karte teilweise.

So wurden nachweislich keine Windablagerungen der Weichsel-Kaltzeit erbohrt.

Die als „gewachsener Baugrund“ erfassten Lockergesteine (s. Unterkap. 2.2.1.2) führen mit Ausnahme der westlichen Flächenabschnitte mitunter geringe humose Beimengungen in Form humoser Schlieren, humoser Stippen und teilweisen Holzeinschlüssen. Infolge der humosen Beimengungen könnte es sich bei den nachweislich fluviatil sedimentierten Lockergesteinen nicht nur um Talablagerungen der Weichsel-Kaltzeit sondern auch um geologisch jüngere Ablagerungen des Holozän handeln, welche sich dann in Form einer Rinnenverfüllung in den pleistozänen Untergrund eingeschnitten haben.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Auf die Existenz eines im Holozän angelegten Bach- bzw. Flusstals mit einer entsprechenden morphologischen Vertiefung weisen auch die in den Bodenaufschlüssen RKS 7 bis RKS 12 gegenüber den anderen Flächenabschnitten in einer erhöhten Schichtstärke angetroffenen anthropogenen Auffüll- und Umlagerungsböden (s. Unterkapitel 2.2.1.1) hin.

Gleichzeitig belegen die Aufschlüsse im gesamten Planraum eine anthropogene Beeinflussung des Areals durch oberflächennahe Geländeausgleichsmaßnahmen bei der Anlage des Friedhofsgeländes sowie auch im Zuge der vermuteten vormaligen Nutzung als Ackerland.

2.2.1.1 Anthropogene Auffüllungen / Anschüttungen / Umlagerungen

Gemäß den Schichtenprofilen der Anlage 2 wurden entsprechend der Materialzusammensetzung und der Bodenstruktur mit großer Wahrscheinlichkeit anthropogen aufgefüllte bzw. anthropogen umgelagerte Baugrundabschnitte bis in Tiefen zwischen ca. 0,5 (RKS 3, 13) und 2,0 m (RKS 8) unter aktueller GOK nachgewiesen.

Bezogen auf NN variiert die anthropogene Beeinflussung des Baugrundes in den Kleinbohrungen zwischen rd. 77.6 (RKS 8) und 79.7 m ü. NN (RKS 1).

Die Auffüll- und Umlagerungsböden setzen sich in den Grünflächen im oberen Profilabschnitt aus **humosen Oberböden / Mutterböden** in Form überwiegend nichtbindiger bis leicht bindiger (dann max. „schwach schluffig“), untergeordnet auch bindiger (dann „schluffig“) Sande der Fein- und Mittelsand-Fraktion mit einem deutlich erhöhten Humusanteil („humos“ bis „stark humos“) zusammen. Die Oberböden enthalten sporadisch Ziegelbruch.

Neben den Oberböden / Mutterböden setzen sich die Auffüll- und Umlagerungsböden inhomogen aus **wechseln bindigen Sanden** (teilweise nichtbindig = Feinkornanteil < 5 Gew.-% / teilweise leicht bindig bzw. schwach schluffig = Feinkornanteil zwischen 5 und 15 Gew.-% / teilweise bindig bzw. schluffig bis stark schluffig = Feinkornanteil 15 bis 40 Gew.-%) **mit einem variierenden Humusanteil** und örtlichen Einschlüssen von Ziegelbruch sowie natürlichem Gesteinsbruch zusammen. Neben weitestgehend humusfreien Auffüll- und Umlagerungsanden finden sich auch schwach humose bis humose Abschnitte mit Übergängen zu einem Oberboden / Mutterboden.

Die humosen Oberböden / Mutterböden repräsentieren im Sinne der DIN 1054 organogene Böden. Die restlichen Auffüll- und Umlagerungsböden stellen in Abhängigkeit von ihrem Feinkornanteil teils nichtbindige, teils gemischtkörnige Böden / Lockergesteine mit einem z.T. reduzierten, z.T. erhöhten Feinkornanteil dar. Teilweise mit einem erhöhten Humusanteil (dann „schwach humos bis humos“) behaftete Bodenpartien stellen Übergänge zu organogenen Böden dar.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Die humosen Oberböden / Mutterböden sowie die weiteren, noch mit einem erhöhten Humusanteil behafteten Auffüll- und Umlagerungsböden, weisen – unabhängig von der Lagerungsdichte – infolge des möglichen Humuszersatzes durch Sauerstoffzutritt eine deutlich eingeschränkte Raumbeständigkeit auf.

Die anthropogenen Auffüll- und Umlagerungsböden weisen entsprechend der Bohr- bzw. Rammfortschritt der Kleinrammbohrungen sowie der Rammsondierungen sehr unterschiedliche Lagerungsdichten zwischen einer lockeren und dichten Lagerung auf. Größere Lagerungsdichten treten insbesondere im Bereich nichtbindiger bis max. leicht bindiger Füllsande im Grundwasserschwankungsbereich auf, wobei die erhöhte Lagerungsdichte dann auf natürliche Korneinregelungen durch den schwankenden Grundwasserspiegel zurückzuführen ist.

Im Falle einer Wassersättigung (teilweise eingestaute Oberflächenwässer/ Sickerwässer, teilweise Grundwasser) neigen die Auffüll- und Umlagerungssande im Anschnitt zum Fließen.

Bereichsweise mit einem erhöhten Feinkornanteil behaftete Auffüll- und Umlagerungssande reagieren bei höheren Wassergehalten (dann feucht bis wassergesättigt) sehr empfindlich gegen dynamische Lasten und können dann infolge temporär aufgebauter Porenwasserüberdrücke mitunter einem Übergang in breiige Zustände mit einem Verlust der ursprünglichen Kornstützung unterliegen.

Die im äußersten Nordosten tangierte **Verkehrsfläche mit Oberflächenversiegelung** weist gemäß dem Aufschluss RKS 16 einen rd. 0,7 m starken Aufbau aus 8 cm starkem **Verbundsteinpflaster**, einer rd. 4 cm starken **Splitt-Bettung**, einer knapp 0,3 m starken **Schotter-Tragschicht** und einem rd. 0,3 m starken **Frostschutzsand** auf.

Der Aufbau der **unversiegelten Friedhofswege** setzt sich gemäß dem Ergebnis der Kleinbohrung RKS 9 aus einer rd. 0,3 m starken „**Grobschüttung**“ in Form eines Gemenges aus Sand, Kies, Splitt, Schotter sowie Resten von Bauschutt zusammen.

2.2.1.2 Lockergesteine des Quartär

In den Aufschlüssen RKS 4, 9, 10, 16 und 22 wurden im Liegenden der anthropogenen Auffüll- und Umlagerungsböden bis in Tiefen zwischen ca. 0,8 und 1,7 m unter GOK bzw. bis zwischen ca. 78.1 und 79.0 noch Abschnitte des „**gewachsenen Oberbodens / Mutterbodens**“ in Form mäßig bindiger Sande („schwach schluffig bis schluffig“) mit einem erhöhten Humusanteil (in der Regel „humos“) erfasst.

Neben der an für sich vergleichsweise hohen Zusammendrückbarkeit weist der Mutterboden im Falle von Sauerstoffzutritt und des dann möglichen Humuszersatzes nur eine eingeschränkte Raumbeständigkeit auf.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Gemäß DIN 1054 handelt es sich beim Oberboden / Mutterboden um organogene Böden bzw. Lockergesteine.

Unterhalb der anthropogenen Auffüll- und Umlagerungsböden sowie des örtlich mit Auffüllgemengen überschütteten Oberbodens / Mutterbodens wurde bis zur Endteufe der Bodenaufschlüsse eine **Wechselfolge** aus **nichtbindigen bis max. leicht bindigen Sanden**, aus **mäßig bis stark bindigen und gleichzeitig teilweise verlehmtten Sanden** sowie aus **sandigen, teilweise tonhaltigen Schluffen** erbohrt. Die Lockergesteine enthalten marginal humose Bestandteile (humose Schlieren, Humusschmitzen, Holzreste), welche jedoch keine relevanten Beeinträchtigungen der bodenmechanischen bzw. bodenphysikalischen Eigenschaften nach sich ziehen.

Tendenziell dominieren in den westlichen bis südwestlichen Flächenabschnitten die stärker bindigen Sandschichten sowie die sandigen Schluffe, in den östlichen bis nordöstlichen Flächenabschnitten die nichtbindigen bis leicht bindigen Sandschichten.

