



Baugrundlabor Busse + Partner · Kranichstraße 15 · 17235 Neustrelitz

Kranichstraße 15  
17235 Neustrelitz  
Telefon (0 39 81) 45 52-0  
Telefax (0 39 81) 44 44 80  
e-mail Baugrund-Busse@gmx.de

Proj.-Nr. 2/2390-1/16  
Zeichen ma  
Datum 14.07.2016

**Projekt:** B-Plan Nr. 43 „Alter Sportplatz / Beerboomscher Weg – 3. BA“

## **Geotechnischer Bericht**

Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung

**Auftraggeber:** Amt Krakow am See  
Markt 2  
18292 Krakow am See

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Maske



## Inhaltsverzeichnis

|   | Seite |
|---|-------|
| 1. Vorbemerkungen.....                                | 1     |
| 1.1 Vorgang .....                                     | 1     |
| 1.2 Vorhandene Unterlagen.....                        | 1     |
| 1.3 Durchgeführte Untersuchungen.....                 | 1     |
| 2. Baugrund.....                                      | 2     |
| 2.1 Geologische und morphologische Gegebenheiten..... | 2     |
| 2.2 Baugrundaufbau, Bodenarten.....                   | 3     |
| 2.3 Baugrundbeurteilung, Bodenkenngößen.....          | 3     |
| 2.4 Maßgebende Bodenkenngößen, Homogenbereiche .....  | 4     |
| 3. Hydrogeologische Gegebenheiten.....                | 5     |
| 4. Gründungstechnische Richtlinien .....              | 5     |
| 4.1 Randbedingungen .....                             | 5     |
| 4.2 Kanalbau.....                                     | 5     |
| 4.3 Straßenbau .....                                  | 6     |
| 4.4 Bebaubarkeit mit Wohnhäusern .....                | 8     |
| 5. Versickerung .....                                 | 9     |
| 6. Altlasten.....                                     | 10    |
| 7. Hinweise zum Erdbau .....                          | 10    |
| 8. Schlussbemerkungen.....                            | 12    |

## Beilagenverzeichnis

|            |  |
|------------|--|
| Beilage 1: | Bohrplan, Maßstab 1:2.000<br>Bohrprofile, Maßstab der Höhe 1:100 |
|------------|--|

## Tabellenverzeichnis

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| Tabelle 1:<br>(Seite 2) | Bohrpunkt-Koordinaten (ETSR89)  |
| Tabelle 2:<br>(Seite 4) | Maßgebende Bodenkenngößen       |
| Tabelle 3:<br>(Seite 7) | Empfohlener Konstruktionsaufbau |



## **1. Vorbemerkungen**

### **1.1 Vorgang**

In Krakow am See soll für das Gebiet des alten Sportplatzes am Beerboomschen Weg der neue Bebauungsplan Nr. 43 aufgestellt werden. Mit dem Bebauungsplan sollen weitere Flächen für die Wohnbebauung geschaffen werden. Die Fläche ist aktuell ungenutzt und außerhalb des alten Sportplatzes teilweise mit Bäumen bewachsen. Im Rahmen der Planung wurde das Baugrundlabor Dipl.-Ing. Busse + Partner GbR mit der Baugrunderkundung und Baugrundbeurteilung (Erschließung, Bebaubarkeit, Versickerung) beauftragt.

### **1.2 Vorhandene Unterlagen**

Als Arbeitsunterlagen wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt:

- [U1] Übersichtskarte (Luftbild) 1:2.000, mit Lagekoordinaten
- [U2] Lageplan (Auszug aus dem Katasterkartenwerk), Maßstab 1:2.000, vom 17.05.2016, erstellt durch den Auftraggeber, mit Darstellung der Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes und Stationierung der Bohrungen

Außerdem standen zur Verfügung:

- [U3] Topographische Karte Mecklenburg-Vorpommern, Maßstab 1:25.000, Stand 2003
- [U4] Geologische Karte, Maßstab 1:100.000, Einheitsblatt 35 (Schwerin), Ausgabe 1968

### **1.3 Durchgeführte Untersuchungen**

Im Rahmen der Felduntersuchungen wurden durch unseren Bohrtrupp am 23.05.2016 in Verbindung mit einer örtlichen Einweisung durch den Auftraggeber auftragsgemäß 6 Rammkernsondierungen (RKS) entsprechend DIN EN ISO 22475-1 niedergebracht. Die Endtiefen der Aufschlüsse lagen jeweils 5,0 m unter der Geländeoberfläche. Die Lage der Aufschlusstellen entspricht der Vorgabe [U2]. Die Aufschlusstellen wurden lagemäßig eingemessen. Das lagemäßige Einmessen erfolgte auf



örtliche Bezugspunkte und wegen dem weitläufigen Gelände zusätzlich mit einem einfachen GPS-Empfangsgerät.

