Gey & John GbR

Ingenieurgeologen für
Baugrunderkundung und -bewertung
Baustellenbetreuung
Hydrogeologische und
Umwelttechnische Untersuchungen

# Geotechnischer Bericht

---

Projektnummer: p/159321

Projekt: Erschießung BG Kiefernweg
33378 Rheda-Wiedenbrück

Auftraggeber: Eigenbetrieb Abwasser
Stadt Rheda-Wiedenbrück
Rathausplatz 13
33378 Rheda-Wiedenbrück

Bearbeiter: Dipl.-Geol. A. Gey

---

Münster, den 30. Oktober 2015

Ingenieurgeologisches Büro Gey & John GbR · An der Kleimannbrücke 13 · 48157 Münster · internet: www.igb-muenster.de · email: i.g.b@t-online.de
Tel.: 0251 / 32 79 09 · Fax: 0251 / 32 79 28 · Bankverbindung: Sparkasse Hamm (BLZ 410 500 95) Kto.-Nr. 49 01 10

## Anlagen:

Nr. 1 Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten, im Maßstab 1 : 1.000

Nr. 2 Schichtenprofile gem. DIN 4023 und Rammdiagramme
gem. DIN EN ISO 22476/2, M. d. Höhe 1 : 30

## Inhaltsverzeichnis

**1. VORBEMERKUNGEN 3**

**2. GELÄNDEARBEITEN UND LABORUNTERSUCHUNGEN 3**

**3. ERGEBNISSE DER BODENUNTERSUCHUNG 4**

**3.1 SCHICHTENFOLGE, BODENMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN 4**
**3.2 WASSER 5**
**3.3 BODENGRUPPEN, BODENKLASSEN, FROSTEMPFINDLICHKEITSKLASSEN, CHARAKTERISTISCHE BODENKENNGRÖßEN 6**

**4. BAUTECHNISCHE HINWEISE 7**

**4.1 VERWENDUNG DES AUSHUBMATERIALS 7**
**4.2 TRAGFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES, WASSERHALTUNG 8**
**4.3 VERBAU, VERFÜLLUNG DER KANALGRÄBEN 9**
**4.4 VERSICKERUNG VON REGENWASSER 10**

## 1. Vorbemerkungen

Das **Ingenieurgeologische Büro (igb) Gey & John GbR**, An der Kleimannbrücke 13, 48157 Münster, wurde seitens des **Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück**, Rathausplatz 13, 33378 Rheda-Wiedenbrück im September 2015 mit der Durchführung einer Bodenuntersuchung für Kanalbauarbeiten für die geplante Baumaßnahme

Erschließung Baugebiet Kiefernweg in 33378 Rheda-Wiedenbrück

beauftragt.

Das überplante Areal erstreckt sich beidseitig des Kiefernweges, der als asphaltierte Straße in Nord-Süd-Richtung durch das BG verläuft. Weitere Grenzen sind die Holunderstraße im Süden, im Südwesten die an die Lindenstraße angrenzende Bebauung und im weiteren Westen bzw. Nordwesten die Wohnbebauung entlang des Tannenweges. Im Norden schließt der Planraum an eine Fläche für die Landwirtschaft und hierüber an die bereits bestehende Bebauung am Lärchenweg an.

Derzeit bildet das Areal eine landwirtschaftlich genutzte Acker- und Wiesenfläche. Ausgehend vom zunächst dammartig erhöhten Kreuzungsbereich von Holunderstraße und Kiefernweg im Süden mit hier Fahrbahnhöhen bis an 76 mNN fällt die Fahrbahn nach rd. 120 m zunächst bis auf etwa 72,5 mNN ab. Hier ist auch eine nach Westen verlaufende Querstraße mit Anbindung an die Lindenstraße angedacht. Im weiteren Verlauf gen Norden schwanken die Geländehöhen um 71 / 72 mNN.

Nach Rücksprache mit dem AG soll die künftige Kanalisation in Tiefen um etwa 2,5 / 3 m verlaufen. Detailliertere Angaben liegen derzeit noch nicht vor. Im Weiteren galt es im Bericht Hinweise zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes sowie zur Belastung der vorhandenen Schwarzdecken zu geben.