Im Sinne der DIN 1054 repräsentieren die nichtbindigen bis leicht bindigen Sande (max. „schwach schluffig“) nichtbindige bis gemischtkörnige Böden mit fehlendem oder deutlich reduziertem Feinkornanteil und stets guter Kornstützung.

Die natürliche Lagerung dieser Sandabschnitte ist im Planraum überwiegend als mitteldicht, örtlich als dicht einzustufen.

Die mäßig bis stark bindigen Sandpartien (dann „schwach schluffig bis schluffig“, „schluffig“ sowie „stark schluffig“, z.T. „schwach tonig“) repräsentieren im Sinne der DIN 1054 gemischtkörnige Böden mit einem deutlich erhöhten Feinkornanteil und reduzierter Kornstützung.

In natürlicher Struktur weisen diese Sandpartien überwiegend eine mitteldichte Lagerung bzw. die einem Lehm von steifer Konsistenz vergleichbare Eigensteifigkeit auf (vgl. charakteristische Bodenkenngrößen in Unterkapitel 2.3). Allerdings reagieren diese Böden bei erhöhten natürlichen Wassergehalten hoch strukturempfindlich gegen dynamische Lasteinträge und können dann leicht breiige Zustände mit einem Verlust der ursprünglichen Kornstützung annehmen. Auf diesen Umstand sind z.B. auch die in der Rammsondierung DPL 1 ab ca. 2,3 m Tiefe deutlich abnehmenden N_{10} -Werte (Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe) zurückzuführen.

Eine Ausnahme bildet der in der Kleinbohrung RKS 3 bis rd. 1,3 m Tiefe erfasste, stark verlehmt Sand. Dieser weist grundsätzlich eine weiche Konsistenz und dementsprechend mindere Tragfähigkeitseigenschaften auf.

Die darüber hinaus erfassten Schluffe repräsentieren im Sinne der DIN 1054 überwiegend bindige Böden im Form sandig-schluffiger Gemenge mit nur marginalem

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Anteil der Ton-Fraktion und dann kaum vorhandenen plastischen Eigenschaften. Partiiell nimmt der Ton-Gehalt der Schluffe zu (dann „schwach tonig“, z.T. „tonig“). Diese Bodenpartien entwickeln dann ein mittelplastisches Verhalten bei einer überwiegend steifen, untergeordnet weichen Konsistenz.

Mit Ausnahme der deutlich tonhaltigen Schluffpartien mit plastischen Eigenschaften reagieren die sandigen bis stark sandigen Schluffe hinsichtlich ihres bodenmechanischen Verhaltens vergleichbar den mäßig bis stark bindigen Sandpartien (s. Seite 11). Im ungestörten Zustand besitzen diese Schluffe überwiegend eine mitteldichte Lagerung bzw. die einem Lehm von steifer Konsistenz vergleichbare Eigensteifigkeit (vgl. charakteristische Bodenkenngrößen in Unterkapitel 2.3). Ebenfalls reagieren diese Böden bei erhöhten natürlichen Wassergehalten hoch strukturrempfindlich gegen dynamische Lasteinträge und können dann leicht breijige Zustände mit einem Verlust der ursprünglichen Kornstützung annehmen.

2.2.2 Grundwasser, hydraulische Kennwerte

Während der Aufschlussarbeiten zwischen dem 02. und 04.04.2012 wurde der Wasserspiegel des zusammenhängenden Porengrundwasserkörpers teilweise mittels Klopfnäse am entnommenen Bohrgut, teilweise direkt mittels Lichtlotmessung im kurzzeitig standfesten Bohrloch in Tiefen zwischen ca. 0,7 m (RKS 9) und 1,7 m (RKS 3) unter aktueller Geländeoberkante bzw. zwischen ca. 78.9 m ü. NN im Nordwesten (RKS 1) und 77.6 m ü. NN im Südosten (RKS 22) ermittelt.

Tendenziell liegt ein Gefälle des Grundwasserspiegels in südöstliche Richtungen vor, was auch die Ausführungen in der Vergangenheit im Planraum durchgeführter hydrogeologischer Untersuchungen (s. z.B. Bodenuntersuchungen des Ingenieurbüros H. Siedeck, Ratingen, aus dem Jahr 1998) bestätigt.

Allerdings scheinen die natürlichen Grundwasserverhältnisse im Planraum durch die offensichtlich mittels Drainagesystemen erfolgte Begrenzung des max. Grundwasserspiegels in den bereits mit Gräbern belegten, morphologisch höheren Friedhofsabschnitten und der Ableitung des Drainagewassers in die im Planraum befindlich Versickerungsmulde künstlich beeinflusst.

So wurde der Grundwasserspiegel im Bereich der Aufschlüsse RKS 7, 10, 8 und 9 deutlich oberhalb der entsprechend des natürlichen Abflusses erwarteten Grundwasserstände festgestellt. Dies ist vermutlich auf in diesen Bereich zur Entwässerung der nördlichen Friedhofsflächen hineinreichende Drainagen, auf das im Niveau der Drainagen offensichtlich flächig eingebaute, vergleichsweise gut wasserdurchlässige Füllmaterial (überwiegend nichtbindige Füllsande) und auf den nach Süden / Südwesten hin minder wasserdurchlässigen „gewachsenen“ Baugrund zurückzuführen.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Streng genommen wird der Planraum nach niederschlagsreichen Witterungsperioden durch die Drainierung der morphologisch höheren Friedhofsabschnitte teilweise „unter Wasser gesetzt“.

Dass es durch die Einleitung des Drainagewassers offensichtlich nicht zu großflächigen Vernässungen des Areals bis zur Geländeoberkante kommt, ist offensichtlich der in den östlichen Grundstücksabschnitten günstigeren Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes mit zumindest teilweise im Bereich der vorhandenen Versickerungsmulde gut wasserdurchlässigen Sanden und der hydraulischen Anbindung dieser Sande an den östlich gelegenen Entwässerungsgraben geschuldet.

Die für hydraulische Betrachtungen (z.B. bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen, Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser) relevanten Durchlässigkeitsbeiwerte k_f der aufgeschlossenen Auffüllmenge, anthropogenen Umlagerungsböden und des „gewachsenen“ Baugrundes werden – auch auf Grundlage der vor Ort durchgeführten Versickerungsversuche (s. Anlage 4), der im Labor ermittelten Körnungslinien (s. Anlage 3) sowie der Lagerungsdichte – wie folgt abgeschätzt:

- anthropogen aufgefüllte / umgelagerte Oberböden / Mutterböden $k_f = 1 \times 10^{-5}$ bis 1×10^{-6} m/s
- max. schwach schluffige und max. schwach humose „Auffüllsande“ $k_f = 5 \times 10^{-4}$ bis 1×10^{-5} m/s
- bindige bzw. schluffige bis stark schluffige „Auffüllsande“ $k_f = 1 \times 10^{-5}$ bis 1×10^{-6} m/s
- „gewachsene“ Oberböden/Mutterböden $k_f = 5 \times 10^{-6}$ bis 1×10^{-6} m/s
- „gewachsene“ Sande, max. schwach schluffig $k_f = 5 \times 10^{-4}$ bis 1×10^{-5} m/s
- „gewachsene“ Sande, schluffig $k_f = 1 \times 10^{-5}$ bis 5×10^{-6} m/s
- „gewachsene“ Sande, schluffig und tonhaltig bzw. verlehmt $k_f = 5 \times 10^{-6}$ bis 1×10^{-7} m/s
- Schluffe, feinsandig bis stark feinsandig $k_f = 5 \times 10^{-6}$ bis 1×10^{-6} m/s
- Schluffe, feinsandig, schwach tonig bis tonig $k_f = 1 \times 10^{-6}$ bis 1×10^{-7} m/s

2.3 Charakteristische Bodenkenngrößen, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen

Die charakteristischen Bodenkenngrößen der aufgeschlossenen Schüttungen / Lockergesteine Baugrundsichten werden wie folgt angesetzt, die Einstufung in Bodengruppen gemäß DIN 18 196 und in Frostempfindlichkeitsklassen gemäß ZTVE-StB 09 wie folgt vorgenommen:

Versiegelte Fläche im Nordosten (RKS 16) - Bettungen / Tragschichten / Frostschutzschichten -

Bodengruppen gem. DIN 18 196: A, [GW], [GI], [SE], [SW],

Frostempfindlichkeitsklasse
 gem. ZTVE-StB 09:

F 1 (nicht frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	19 - 20	kN/m ³	(Rechenwert 19,5 kN/m ³)
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	11 - 13	kN/m ³	(Rechenwert 11,5 kN/m ³)
Kohäsion c'_k	:	0	kN/m ²	(Rechenwert 0 kN/m ²)
Reibungswinkel φ'_k	:	35 - 37,5	°	(Rechenwert 35 °)
Steifemodul $E_{s,k}$:	40 - 100	MN/m ²	(Rechenwert Sand-Fraktion bei mind. mitteldichter Lagerung 40 MN/m ² , Rechenwert Schotter / Splitt bei mind. mitteldichter Lagerung 80 MN/m ²)

gröberkörnige Befestigung unversiegelter Friedhofswege (RKS 9)

Bodengruppen gem. DIN 18 196: A, [GW], [GI], [SW], untergeordnet [GU] und [SU]

Frostempfindlichkeitsklasse
 gem. ZTVE-StB 09:

F 1 bis F 2 (nicht bis gering frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	19 - 20	kN/m ³	(Rechenwert 19,5 kN/m ³)
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	11 - 13	kN/m ³	(Rechenwert 11,5 kN/m ³)
Kohäsion c'_k	:	0	kN/m ²	(Rechenwert 0 kN/m ²)
Reibungswinkel φ'_k	:	35 - 37,5	°	(Rechenwert 35 °)
Steifemodul $E_{s,k}$:	40 - 80	MN/m ²	(Rechenwert 60 MN/m ²)

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

humose Oberböden / Mutterböden, z.T. aufgefüllt bzw. anthropogen umgelagert, z.T. „gewachsen“

Bodengruppen gem. DIN 18 196: A, [OH], OH

Frostempfindlichkeitsklasse

gem. ZTVE-StB 09: F 2 bis F 3 (gering bis sehr frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	17 - 18,5	kN/m ³	(Rechenwert 18 kN/m ³)
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	8 - 10	kN/m ³	(Rechenwert 9 kN/m ³)
Kohäsion c'_k	:	0 - 5	kN/m ²	(Rechenwert 0 kN/m ²)
Reibungswinkel φ'_k	:	25 - 30	°	(Rechenwert 27,5 °)
Steifemodul $E_{s,k}$:	-	MN/m ²	(Angabe eines Rechenwertes entfällt aufgrund stark eingeschränkter Raumbeständigkeit)

nichtbindige bis leicht bindige „Füllsande“ (max. schwach schluffig)

Bodengruppen gem. DIN 18 196: A, [SE], [SU]

Frostempfindlichkeitsklasse

gem. ZTVE-StB 09: F 1 bis F 2 (nicht bis gering frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	18 - 19	kN/m ³	(Rechenwert 18,5 kN/m ³)
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	10 - 11	kN/m ³	(Rechenwert 10,5 kN/m ³)
Kohäsion c'_k	:	0	kN/m ²	(Rechenwert 0 kN/m ²)
Reibungswinkel φ'_k	:	32,5 - 35	°	(Rechenwert 32,5 °)
Steifemodul $E_{s,k}$:	30 - 50	MN/m ²	(Rechenwert 40 MN/m ² bei mind. mitteldichter Lagerung)

bindige bzw. schluffige bis stark schluffige „Füllsande“

Bodengruppen gem. DIN 18 196: A, [SU*]

Frostempfindlichkeitsklasse

gem. ZTVE-StB 09: F 3 (sehr frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	18 - 19	kN/m ³	(Rechenwert 18,5 kN/m ³)
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	10 - 11	kN/m ³	(Rechenwert 10,5 kN/m ³)
Kohäsion c'_k	:	0 - 5	kN/m ²	(Rechenwert 0 kN/m ²)
Reibungswinkel φ'_k	:	30 - 32,5	°	(Rechenwert 30 °)
Steifemodul $E_{s,k}$:	15 - 25	MN/m ²	(Rechenwert 20 MN/m ² bei mind. mitteldichter Lagerung und Vermeidung von Strukturstörungen)

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

„gewachsene“ Sande, max. schwach schluffig bzw. leicht bindig

Bodengruppen gem. DIN 18 196: SE, SU

Frostempfindlichkeitsklasse		F 1 bis F 2 (nicht bis gering frostempfindlich)	
gem. ZTVE-StB 09:			
Feuchtraumgewicht γ_k	: 18 - 19	kN/m ³	(Rechenwert 18,5 kN/m ³)
Wichte unter Auftrieb γ'_k	: 10 - 11	kN/m ³	(Rechenwert 10,5 kN/m ³)
Kohäsion c'_k	: 0	kN/m ²	(Rechenwert 0 kN/m ²)
Reibungswinkel φ'_k	: 32,5 - 35	°	(Rechenwert 32,5 °)
Steifemodul $E_{s,k}$: 30 - 50	MN/m ²	(Rechenwert 40 MN/m ² bei mind. mitteldichter Lagerung)

„gewachsene“ Sande, schluffig

Bodengruppen gem. DIN 18 196: SU*

Frostempfindlichkeitsklasse		F 3 (sehr frostempfindlich)	
gem. ZTVE-StB 09:			
Feuchtraumgewicht γ_k	: 18 - 19	kN/m ³	(Rechenwert 18,5 kN/m ³)
Wichte unter Auftrieb γ'_k	: 10 - 11	kN/m ³	(Rechenwert 10,5 kN/m ³)
Kohäsion c'_k	: 0 - 5	kN/m ²	(Rechenwert 0 kN/m ²)
Reibungswinkel φ'_k	: 30 - 32,5	°	(Rechenwert 30 °)
Steifemodul $E_{s,k}$: 20 - 30	MN/m ²	(Rechenwert 25 MN/m ² bei mind. mitteldichter Lagerung und Vermeidung von Strukturstörungen)

„gewachsene“ Sande, schluffig und tonhaltig bzw. verlehmt

Bodengruppen gem. DIN 18 196: ST, ST*

Frostempfindlichkeitsklasse		F 3 (sehr frostempfindlich)	
gem. ZTVE-StB 09:			
Feuchtraumgewicht γ_k	: 18,5 - 19,5	kN/m ³	(Rechenwert 19 kN/m ³)
Wichte unter Auftrieb γ'_k	: 9,5 - 10,5	kN/m ³	(Rechenwert 10 kN/m ³)
Kohäsion c'_k	: 0 - 10	kN/m ²	(Rechenwert 0 kN/m ²)
Reibungswinkel φ'_k	: 27,5 - 30	°	(Rechenwert 27,5 °)
Steifemodul $E_{s,k}$: 5 - 20	MN/m ²	(Rechenwert 5 MN/m ² bei weicher, Rechenwert 15 MN/m ² bei steifer Konsistenz bzw. Vermeidung von Strukturstörungen)

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

„gewachsene“ Schluffe, feinsandig bis stark feinsandig

Bodengruppen gem. DIN 18 196: UL

Frostempfindlichkeitsklasse
 gem. ZTVE-StB 09:

F 3 (sehr frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	18,5 - 19,5	kN/m ³	(Rechenwert 19 kN/m ³)
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	9,5 - 10,5	kN/m ³	(Rechenwert 10 kN/m ³)
Kohäsion c'_k	:	0 - 5	kN/m ²	(Rechenwert 0 kN/m ² infolge überwiegender Wassersättigung)
Reibungswinkel φ'_k	:	27,5 - 30	°	(Rechenwert 27,5 °)
Steifemodul $E_{s,k}$:	10 - 20	MN/m ²	(Rechenwert 15 MN/m ² bei mind. mitteldichter Lagerung und Vermeidung von Strukturstörungen)

„gewachsene“ Schluffe, feinsandig, schwach tonig bis tonig

Bodengruppen gem. DIN 18 196: UM, TL

Frostempfindlichkeitsklasse
 gem. ZTVE-StB 09:

F 3 (sehr frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	18,5 - 19,5	kN/m ³	(Rechenwert 19 kN/m ³)
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	9,5 - 10,5	kN/m ³	(Rechenwert 10 kN/m ³)
Kohäsion c'_k	:	0 - 10	kN/m ²	(Rechenwert 5 kN/m ²)
Reibungswinkel φ'_k	:	25 - 27,5	°	(Rechenwert 25 °)
Steifemodul $E_{s,k}$:	5 - 15	MN/m ²	(Rechenwert 15 MN/m ² bei steifer Konsistenz bzw. Vermeidung von Strukturstörungen)

3. Bautechnische Folgerungen

3.1 Bodenklassen gem. DIN 18 300

Gem. DIN 18 300 können die angetroffenen Auffüllungen, Umlagerungsböden und die „gewachsenen“ Baugrundabschnitte den folgenden Bodenklassen zugeordnet werden:

- | | | | |
|---|-------------|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • anthropogen aufgefüllte bzw. umgelagerte, z.T. auch „gewachsene“ Oberböden /Mutterböden | Bodenklasse | 1 | („gewachsener“ Mutterboden in Abhängigkeit vom Konsolidierungsgrad durch überlagernde Auffüllung z.T. Klasse 3) |
|---|-------------|---|---|

- | | | | |
|--|-------------|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • gröberkörnige Wegebefestigungen, Trag- und Frostschutzschichten, max. schwach schluffige Auffüllsande und max. schwach schluffige gewachsene Sande | Bodenklasse | 3 | |
|--|-------------|---|--|

- | | | | |
|---|-------------|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • bindige sowie verlehnte gewachsene Sande, vergleichbare Auffüllsande sowie Schluffe | Bodenklasse | 4 | (bei Wassersättigung bereits teilweise im Zuge des Aushubs, ansonsten nach Aushub bei Verschlämmung generell in Bodenklasse 2 übergehend) |
|---|-------------|---|---|

3.2 Verwendungsmöglichkeit von Aushubmaterial unter bodenmechanischen / bodenphysikalischen Gesichtspunkten

Die im Rahmen von Erdarbeiten anfallenden Oberböden / Mutterböden (überwiegend aufgefüllt bzw. anthropogen umgelagert, teilweise unter Auffüllung auch „gewachsen“) sind, wie auch teilweise darüber hinaus noch mit einem höheren Humusanteil behaftete Auffüllpartien (diese dann „schwach humos bis humos“), infolge der erhöhten Humusgehalte und des möglichen Humuszersatzes bei Sauerstoffzutritt in ihrer Raumbeständigkeit in unterschiedlichem Maße eingeschränkt und besitzen darüber hinaus nur eine geringe Eigensteifigkeit.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Folglich sind diese Gemenge allein unter bodenmechanischen Gesichtspunkten ausschließlich zur Modellierung künftiger Grünflächen (auch in Erdwällen / Lärmschutzwällen) 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.

In den aufgefüllten Oberböden / Mutterböden teilweise eingeschalteter Bauschutt (hier Ziegelbruch) und Gesteinsbruch ist bei Bedarf vor dem internen / externen Einbau auszusortieren.

Die gröberkörnigen Befestigungen der unversiegelten Friedhofswege, die gröberkörnigen Bettungen, Tragschichten und Frostschutzschichten der örtlichen Pflasterfläche, die nichtbindigen bis max. leicht bindigen, gleichzeitig max. schwach humosen Auffüllsande sowie die „gewachsene“ Sande analoger Kornzusammensetzung stellen im Sinne der ZTVA-StB 97 Schüttgut bzw. Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 1 und somit an für sich ein günstiges Füll- und Auftragsmaterial für künftige Hoch- und Tiefbaumaßnahmen dar.

Selbst bei einer höchstwahrscheinlich angestrebten Separierung der örtlichen Trag- und Frostschutzschichten von den restlichen Aushubböden ist mit geringfügige „Verunreinigungen“ dieser „Grob-schüttungen“ mit Feinkorn bzw. bindigen Anteilen zu rechnen.

Die bindigen Anteile der Korngröße $\leq 0,063$ mm führen zu einer geringfügigen Einschränkung der Frostsicherheit sowie der kapillarbrechenden Eigenschaften.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich, die grobkörnigen Tragschichten (auch die Wegbefestigungen) – sofern unter umweltrelevanten Gesichtspunkten zulässig – erst unterhalb des frostsicheren Oberbaus künftiger Verkehrsstrassen / versiegelter Freiflächen bzw. unterhalb kapillarbrechender Schüttungen künftiger Gebäudesohlen als zusätzliche Stabilisierungsschichten zu verwerten.

Die teilweise im Aushub anfallenden Frostschutzsande können analog zu den nichtbindigen bis max. leicht bindigen Aushubsanden (max. „schwach schluffig“) sowohl zur Verfüllung kleinräumiger Arbeitsräume als auch zur Verfüllung größerflächiger Abgrabungen sowie eines größerflächigen Bodenauftrags genutzt werden. Bei höheren Anforderungen an das Füllmaterial (z.B. kapillarbrechende Wirkung, uneingeschränkte Frostsicherheit, Nachweis eines Durchlässigkeitsbeiwertes $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s zum reibungslosen Abfluss versickernder Oberflächenwässer) ist von einem Einbau der max. leicht bindigen Aushubsande abzusehen.

Die neben den max. leicht bindigen bzw. max. schwach schluffigen Sanden im Aushub anfallenden Sande mit einem erhöhten Feinkornanteil (dann „schluffig“) entsprechen zusammen mit den vom Aushub örtlich tangierten Schluffen im Sinne der ZTVA-StB 97 Böden der Verdichtbarkeitsklassen V 2 und V 3.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 2 und V 3 lassen sich aufgrund ihrer Wasserempfindlichkeit 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 eine Konditionierung dieser Bodengemenge in einen einbau- und verdichtungsfähigen Zustand mittels der Zugabe von Feinkalk / Kalkhydrat zur Herabsetzung der Wassergehalte möglich.

Da insbesondere die Schluffe selbst bei einer fachgerechten Verdichtung gegenüber nichtbindigem, gut korngestützten Bodenmaterial vergleichsweise geringe Eigensteifigkeiten besitzen, gleichzeitig längerfristigen Konsolidationssetzungen unterliegen und zudem auch eine reduzierte Wasserdurchlässigkeit besitzen, wird von einem Einbau der bindigen Sande / Schluffe in Arbeitsräumen unterkellerte Hochbauten sowie in Kanaltrassen versiegelter Verkehrswege abgeraten.

Zu empfehlen ist ein Einbau der bindigen Sande und Schluffe im Rahmen großflächiger Geländeausgleichsmaßnahmen.

Im Falle eines großflächigen Einbaus unter künftigen Gebäudesohlen und / oder versiegelten Verkehrsflächen besteht die Möglichkeit, die Eigensteifigkeit bzw. die Tragfähigkeit der bindigen Sande / Schluffe mittels der Zugabe von Kalk-Zement-Bindemitteln (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.

Eine umweltrelevante Beurteilung der Wiedereinbaumöglichkeit der Aushub- und Abtragungsmenge vor Ort sowie der externen Verwertungsmöglichkeiten ist nicht Gegenstand dieses Baugrundgutachtens.

Die umweltrelevanten Aspekte werden in einer gesonderten Stellungnahme als Nachtrag zu diesem Baugrundgutachten erörtert.

3.3 Kanalbau (Tragfähigkeit, Rohraufleger, Wasserhaltung, Kanalgrabensicherung, Kanalgrabenverfüllung)

Zunächst ausgehend von einer zwischen rd. 0,5 und 3 m unter aktueller Geländeoberkante gelegenen Basis der Entwässerungsleitungen, werden die Kanalsohlen entsprechend der Schichtenprofile und Rammdiagramme auf den Anlagen 2.1 bis 2.5 teilweise noch innerhalb der anthropogenen Auffüll- und Umlagerungsböden mit einem vielfach erhöhten Humusanteil (dann Oberboden- bzw. Mutterboden-äquivalent), teilweise innerhalb der „gewachsenen“ Oberböden / Mutterböden,

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

teilweise innerhalb „gewachsener“ nichtbindiger bis leicht bindiger Sande und teilweise innerhalb „gewachsener“ bindiger, z.T. verlehmtter Sande sowie innerhalb „gewachsener“ Schluffe verlaufen.

Bei der Verlegung der neuen Entwässerungsleitungen sollte darauf geachtet werden, dass ggf. noch unter der Kanalsole befindliche Oberböden / Mutterböden sowie deren anthropogenen Umlagerungsprodukte infolge der eingeschränkten Raumbeständigkeit durch möglichen Humuszersetzung stets aufgenommen werden.

Die unterhalb der Oberböden / Mutterböden und deren mit einem erhöhten Humusanteil behafteten anthropogenen Umlagerungsprodukten angetroffenen Lockergesteine besitzen – mit Ausnahme nur örtlich oberflächennah weicher Lehm Böden (s. lehmige Sande der RKS 3 zwischen ca. 0,5 und 1,3 m Tiefe) – in ungestörter Lagerung an für sich eine ausreichende Tragfähigkeit zur Verlegung der Entwässerungskanäle.

Hinsichtlich der Gewährleistung einer stabilen Kanalgrabensole ist jedoch zu beachten, dass die nichtbindigen bis leicht bindigen Sande bei Starkregen einem oberflächlichen Ausspülungsprozess unterliegen können und im Falle einer Wassersättigung (hier Schicht- und Grundwasserführung) im Anschnitt zum Fließen neigen.

Die bindigen bis verlehmtten Sande sowie die Schluffe unterliegen nach Offenlegung leicht einer oberflächlichen Aufweichung / Verschlammung. Bei höheren natürlichen Wassergehalten, sprich einem feuchten bis wassergesättigten Bodensubstrat, reagieren diese Böden zudem hoch strukturempfindlich gegen dynamische Lasteinträge. So sind im Falle eines Kanalgrabenaushubs unter den Grundwasserspiegel allein schon durch die mit den Aushubarbeiten unvermeidliche Störung des natürlichen Untergrundes Übergängen des Bodens in breiige Zustände zu besorgen.

Zur Gewährleistung einer stabilen Kanalgrabensole 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.

Infolge der sowohl in horizontale als auch in vertikale Ausrichtung variierenden Durchlässigkeiten des zu entwässernden Baugrundes ist 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.

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, Kanalgrabensole ist dabei sukzessi-

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

ve 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 einem Feinkornanteil von ≤ 5 Gew.-% und einer stetig steigenden Körnungslinie anzudecken.

Im Bereich der nichtbindigen bis leicht bindigen Sande dient die Grobschüttung als Schutz vor möglichen Ausspülungsprozessen, im Bereich der bindigen Sande sowie Schluffe einerseits als Stabilisierungsschicht zum Schutz vor möglichen Aufweichungen 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 Pumpensämpfe und bei Bedarf an der Basis des Flächenfilters einseitig verlegte und gleichzeitig in filterstabilem Schüttgut gebettete Baudrainagen in offener Wasserhaltung abzuführen.

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

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 mit mind. 0,15 m, im bindigen Sand sowie im Schluff 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 dem 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 entsprechend Sandbettung aufzubringen.

Liegt die Aushubebene örtlich infolge zusätzlich aufzunehmender stärker humushaltiger Bodengemenge (vgl. Oberboden / Mutterboden) noch deutlich unterhalb der neuen Kanalsohlen sind hier als zusätzlicher Bodenaustausch / Bodenauftrag nichtbindige bis leicht bindige, gleichzeitig raumbeständige Füllsande mit einem Feinkornanteil von ≤ 10 Gew.-% zu empfehlen. Diese sind dann in Lagen von max. 0,3 m einzubringen und je Lage im erdfeuchten Zustand mittels adäquater Flächenrüttler auf mind. 97 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Verläuft die Basis des zusätzlichen Bodenaustausches im bindigen Sand oder Schluff, empfiehlt sich hier als basale Lage des Bodenaustauschpolsters die auf Seite 22 darge-

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

legte Grobschüttung. Bei der Verlegung von Betonrohren über einem zusätzlichen Bodenaustauschpolster aus Sand ist direkt unter den Rohren als Auflager ebenfalls gröberkörniges Schüttgut in einer Mindeststärke von 0,15 m zu empfehlen.

Ausgehend von einer fachgerechten Entwässerung / Stabilisierung der mit dem Kanalgrabenaushub tangierten Grabenwände, können diese in dem angetroffenen, vielfach minder kohäsiven bis kohäsionslosen Baugrund ohne den Einsatz von Verbau-Elementen bei einer Aushubtiefe von $\geq 1,25$ m unter Beachtung der DIN 4124 bis max. 45° abgebösch werden.

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 („Krings-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 Normverbau gemäß DIN 4124. Bei ggf. tieferen Aushubtiefen ist der Einsatz von Spundwänden oder Gleitschienen-Systemen zu favorisieren.

Unter Beachtung der angenommenen Einstufung der künftigen Erschließungsstraße in die Bauklassen IV und/oder V im Sinne der RStO 2001 (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 wasserdurchlässigen Lockergesteinsmaterialien (z.B. nichtbindige bis gemischtkörnige Sande gem. DIN 1054 mit < 10 Gew-% bindigen Anteilen; 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 zwischen 97 und 98 %, darüber bis zum Planum (Basis frostsicherer Fahrbahnoberbau) ein Verdichtungsgrad von 100 % der einfachen Proctordichte zu fordern.

Bei der Wahl der Verdichtungsgeräte und deren Einstellung ist darauf zu achten, dass keine dynamischen Lasteinträge in bindige bzw. in gemischtkörnige Bodengemenge mit gleichzeitig erhöhtem Wassergehalt eingebracht werden.

Bei der Bemessung unterirdischer Bauteile gegen möglichen Auftrieb sollte im Falle einer Beibehaltung der aktuellen Geländemorphologie ein möglicher Grundwasseranstieg bis knapp unter Geländeoberkante (bis rd. 0,5 m) berücksichtigt werden.

3.4 Straßenbau (Frostsicherheit, Tragfähigkeit, Bodenersatz bzw. Baugrundverbesserung im Straßenunterbau)

Öffentliche Verkehrsflächen (Straßen, Parkplätze, Zu- und Umfahrten) werden allgemein gem. den Vorgaben der RStO 01 (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 Bauklassen IV und V angenommen wird (s. Unterkapitel 1.2).

In Anlehnung an die Vorgaben der RStO 01 sowie der ZTVT-StB 95 wird auf der Schottertragschicht (z.B. Hartkalksteinschotter der Körnung 0/45) des ungebundenen 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 MN/m² 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 $E_{v2} \geq 45$ MN/m² sicher zu stellen.

Im Bereich des Planraums stehen – unabhängig von der Existenz der ohnehin unter tragfähigkeitsspezifischen Gesichtspunkten aufzunehmenden Oberböden / Mutterböden und anthropogenen Auffüll- und Umlagerungsböden mit erhöhtem Humusanteil – wechselnd bindige Lockergesteine mit einem teils reduzierten, teils erhöhten Feinkornanteil an.

Die Lockergesteine mit einem erhöhten Feinkornanteil (bindige Sande sowie Schluffe) repräsentieren Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) gemäß ZTVE-StB 09. Folglich ist die Mindeststärke des frostsicheren Fahrbahnoberbaus der neuen Verkehrsflächen des Planraums entsprechend der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 festzulegen.

Gem. RStO 01, Seite 14, liegt das Baugelände in der Frosteinwirkungszone I

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

der Bundesrepublik Deutschland. Unter Beachtung des teilweise sehr frostempfindlichen Untergrundes ist entsprechend Tabelle 6 der RStO 01 eine Mindeststärke des frostsicheren Fahrbahnoberbaus im Falle einer Einstufung der Erschließungsstraßen in die Bauklasse IV von 60 cm, im Falle einer Einstufung der Erschließungsstraßen in die Bauklasse V von 50 cm vorzunehmen. Im Bereich von Fuß- und Radwegen liegt die geforderte Mindeststärke des Oberbaus gem. RStO 01 dann bei 30 cm.

Der gemäß RStO 01 auf Höhe des Planums (Basis frostsicherer Oberbau) geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ wird in der Regel nur in den Bauabschnitten erreicht, in denen auf Höhe des Planums bereits gewachsene nichtbindige bis leicht bindige Sande oder Kanaltrassenverfüllungen vergleichbarer Kornzusammensetzung von mind. mitteldichter Lagerung anstehen.

Im Falle eines Planumsverlauf in bindigen bis verlehmtten Sanden oder in Schluffen sind anhand von Erfahrungswerten des Unterzeichners bei Durchführung statischer Lastplattendruckversuche in Abhängigkeit von der Lagerungsdichte und Konsistenz des Bodensubstrats Verformungsmoduln E_{v2} in Größenordnungen zwischen rd. 5 MN/m^2 (weicher Lehm) und 25 MN/m^2 (schluffiger Feinsand bei erdfeuchtem Zustand und mitteldichter Lagerung) wahrscheinlich.

Zur Gewährleistung eines fachgerechten Unterbaus / Untergrundes für den Fahrbahnoberbau sind zunächst die teilweise unterhalb des Planums noch anstehenden Böden mit höheren Humusgehalten (Mutterboden bzw. anthropogen umgelagertes Mutterbodenäquivalent) vollständig bis auf einen weitestgehend humusfreien Baugrund aufzunehmen. Als Bodenersatz sind dann in erster Linie nichtbindige bis max. leicht bindige, gleichzeitig raumbeständige Füllsande mit einem Feinkornanteil von $\leq 10 \text{ Gew.-%}$ zu empfehlen.