## 2. Geländearbeiten und Laboruntersuchungen

Zur Erschließung der geologischen und hydrologischen Untergrundverhältnisse im Umfeld des Baugebietes wurden am 23. Okt. 2015 insgesamt 6 Kleinbohrungen im Rammkernsondierverfahren (RKS 1 bis RKS 6, ∅ 36 bis 50 mm) bis in eine einheitliche Tiefe von 5 m u. GOK niedergebracht.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte (rollige Böden) bzw. der Konsistenz (bindige Böden) des Untergrundes wurde das Aufschlussraster um 3 Rammsondierungen (DPL 1 bis DPL 3), die mit der leichten Rammsonde (DPL gem. DIN EN ISO 22476/2) bis in Tiefen um 4,6 / 5 u. GOK geführt wurden, ergänzt.

Die genaue Lage der mit dem AG abgestimmten Bohr- und Rammansatzpunkte ist dem in der Anlage1 beigefügten Lageplan zu entnehmen. Als Bezugsniveau zum Höheneinmaß der Bohr- und Rammansatzpunkte wurde die OK eines Kanalschachtes am Ende des Kiefernweges mit der abs. Höhe von 72,08 mNN gewählt.

Es sei erwähnt, dass die RKS 1, 3, 5 und 6 im Bereich des mit einer Schwarzdecke befestigten Kiefernweges ausgeführt wurden, was zu deren Durchörterung den Einsatz eines Kernbohrgerätes erforderte.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierbohrungen und Rammsondierungen wurden in Schichtenprofilen in Anlehnung an die DIN 4023 und in Rammdiagrammen in Anlehnung an die DIN EN ISO 22476/2 auf der Anlage 2 dargestellt.

# 3. Ergebnisse der Bodenuntersuchung

## 3.1 Schichtenfolge, Bodenmechanische Eigenschaften

Nach den Ergebnissen der Aufschlussbohrungen ist der Kiefernweg mit einer 6 / 7 cm dicken Schwarzdecke befestigt, die sich weitestgehend geruchlich unauffällig verhielt, vielleicht bei der Kernprobe in der RKS 5 nur ganz schwach roch.

Zur Präzisierung möglicher Teergehalte und damit zur Fixierung der Entsorgungskosten macht es Sinn die dünnen Deckenproben einer quantitativen PAK-Untersuchung zu unterziehen.

Die Decken liegen jeweils einer Tragschicht aus allerdings unterschiedlichen Materialien auf. So finden sich zu Beginn der Trasse im Süden in der RKS 6 und der RKS 5 jeweils Tragschichten aus Grobschlag, die hier bis 0,25 / 0,25 m u. GOK reichen und zumindest in der RKS 5 leichte Anspritzungen mit einem Bindemittel aufwiesen. In der RKS 3 liegt eine bis 0,32 m u. GOK reichende Tragschicht aus Schotter und Splitt und in der RKS 1 ein ungebundener, bis 0,17 m u. GOK reichender Oberbau aus Schotter, Splitt und Bauschutt vor.

Weitere Auffüllungen finden sich in Form nichtbindiger Füllsande, wie sie in der RKS 2 zwischen 0,4 und 0,7 m u. GOK und insbesondere in der RKS 6 erfasst wurden. Hier wird aus minder gelagerten Füllsanden der bis knapp 4 m Tiefe reichende Dammkörper aufgebaut.

Die RKS 2 und die RKS 4 wurden im Bereich landwirtschaftlich genutzter Flächen niedergebracht und erkundeten hier einen umgelagerten Oberboden / Ackerboden aus humusführenden Sanden in Stärken um etwa 0,4 / 0,45 m. In den Straßenabschnitten der übrigen Bohrungen konnten dabei jeweilig Überschüttungen des vormaligen Oberbodens ausgemacht werden. So finden sich umgelagerte Oberböden in der RKS 1 zw. 0,17 und 0,4 m, hier mit anteilig Ziegelbruch, in der

RKS 3 zw. 0,32 und 0,5 m, in der RKS 5, zwischen 0,6 und 1 m und selbst am Fuße des Dammkörpers in der RKS 6 zw. 3,9 und 4,1 m. Diese stärker humushaltige Böden sind als zersetzungsempfindlich / nicht raumbeständig einzustufen und infolgedessen im Bereich künftiger Hochbauten, Terrassen, Zuwegungen aber auch im Bereich der Straßenzüge restlos aufzunehmen (Abtragsplanum). .

Der nachfolgende gewachsene Untergrund besteht dann durchweg aus Sanden. Ganz lokal finden sich in den höheren Profilabschnitten auch mal schluffige, bindige Sande, wie in der RKS 2, die hier bis 0,9 m u. GOK reichen. Ansonsten weisen die bis etwa 0,7 / 1,4 m u. GOK, in der RKS 1 auch zwischen 4,1 und 4,7 m befindlichen Decksande leichte Verockerungen auf, sind aber durchweg mitteldicht bis gut mitteldicht gelagert. Es folgen schwach schluffige Fein- bis Mittelsande oder auch schwach schluffige, mittelsandige bis stark mittelsandige Feinsande, wie sie in dieser Form bei gleichsam mitteldichter Lagerung die mittleren und vielfach auch tieferen Untergrundeinheiten bestimmen. In den RKS 1 bis 3 werden die basalen Profilabschnitten von wechselnd bindigen Sanden bestimmt.

### 3.2 Wasser

Während der Aufschlussarbeiten im Okt. 2015 wurde mittels Lichtlot Wasser in allen Bohrlöchern und zwar mit Abstichen zwischen 2,8 und 3,8 m u. GOK festgestellt. Dies entspricht Spiegellagen um 68,5 / 68,6 mNN.

Als Porengrundwasserleiter fungieren die nichtbindigen Sande mit geschätzten $k_f$-Wert zwischen ca. $1 \times 10^{-4}$ für feinkornarme Sande und $5 \times 10^{-5}$ m/s für max. schwach schluffige Sande. In diesen folglich wasserdurchlässigen Sanden werden natürliche Spiegelschwankungen in Größenordnungen um etwa 1,5/ 2 m erwartet.

Derzeit ist – in Anbetracht der Witterungsverhältnisse im Vorfeld der Baugrunduntersuchung sowie der jahreszeitlichen Entwicklung der Grundwasserstände – tendenziell eher von mittleren Spiegellagen auszugehen. Hochgrundwasserstände werden also rd. 0,8 m über den Feststellungen erwartet.

Präzisierende Kenndaten zu den mgl. Grundwasserstandsschwankungen bedürfen einer Einsicht in langfristige Grundwasserstandsaufzeichnungen von möglicherweis ein der Nähe des BV befindlicher Grundwassermeßstellen.

In den überdeckenden, teils schluffigen oder auch leicht verlehmten Decksanden mit geschätzten $k_f$-Werten um $1 \times 10^{-5}$ bis ungünstigenfalls $5 \times 10^{-6}$ m/s kann es bei widrigen Witterungsverhältnissen zu leicht verzögerten Sickerwasserabflüssen mit der Ausbildung temporärer Staunässen kommen.

## 3.3 Bodengruppen, Bodenklassen, Frostempfindlichkeitsklassen, Charakteristische Bodenkenngrößen

### Tragschichten

Bodengruppe gem. DIN 18 196: A, [GW] bei Naturschottern,
[X] und gröber bei anteilig Grobschlag / Packlagen

Bodenklasse gem. DIN 18 300: 3 / bei Grobstückigkeit auch Klasse 5 – 7, dabei ist Grobschlag bei der Wiederverwendung sachgemäß zu einem Schotter mit einer stetig steigenden Körnungslinie zu zerkleinern

Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTVE-StB 09: F 1 (nicht frostempfindlich)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Feuchtraumgewicht $\gamma_k$ | : | 19 | - 20 | $kN/m^3$ | |
| Kohäsion $c'_k$ | : | 0 | | $kN/m^2$ | |
| Reibungswinkel $\varphi'_k$ | : | 35 | - 37,5 | ° | |
| Steifemodul $E_{s,k}$ | : | 60 | - 150 | $MN/m^2$ | mitteldicht bis dicht gelagerter Schotter Rechenwert 80 $MN/m^2$ |

### Umgelagerte Oberböden aus stärker humusführenden Sanden

Bodengruppe gem. DIN 18 196: A, [OH] oder auch OH]

Bodenklasse gem. DIN 18 300: 1

- wegen notwendigem Abtrag infolge zersetzungsempfindlicher Humusanteile nicht relevant

### Füllsande, nichtbindig, max. schwach humos

Bodengruppe gem. DIN 18 196: A, [SU]