Verläuft das Abtragsniveau für den Bodenaustausch in einem bindigen / lehmigen Untergrund sowie ggf. auch bereits unterhalb des Grundwasserspiegels, empfiehlt sich hier analog zu dem Bereich der Kanalgräben (s. Unterkapitel 3.3) der Einbau einer basalen Grobschüttung als Stabilisierungsschicht sowie als bauzeitlicher Schotterflächenfilter.

Verläuft das Planum, sprich die Basis für den genormten Oberbau örtlich direkt im bindigen Sand oder im Schluff, ist hier als zusätzlicher Bodenaustausch zur Kompensation der stärkeren Verformbarkeit des Untergrundes eine Verstärkung der Schottertragschicht des genormten Fahrbahnoberbaus in Größenordnungen zwischen rd. 0,2 und 0,3 m zu empfehlen.

Vor dem Hintergrund der vergleichsweise geringen Grundwasserflurstände empfiehlt sich zudem bei einer Beibehaltung der aktuellen Geländemorphologie zur dauerhaften Gewährleistung eines max. erdfeuchten Fahrbahnoberbaus auf Höhe des Planums der Einbau druckwasserbegrenzender Drainagen.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Die aufgeführten bzw. in den geltenden Regelwerken genannten Verdichtungs-
werte bzw. Verformungsmoduln sind jeweils durch die ausführenden Baufirmen
nachzuweisen bzw. durch das Baugrundsachverständigenbüro zu überprüfen.

Bei der Verdichtung von unmittelbar oberhalb bindiger Sande / Schluffe eingebau-
tem Füll- und Bodenauftragsmaterial sind die eingesetzten Verdichtungsgeräte
so zu wählen bzw. einzustellen, dass keine dynamischen Lasten in den bei erhöh-
ten Wassergehalten (dann feucht bis wasserempfindlich) strukturempfindlichen
Untergrund eingeleitet werden. Ansonsten sind hier – analog zu den neuen Kanal-
gräben – Konsistenzminderungen des Baugrundes durch temporär aufgebaute Po-
renwasserüberdrücke mit einer Reduzierung der Tragfähigkeitseigenschaften zu
besorgen.

3.5 Hochbau (Tragfähigkeit, Gründungsempfehlung, Wasser- haltung, Schutz der Gebäude vor Vernässungsschäden, Baugrubensicherung, Arbeitsraumverfüllung)

Entsprechend den Schichtenprofilen und Rammdiagrammen auf der Anlage 2 ver-
läuft das für **unterkellerte Hochbauten** kalkulierte Gründungsniveau grundsätz-
lich innerhalb des „gewachsenen“ Baugrundes aus wechselnd bindigen Sanden so-
wie feinsandigen, z.T. schwach tonigen bis tonigen Schluffen.

Dieser Baugrund weist bei einer in natürlicher Ablagerungsstruktur überwiegend
mitteldichten Lagerung an für sich eine ausreichende Tragfähigkeit zur Aufnahme
der erwarteten Gebäudelasten auf, reagiert jedoch bei höheren Wassergehalten
(wie im Planraum bei den geringen Grundwasserflurabständen gegeben) teilweise
sehr empfindlich gegen Wasserzutritt und gegen Strukturstörungen des natürlichen
Porengefüges. Hiervon betroffen sind dann insbesondere wassergesättigte feinsan-
dige Schluffe und schluffige bis stark schluffige Feinsande.

Zur Gewährleistung einer standfesten Baugrubensohle und zur Vermeidung unver-
träglicher Strukturstörungen des Baugrundes mit einer teilweise deutlichen Minde-
rung der Tragfähigkeitseigenschaften sowie auch zur fachgerechten Trockenlegung
der Baugruben mit der Vermeidung des Ausfließens von Bodenmaterial aus den
Baugrubenwänden ist das Grundwasser vor Beginn der Aushubarbeiten – analog
zu den in den Grundwasserkörper einbindenden Kanalgräben (s. Unterkapitel 3.3)
– in geschlossener Wasserhaltung im Vakuumverfahren bis mind. 0,5 m unter die
geplante Aushubebene abzusenken. Die Vakuumentwässerung dient einerseits zu
vollständigen Drainierung der bei Wassersättigung im Anschnitt fließfähigen San-
de, darüber hinaus zur Überführung der Schluffe in einen „stichfesten“, dann erd-
feuchten bis feuchten Zustand.

Infolge der sowohl in horizontale als auch in vertikale Ausrichtung variierenden
Durchlässigkeiten des zu entwässernden Baugrundes ist statt des Einsatzes kon-

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

ventioneller Kleinfileranlagen der Einsatz modifizierter Kleinfilerbohrbrunnen mit Kies- oder Grobsandummantelung (sog. OTO-Filter) vorzusehen, die eine Entwässerung über die gesamte Filterstrecke ermöglichen.

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

In den Bereichen, in denen die Aushubebene neben nichtbindigen bis leicht bindigen Sanden auch wasser- und strukturempfindliche bindige Sande sowie Schluffe tangiert (dürfte die westlichen und zentralen Wohnhäuser des Planraums betreffen), ist mit Beginn des Aushubs im späteren Arbeitsraum ein Pumpensumpf einzurichten. Von diesem Pumpensumpf aus, ist die mit glatter Schneide im Rückwärtseinschnitt freigelegte Baugrubensohle sukzessive zum Aushub mit einem bauzeitlichen Schotterflächenfilter (empfohlen wird güteklassifizierter Hart-kalkstein-Schotter der Körnung 0/45 oder 5/45 mit einem Feinkornanteil von ≤ 5 Gew.-% und einer stetig steigen Körnungslinie) anzudecken.

Die Mindeststärke des Flächenfilters richtet sich nach der Stabilität der Baugrubensohle und der trotz laufender Vakuumentwässerung anfallenden „Restwassermenge“ und sollte im Mittel mit 25 cm kalkuliert werden. Bei deutlichen Instabilitäten der Aushubebene ist die Stärke des Schotterflächenfilters fallweise in örtlicher Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen zu erhöhen.

Zur Unterstützung der Entwässerung des Schotterpolsters empfiehlt sich umlaufend an der Basis des Schotters die Verlegung von Baudrainagen mit Anbindung an den Pumpensumpf. Die offene Wasserhaltung aus Flächenfilter, Baudrainage und Pumpensumpf unterstützt in diesen Grundstücksabschnitten die geschlossene Wasserhaltung zur fachgerechten Trockenhaltung der Baugrube.

In den Bereichen, in denen die Baugrubensohle ausschließlich in den nichtbindigen bis max. leicht bindigen Sanden verläuft (ist nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand nur im Bereich der östlichen bis nordöstlichen Wohnhäuser wahrscheinlich), kann auf den Einsatz der offenen Wasserhaltung mit einem basalen Schotterflächenfilter, eine fachgerechte Trockenlegung der Baugrube im Vakuumverfahren vorausgesetzt, verzichtet werden.

Die Kellergeschosse sind generell als wasserdichte Bauteile für den Lastfall „drückendes Wasser“ gemäß DIN 18 195, T 6, zu konzipieren. Es empfiehlt sich eine Ausführung in wasserdichtem Beton mit wasserdichter Haltung von Fugen und Leitungsdurchlässen sowie einer ausreichenden Rissbreitenbeschränkung der erdberührten Betone. Unter Beachtung der hydrogeologischen Verhältnisse empfiehlt sich gleichzeitig, die wasserdichte Konstruktion bis zur Geländeoberkante hochzuziehen und die Kellerlichtschächte in die wasserdichte Konstruktion zu integrieren. Bei der statischen Bemessung ist im Falle einer Beibehaltung der aktuellen Geländemorphologie der Ansatz eines Wasserdrucks bis knapp unter Geländeoberkante (bis rd. 0,5 m) zu empfehlen.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Die unterkellerten Neubauten sind über bewehrte Bodenplatten mit einer Bettung auf dem basalen Schotterflächenfilter oder direkt im dann nichtbindigen bis max. leicht bindigen Sand zu gründen.

Bei der statischen Bemessung der Bodenplatten unterkellerten Neubauten nach dem Bettungsmodulverfahren kann ein einheitlicher statischer Bettungsmodul $k_{s,k} = 20 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz gebracht werden. Der aufnehmbare Sohldruck an der Unterkante der Gründungsplatten im Einflußbereich tragender Wandscheiben ist auf $\sigma_{zul} = 200 \text{ kN/m}^2$ zu begrenzen. Dies gilt für Ersatzbreiten zwischen $b = 0,5$ und $0,8 \text{ m}$.