Bodenklasse gem. DIN 18 300: 3

Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTVE-StB 09: F 1 (nicht frostempfindlich)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Feuchtraumgewicht $\gamma_k$ | : | 18,5 | $kN/m^3$ | |
| Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ | : | 10,5 | $kN/m^3$ | |
| Kohäsion $c'_k$ | : | 0 | $kN/m^2$ | |
| Reibungswinkel $\varphi'_k$ | : | 32,5 | ° | |
| Steifemodul $E_{s,k}$ | : | 20 - 40 | $MN/m^2$ | Rechenwert 30 $MN/m^2$ bei mind. midi Lagerung und Vernachlässigung eines jeglichen Humuszersatzes |

### Gewachsene Sande, bindig

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bodengruppe gem. DIN 18 196: | | SU, teils auch ST bei leichter Verlehmung | | |
| Bodenklasse gem. DIN 18 300: | | 4 (bei mgl. Verschlammung Klasse 2) | | |
| Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTVE-StB 09: | | F 3 (sehr frostempfindlich) | | |
| Feuchtraumgewicht $\gamma_k$ | : | 19 | $kN/m^3$ | |
| Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ | : | 10 | $kN/m^3$ | |
| Kohäsion $c'_k$ | : | 0 | $kN/m^2$ | |
| Reibungswinkel $\varphi'_k$ | : | 30 | ° | |
| Steifemodul $E_{s,k}$ | : | 15 - 30 | $MN/m^2$ | Rechenwert 20 $MN/m^2$ bei mind. midi Lagerung |

### Gewachsene Sande, nichtbindig

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bodengruppe gem. DIN 18 196: | | SE, stellenweise auch SU | | |
| Bodenklasse gem. DIN 18 300: | | 3 | | |
| Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTVE-StB 09: | | F 1 (nicht frostempfindlich) | | |
| Feuchtraumgewicht $\gamma_k$ | : | 18,5 - 19 | $kN/m^3$ | |
| Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ | : | 10,5 - 11 | $kN/m^3$ | |
| Kohäsion $c'_k$ | : | 0 | $kN/m^2$ | |
| Reibungswinkel $\varphi'_k$ | : | 32,5 / 35 | ° | |
| Steifemodul $E_{s,k}$ | : | 40 - 60 | $MN/m^2$ | Rechenwert 40 $MN/m^2$ bei mind. midi Lagerung |

# 4. Bautechnische Hinweise

## 4.1 Verwendung des Aushubmaterials

Für die Verlegung des Kanals in offener Bauweise ist ein Eingriff in das Erdreich erforderlich. Hierbei wird zunächst eine Aufnahme der Straßenaufbauten, resp. des gebundenen Fahrbahnoberbaus nötig. Für die Entsorgung oder Wiederverwendung des **gebundenen Straßenaufbruches** wird empfohlen, das Material einer quantitativen PAK-Untersuchung zu unterziehen.

**Ungebundene Tragschichten** aus Naturschottern und Splitt sind als F-1-Material einzustufen und können als solche, sprich als Tragschichten im ungebundenen Fahrbahnoberbau oder als Flächenfiltermaterial wiederverwendet werden. Mehr bauschutthaltige Tragschichten sind nur untergeordnet von frostsicherer Qualität und selten kapillarbrechend. Darüber hinaus ist ihre Verwertung dann auch unter umweltrelevanten Gesichtspunkten zu prüfen. Anfallender Grobschlag / Packla-

gen sind bei einer entsprechenden Verwendung fachgerecht, in Richtung einer stetig steigenden Körnungslinie, zu zerkleinern (Recycling).

**Umgelagerte Oberböden / Mutterböden** sind wegen ihrer zersetzungsempfindlichen Anteile als nicht raumbeständig einzustufen und folglich, unter rein bodenmechanischen Gesichtspunkten, nur zu Modellierung im Bereich künftiger Grünflächen zu verwenden.

**Nichtbindige, humusfreie Sande** der Verdichtbarkeitsklasse V 1 stellen gut einbau- und verdichtungswillige Erdstoffe dar, die zudem entsprechende Wasserdurchlässigkeiten / Frostsicherheiten aufweisen. Dem gegenüber gelten **bindige Sande** nur im erdfeuchten Zustand und bei trockenen Witterungsbedingungen als einbau- und verdichtbar, weisen reduzierte Wasserwegsamkeiten auf und sind darüber hinaus als sehr frostempfindlich einzustufen.

Eine umweltrelevante Beurteilung der Aushubböden ist bislang nicht Gegenstand der beauftragten Baugrunduntersuchung.

### 4.2 Tragfähigkeit des Untergrundes, Wasserhaltung

Nach den Schichtenprofilen und Rammdiagrammen auf der Anlage 2 liegen die Sohlen der im offenen Verfahren zu verlegenden Kanäle bei Sohlen um 2,5 / 3 m u. GOK einheitlich in nichtbindigen Sanden von mitteldichter Lagerung und somit hinreichender / günstiger Tragfähigkeit. Liegen örtlich durch Auskofferungsarbeiten aufgelockerte Sande im Aushubniveau vor, sind diese einer intensiven Nachverdichtung zu unterziehen.

Einen entsprechend mitteldicht gelagerten, humusfreien Sand im Auflagebereich der Rohre / Kanäle vorausgesetzt können diese, auch in Anlehnung an die DIN EN 1610 darüber direkt abgesetzt werden, auch wenn hier gewöhnlich eine minder starke Trag- und Ausgleichsschicht aus grobkörnigen Schüttungsmaterialien in Form von z. B. Schottern, Kiesen oder Kiessanden zum Tragen kommt.

Als Schüttung sollten dabei grundsätzlich ein verdichtungswilliges, raumbeständiges, umweltverträgliches und ausreichend wasserdurchlässiges Material zur Verwendung gelangen.

Nach den hydrogeologischen Feststellungen im Zuge der im Oktober 2015 ausgeführten Baugrunduntersuchung liegen Flurabstände zwischen etwa 2,8 und 3,8 m, sprich um etwa 68,5 / 68,6 mNN bei derzeit mittleren Grundwasserständen vor. Bei einem Auflagerniveau der Kanäle um 0,3 / 0,5 m oberhalb der dann herrschenden Wasserstände ist ein ausreichender Abstand gegeben, so dass die Sande dann einer Nachverdichtung unterzogen werden können und Regenwässer in den sandigen Grabensohlen versickern, so dass dann bauzeitliche Wasserhaltungen fast entfallen können. Liegen die Sohlen im Niveau des Grundwasserspiegels sind

die dann empfindsamen Sande mit erhöhter Sensibilität auszuschachten und die Grabensohlen mit einem Flächenfilter / einem grobkörnigen Polster anzudecken, hierüber zu stabilisieren und bedarfsweise im offenen Verfahren, mit ggf. Drainungen zu entwässern.

Wird in wasserführende Sande eingegriffen, neigen diese bei Anschnitt unter Wasser zu einem Fließen und sind dann im geschlossenen Verfahren mittels herkömmlicher, vakuumbeaufschlagter Lanzen zu entwässern und hierüber zu stabilisieren / trocken zu legen. Dabei sollte dann ein Absenkniveau von etwa 0,5 m u. Grabensohle angestrebt werden.

Die bauzeitlichen Wasserhaltungsmaßnahmen sind so maßgeblich von den künftigen Tiefen der Grabensohlen und denn dann herrschenden Grundwasserständen abhängig. Bei Sohlen um 2,5 m u. GOK ist kaum ein Anschnitt wasserführender Sande, selbst bei Hochwasserständen, zu befürchten, lässt man mal die morphologisch auch tiefere Bohrung RKS 4 außer Betracht und unterstellt Auflager um 69,5 mNN. Auch bei Sohlen um 69 mNN ist bei den derzeitigen Spiegellagen eine Nachverdichtung der Sande ohne GW-Absenkung realisierbar. Diese Niveaus werden erst bei Hochgrundwasserständen kritisch.

### 4.3 Verbau, Verfüllung der Kanalgräben

Die begangenen Kanal- und Leitungsgräben mit einer Aushubtiefe von mehr als 1,25 m können im erdfeuchten Auffüllbereich und im erdfeuchten Sand gem. DIN 4124 bis max. 45° abgeböscht werden. Bei Eingriffen in wasserführende Sande sind diese im geschlossenen Verfahren zu entwässern und hierüber zu stabilisieren.