Nimmt man im Bereich von **nichtunterkellerten Hochbauten** eine Beibehaltung der aktuellen Geländemorphologie oder lediglich eine geringe Geländeanhebung in Größenordnungen von einigen Dezimetern an, stehen nur in den östlichsten / nordöstlichsten Grundstücksabschnitten entsprechend der Schichtenprofile und Rammdiagramme der Anlage 2 direkt unterhalb der anthropogen aufgefüllten / umgelagerten Oberböden / Mutterböden reduzierter Schichtstärke gut tragfähige Sande mit reduziertem Feinkornanteil und einer überwiegend mitteldichten Lagerung an.

In den anderen Flächenabschnitten finden sich unterhalb der Oberböden / Mutterböden teilweise noch tieferreichende Auffüllgemenge mit einem erhöhten Humusanteil bis hin zu Mutterbodenresten der ursprünglichen Geländeoberfläche (s. z.B. RKS 10 und RKS 12), teilweise auch bindige / lehmige Böden minderer Konsistenz bzw. Lagerungsdichte (s. z.B. RKS 3).

Zur Vermeidung unverträglicher Setzungen und insbesondere unverträglicher Setzungsdifferenzen sind die humosen Oberböden / Mutterböden, die teilweise deutlich humushaltigen Auffüllgemenge und die darüber hinaus örtlich im oberen Profilabschnitt weichen bzw. stärker verformbaren Bodenpartien vollständig bis auf einen weitestgehend humusfreien, gleichzeitig mind. mitteldicht gelagerten und / oder steifen Untergrund aufzunehmen und gegen ausreichend tragfähiges Bodenmaterial zu ersetzen.

Bei größeren Aufbaustärken sind als Bodenaustausch- und Bodenauftragsmaterial nichtbindige bis leicht bindige, gleichzeitig raumbeständige Füllsande mit einem Feinkornanteil von $\leq 10 \text{ Gew.-%}$ und einer direkt unter der Sohle als Abschlusslage eingebauten Grobschüttung aus güteklassifiziertem, kapillarbrechendem Schottermaterial in einer Mindeststärke von $0,25 \text{ m}$ zu empfehlen.

Im Falle einer reduzierten Überbrückungshöhe zwischen gut tragfähigem Baugrund und Bauwerkssohle sowie auf Höhe des Abtragplanums anstehender, stärker bindiger bzw. lehmiger und dann aufweichungs- und strukturempfindlicher Böden, bietet sich an, den gesamten Bodenauftrag mit güteklassifiziertem Schottermaterial herzustellen.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Die lagenweise eingebrachten Einbauböden sind mittels adäquater Flächenrüttler auf mind. 97 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Auch hier ist bei der Verdichtung darauf zu achten, dass keine dynamischen Lasten in bindige / lehmige Bodenpartien oder in mit Grundwasser erfüllte Baugrundabschnitte eingeleitet werden.

Reicht der örtlich tieferreichende Bodenaustausch in den Grundwasserkörper, ist hier analog zu den Empfehlungen zum Kanalbau und zur Realisierung der unterkellerten Wohnhäuser zur Gewährleistung eines fachgerechten Bodenaustausch- und Bodenauftragspolsters eine temporäre Grundwasserabsenkung im modifizierten Vakuumverfahren („OTO-Filter“), ggf. in Verbindung mit einer offenen Wasserhaltung über einen basalen Schotterflächenfilter einzukalkulieren.

Es empfiehlt sich eine Gründung der nichtunterkellerten Wohnhäuser über bewehrte Bodenplatten mit umlaufenden Frostschrüzen. Die Frostschrüzen sind dabei möglichst biegesteif mit den Stahlbetonsohlen zu verbinden, um so die Randlasten über eine mitwirkende Breite in Richtung des Plattenzentrums zu leiten und gleichzeitig auf ein verträgliches Mindestmaß zu reduzieren.

Bei der statischen Bemessung der Bodenplatten nichtunterkellelter Neubauten nach dem Bettungsmodulverfahren empfiehlt sich in den nordöstlichen Grundstücksabschnitten mit ausschließlich nichtbindigen bis leicht bindigen Sanden mitteldichter Lagerung der Ansatz eines statischen Bettungsmoduls $k_{s,k} = 25 \text{ MN/m}^3$, in den anderen Flächenabschnitten mit teilweise bindigem bzw. lehmigen Untergrund der Ansatz eines statischen Bettungsmoduls $k_{s,k} = 15 \text{ MN/m}^3$.

Der aufnehmbare Sohldruck an der Unterkante der Gründungsplatten im Einflußbereich tragender Wandscheiben sowie im Bereich umlaufender Frostschrüzen / Streifenfundamente ist im ersten Fall auf $\sigma_{zul} = 250 \text{ kN/m}^2$, im zweiten Fall auf $\sigma_{zul} = 150 \text{ kN/m}^2$ zu begrenzen. Dies gilt für Ersatzbreiten / Fundamentbreiten zwischen $b = 0,5$ und $0,8 \text{ m}$.

Setzt man einen kapillarbrechenden Sohlenunterbau mit einer ausreichenden Anhebung des Bauwerkssohle über das umgebende Gelände sowie eine fachgerechte Ableitung der auf den angrenzenden Freiflächen anfallenden Oberflächenwässer (Geländemodellierung mit leichtem Gefälle in die Freiflächen) voraus, scheint eine Abdichtung der Gebäudesohlen von nichtunterkellerten Neubauten gegen Erdfeuchtigkeit gemäß DIN 18 195, T 4, ausreichend. Kann ein temporärer Einstau der Oberflächenwässer im grobkörnigen Sohlenunterbau (kapillarbrechende Schüttung) planseitig nicht gewährleistet werden, empfiehlt sich vorsorglich eine Abdichtung der erdberührten Bauteile nichtunterkellelter Neubauten gegen zeitweise aufgestaute Sickerwässer in Anlehnung an die DIN 18 195, T 6, oder die Ausführung wasserdichter Gebäudesohlen.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

Durch Baustellenpersonal begangene Abgrabungen / Baugruben mit einer Tiefe von $\geq 1,25$ m können in dem angetroffenen, vielfach minder kohäsiven bis kohäsionslosen Baugrund sowie in einem vergleichbaren Bodenaustausch- und Bodenauftragsmaterial unter Beachtung der DIN 4124 bis max. 45° abgebösch werden. Die angeführten Böschungswinkel gelten für max. 5 m hohe Baugrubenwände ohne zusätzliche Einträge angrenzender Verkehrs- und Stapellasten (z.B. auch Baukran).

Sollte der angeführten Böschungswinkel im Bereich der Baugrubenwände ggf. örtlich nicht eingehalten werden können, ist hier eine Baugrubensicherung mittels eines statisch nachgewiesenen Träger-Bohlwand-Verbaus („Berliner Verbau“) zu empfehlen.

Im Anschluss zu ggf. bereits realisierten Hochbauten sind die Erd- und Gründungsarbeiten generell unter Beachtung der DIN 4123 umzusetzen.

Für die Verfüllung von Arbeitsräumen empfiehlt sich – zumindest unter den später versiegelten Flächenabschnitten (z.B. Terrassen, Gebäudezuwegungen, Garagenzufahrten, etc.) – zur Vermeidung längerfristiger Setzungen generell der Einbau nichtbindiger bis max. leicht bindiger, raumbeständiger, verdichtungsfähiger und auch ausreichend wasserdurchlässiger Lockergesteinsmaterialien (z.B. nichtbindige bis gemischtkörnige Sande gem. DIN 1054 mit < 10 Gew-% bindigen Anteilen; Bodengruppen SE / SW / SU gem. DIN 18 196; Bodenklasse 3 gem. DIN 18 300).

Bei dem lagenweisen Einbau (Lagenstärke max. 0,3 m) und der Verdichtung der letztendlich für den Einbau gewählten Füllmaterialien ist gem. ZTVE-StB 09 ein Verdichtungsgrad zwischen 97 und 98 % (entspricht mitteldichter Lagerung) anzustreben.

In den später mit Oberflächenversiegelungen überbauten Arbeitsraumabschnitten ist auf den zusätzlichen Einbau frostsicherer Tragschichten zu achten.

Infolge der doch vergleichsweise großen Baugrundinhomogenitäten wird angeraten, die erd- und grundbautechnischen Empfehlungen der einzelnen Wohnhäuser durch detaillierte Baugrunduntersuchungen auf den Einzelgrundstücken fallweise weiter zu präzisieren.

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

3.6 Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser

Für die Bemessung von zu versickerndem, nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser 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 1×10^{-3} m/s in Frage.

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 Rigolensystemen gem. ATV mit 1 m zum mittleren Grundwasserhochstand angegeben, kann bei Versickerungsmulden nach Absprache mit Trägern öffentlicher Belange jedoch zumeist 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.

Im Planraum herrschen grundsätzlich vergleichsweise geringe Grundwasserflurabstände vor. Selbst ohne die offensichtlich durch Drainagen aus den morphologisch höheren Friedhofsabschnitten in den Planraum hinein künstlich abgeleiteten Grundwässer sind zumindest in den westlichen und zentralen Abschnitten des Planraums nach ergiebigen Niederschlagsperioden Grundwasserflurabstände zwischen rd. 0,5 und 1 m wahrscheinlich. Nur in den östlichen Abschnitten des Planraums dürften die Grundwasserflurabstände infolge der hier vergleichsweise gut wasser durchlässigen nichtbindigen bis leicht bindigen Sande und deren Anbindung an den angrenzenden Entwässerungsgraben auch nach ergiebigen Niederschlagsperioden bei > 1 m verbleiben, vorausgesetzt die max. Wasserführung des Entwässerungsgrabens steigt nicht über dieses Niveau an (max. Pegelstände des Entwässerungsgrabens auf Höhe des Planraums sind planseitig, sofern nicht bereits geschehen, noch zu recherchieren).

Vor dem Hintergrund der geringen Grundwasserflurabstände ist im Planraum bei strikter Anwendung des DWA-Regelwerkes, A 138, zunächst grundsätzlich nur die Ausführung vergleichsweise flacher Versickerungsmulden denkbar.

Entsprechend der im Zuge der Baugrunduntersuchung durchgeführten Versickerungsversuche, der im Labor mittels Nass-Siebung und kombinierter Sieb- und Schlämmanalyse ermittelten Körnungslinien repräsentativer Bodenproben und der sensorischen Abschätzung der Körnungslinien aller im Gelände entnommenen Bodenproben durch den Baugrundsachverständigen variieren die Durchlässigkeits-

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

beiwerte k_s der im oberen, für eine Versickerung relevanten Tiefenabschnitt aufgeschlossenen „gewachsenen“ Lockergesteine in den westlichen und zentralen Bereichen des Planraums überwiegend zwischen ca. 5×10^{-5} und 1×10^{-7} m/s. Durch die bindigen, teilweise lehmigen Sandlagen und die im Sand in unterschiedlicher Tiefe und variierender Schichtstärke eingeschalteten Schluffe besitzt dieser Flächenabschnitt eine vergleichsweise geringe „globale“ Wasserdurchlässigkeit.

Nur die teilweise im zentralen Planraum erfassten Auffüllsande (s. z.B. RKS 10, Tiefe ca. 0,9 bis 1,4 m) weisen deutlich höhere Durchlässigkeitsbeiwerte k_f in Größenordnungen zwischen rd. 5×10^{-4} und 1×10^{-4} m/s auf.

Vor dem Hintergrund der vergleichsweise geringen „globalen“ Wasserdurchlässigkeit der westlichen und zentralen Bereiche des Planraums kommt es hier bei einer gezielten Einleitung von Wasser, wie offensichtlich durch die Drainierung der morphologisch höheren Friedhofsabschnitte gegeben, zwangsläufig zu einem deutlichen Grundwasseranstieg. Die vergleichsweise gute Wasserdurchlässigkeit der auf Höhe der Drainagen flächig vermuteten Auffüllsande (s. RKS 10, Tiefe ca. 0,9 bis 1,4 m) fördert den flächigen Grundwasseranstieg zusätzlich.

Sofern technisch umsetzbar, sollte das in den morphologisch höheren Friedhofsabschnitten in Drainagen gefasste und in den Planraum eingeleitete Grundwasser im Falle der angestrebten Bebauung mit Wohnhäusern zur Reduzierung der Möglichkeit unverträglicher Vernässungen der Baugrundstücke in die besser wasserdurchlässigen Sande des örtlichen Planraums mit dem angrenzenden Entwässerungsgraben umgeleitet werden.

Gleichzeitig ist von einer Versickerung der auf den Dachflächen anfallenden Niederschlagswässer der künftigen Wohnhäuser im westlichen und zentralen Planraum infolge der hydrogeologischen Verhältnisse grundsätzlich abzuraten.

Der für versickerungstechnische Belange relevante Tiefenabschnitt des östlichen Planraums setzt sich im Gegensatz zu den westlichen und zentralen Bereichen des Planraums überwiegend aus nichtbindigen bis leicht bindigen Sanden mit mittleren Durchlässigkeitsbeiwerten k_f in Größenordnungen zwischen rd. 1×10^{-4} und 1×10^{-5} m/s zusammen.

Bei den hydrogeologischen Rahmenbedingungen kommt hier die Ausführung von Versickerungsmulden, wie offensichtlich bereits durch die bestehende Geländesenke im Südosten repräsentiert, in Frage.

Unter Beachtung der allgemeinen Geländemorphologie und der hydrogeologischen Rahmenbedingungen mit dem im Osten angrenzenden Entwässerungsgraben als Vorflut, sollte im Zuge der weiteren Planungen geprüft werden, ob nicht das gesamte Regenwasser der versiegelten Flächen in eine zentrale Mulde größerer Grundfläche (gleichzeitig Regenrückhaltebecken) im Südosten des Planraums

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

geführt und von hier aus mit einem (Not-)Überlauf in den angrenzenden Entwässerungsgraben geleitet werden kann.

Für die Dimensionierung einer größeren Versickerungsmulde im Südosten des Planraums, empfiehlt sich, auf der sicheren Seite liegend, der Ansatz eines mittleren Durchlässigkeitsbeiwertes $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s.

Entsprechend der Dimensionierung der Mulde bzw. des Rückhaltebeckens und der erforderlichen Höhe des Einlaufs sowie des (Not-)Überlaufs in den Graben ist unter Umständen eine stärkere morphologische Anhebung der Erschließungsstraße und der Baugrundstücke über das aktuelle Geländeniveau erforderlich.

4. Weitere Hinweise, Schlusswort

Bei der Umsetzung der Erschließungsarbeiten ist auf die teilweise erhöhte Strukturempfindlichkeit des „gewachsenen“ Untergrundes und seiner anthropogenen Umlagerungsprodukte gegen dynamische Lasteinträge zu achten. So kann z.B. ein Befahren der örtlich in geringer Tiefe anstehenden bindigen Sande / Schluffe mit bereiften Fahrzeugen (insbesondere schwerer LKW-Verkehr) bei gleichzeitig höheren Wassergehalten zu tieferreichenden Strukturstörungen des Untergrundes führen.

Bei Strukturstörungen des Untergrundes der an die Erschließungsstraßen / Erschließungswege angrenzenden Baugrundstücke durch die mit der Erschließung beauftragten Tiefbauunternehmen, können hier im Hinblick auf die künftige Bebauung auftretende Tragfähigkeitsminderungen des ursprünglich ausreichend tragfähigen Baugrundes ebenfalls nicht ausgeschlossen werden.

Vor diesem Hintergrund sollten von vornherein entsprechende Baustraßen und Lagerflächen für den Baubetrieb eingeplant werden, die später bei Bedarf rückgebaut oder in die künftigen Verkehrsflächen / Nutzflächen integriert werden können.

Nach Fertigstellung der Ausführungsplanung / Ausschreibung für die Erschließung des Neubaugebietes wird ein abschließendes Gespräch zwischen dem Bauherrn, dem Planungsbüro und dem Baugrundsachverständigen zur Optimierung der bautechnischen Umsetzung empfohlen.

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 zu-

Baugrundgutachten p/126126 vom 11. April 2012:
Bebauungsplan Nr. 126 „Wohnen an der Kiebitzweide“ in 48653 Coesfeld

ständigen Fachingenieuren den örtlichen Gegebenheiten und der Ausführungsplanung exakt angepasst werden.

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

Im Bereich der künftigen Wohnhäuser wird infolge der im Planraum festgestellten Baugrundinhomogenitäten insbesondere bei der Planung nichtunterkellelter Hochbauten die Durchführung detaillierter Baugrunduntersuchungen mit einer dann auf die jeweilige Hochbauplanung präzisierten Gründungsempfehlung angeraten.

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

Dipl. - Geol. Ivo John