Kann in Anbetracht beengter Verhältnisse, bei Eingriffen in befestigte Straßen oder zur Einsparung von Aushubmassen eine Abböschung nicht realisiert werden, sind die Gräben im Schutz eines Verbaus anzulegen. Als Verbauart kommen bei relativ geringen Tiefen von 2 / 3 m ein ausgesteifter, senkrechter Kanaldielenverbau oder auch ein endgesteifter Großtafelverbau in Frage.

Unter Beachtung oberhalb der Kanaltrassen geplanten Verkehrswege wird zur Vermeidung von späteren Setzungsdifferenzen im Fahrbahnbereich empfohlen, die Kanalgräben mit nichtbindigen, raumbeständigen, verdichtungsfähigen und ausreichend wasserdurchlässigen Lockergesteinsmaterialen (z. B. nichtbindige Sande gem. DIN 1054 mit max. 10% bindigen Anteilen, Bodengruppen gem. DIN 18 196 SU / SE / SW, Bodenklasse 3 gem. DIN 18 300) zu verfüllen. Diese Schüttungen haben gegenüber bindigen Füllmaterialien zusätzlich den Vorteil, dass die Setzungen bauzeitlich als Sofortsetzungen auftreten und Langzeitsetzungen durch Konsolidierungsprozesse weitestgehend ausgeschlossen werden. Zur Verfüllung können folglich auch die beim Aushub anfallenden nichtbindigen Sande verwendet werden.

Bei der Verdichtung der Füllmaterialien sind gem. der ZTVE-StB 09 Proctordichten zwischen 97 und 98% (1 m unter Planum bis zur Grabensohle) und 100% der einfachen Proctordichte (Planum bis 1 m darunter) einzuhalten.

### 4.4 Versickerung von Regenwasser

Nach den Ausführungen in den Kapiteln 3.1 und 3.2 folgen unterhalb umgelagerte Oberböden und vorhandener Fahrbahnaufbauten zunächst Decksande, die teils schluffig sind oder gewisse Verockerungen aufweisen. Mit den Feinstkorn- / Verlehmungsanteilen gehen dann eingeschränkte Wasserwegsamkeiten einher, so dass der $k_f$-Wert der Decksande zwischen etwa $1 \times 10^{-5}$ bis $5 \times 10^{-6}$ m/s abgeschätzt wird. Schluffige und zudem verlehmte Sande können auch Beiwerte bis an $1 \times 10^{-6}$ m/s aufweisen und sind dann nur noch als gering wasserdurchlässig einzustufen.

Unterhalb der bis in Tiefen zwischen etwa 0,7 m (RKS 1) und 1,4 m u. GOK (RKS 5) erfassten Decksande folgen dann durchweg nichtbindige, schwach schluffige Sande der vorwiegend Fein- bis Mittelsandfraktion, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f$ mit etwa $5 \times 10^{-5}$ m/s abgeschätzt wird. Damit sind die Sande gem. dem DWA Regelwerk A 138 als wasserdurchlässig einzustufen und für eine Versickerung gut geeignet. Bei gleichsam tieferen Grundwasserständen um derzeit 68,5 mNN und einem angenommen mittleren Hochgrundwasserstand (MHGW) um folglich etwa 69 mNN und knapp darüber liegt zur Geländeoberkante um im Mittel etwa 72 mNN eine Abstand von im Mittel 3 m vor.

Nach einer zusammenfassenden Bewertung der Untersuchungsergebnisse ist so eine dezentrale Versickerung der Regenwässer über entweder Mulden in den Decksanden mit allerdings einem hier eingeschränkten $k_f$-Wert für die leicht verlehmten Sande (schluffige, verlehmte Sande sind grundsätzlich aufzunehmen und gegen wasserdurchlässige Sande auszutauschen), über Mulden-Rigolen-Systeme mit Absatz der Rigolen bzw. des retentierenden Schotter- oder Kieskörpers in den nichtbindigen Sanden oder auch über Rigolen / Rohr-/ Rigolen in den nichtbindigen Sanden denkbar. Kommt eine solche Versickerung zum Tragen, wird empfohlen, den präzisierenden $k_f$-Wert durch ergänzende Sickerversuche zu ermitteln.

Bei der Planung / Konzeptionierung und Platzierung der Anlagen, hier in Hinblick auf einzuhaltende Abstände, ist den Vorgaben des o. g. Regelwerkes zu folgen.

Dipl.- Geol. A. Gey