**Tabelle 1: Bohrpunkt-Koordinaten (ETRS89)**

| <b>Bezeichnung</b> | <b>rechts</b> | <b>hoch</b> |
|--------------------|---------------|-------------|
| RKS 1              | 319177        | 5947710     |
| RKS 2              | 319224        | 5947652     |
| RKS 3              | 319192        | 5947600     |
| RKS 4              | 319040        | 5947604     |
| RKS 5              | 319084        | 5947661     |
| RKS 6              | 319155        | 5947650     |

Die Lage der Aufschlussstellen ist dem in die Beilage 1 eingefügten Bohrplan, Maßstab 1:2.000, zu entnehmen. Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind in der Beilage 1 in Form von Bohrprofilen, Maßstab der Höhe 1:100, zeichnerisch dargestellt. Dabei wurden für die Kennzeichnung der Böden die in einer Legende erläuterten Zeichen und Buchstabensabkürzungen der DIN 4023 herangezogen.

## **2. Baugrund**

### **2.1 Geologische und morphologische Gegebenheiten**

Den großen Rahmen des Untersuchungsgebietes bildet die Sanderzone des Pommerschen Stadiums der Weichselkaltzeit nahe der Pommerschen Hauptendmoräne. Im Raum Krakow am See bzw. im Untersuchungsgebiet wird die Sanderzone von älteren Bildungen durchragt oder in geringer Tiefe unterlagert und/oder lokal von teilweise vermoorten Niederungen unterbrochen. Nach der Darstellung in der zur Verfügung stehenden Geologischen Karte [U4], die den Schichtenaufbau bis in 2,0 m Tiefe beschreibt, stehen im Untersuchungsgebiet Sandersande und inselartig Sande der Endmoräne an.

Das Gelände ist im Bereich des Sportplatzes in der Regel auch durch den Einfluss des Menschen annähernd eben. Darüber hinaus ist das natürliche Gelände insgesamt leicht etwa von Südost nach Nordwest geneigt.



## 2.2 Baugrundaufbau, Bodenarten

Die im Abschnitt 2.1 beschriebenen Vorabinformationen über den allgemeinen Baugrundaufbau sind durch die Ergebnisse der Felduntersuchung insgesamt bestätigt worden. Die festgestellten Baugrundverhältnisse sind bereichsweise wechselhaft. Als Deckschicht sind ca. 0,2 ... 0,9 m mächtige Auffüllungen vorhanden. Darunter dominieren insgesamt Sande. Im südlichen und östlichen Teil wurden dagegen teilweise bereits direkt unter der Auffüllung ab ca. 0,8 ... 1,9 m Tiefe unter Gelände Geschiebelehm und Geschiebemergel angetroffen. Im nördlichen Teil wurden ab ca. 2,2 m Tiefe unter Gelände zunächst Grobschluff und dann ab ca. 3,6 m Tiefe Ton erbohrt. Eine eindeutige Abgrenzung zwischen Auffüllungen und Böden in natürlicher Lagerung war nicht immer möglich. Die Sande, der Geschiebemergel und der Ton wurden bis zur Endtiefe von jeweils 5,0 m nicht durchbohrt. Die genauen Schichtenfolgen sind der Beilage 1 zu entnehmen.

## 2.3 Baugrundbeurteilung, Bodenkenngrößen

Bei den erbohrten **Auffüllungen** handelt es sich im Bereich des alten Sportplatzes (teilweise) augenscheinlich um eine ca. 20 cm dicke Schlackeschicht. Ansonsten handelt es sich nach der visuellen Beurteilung um inhomogene, sandig-kiesige Böden mit humosen Spuren.

Bei den dominierenden **Sanden** in natürlicher Lagerung handelt es sich nach der visuellen Beurteilung überwiegend um Fein- bis Mittelsande und untergeordnet um kiesigen Mittel- bis Grobsand. Die Sande sind erfahrungsgemäß eng bis sehr eng gestuft. Sie enthalten bereichsweise Grobschluffstreifen und im Einzelfall Kalkstreifen.

Der **Geschiebemergel** und der durch Kalklösung daraus hervorgegangene **Geschiebelehm** sind gemischtkörnige bindige Böden, in denen vom Ton bis zum Kies alle Korngrößenfraktionen vertreten sind. Nach der visuellen Beurteilung handelt es sich von der Kornzusammensetzung her im Wesentlichen um stark sandige und schwach tonige Schluffe und untergeordnet um stark sandigen Geschiebelehm (Sand, schluffig, schwach tonig). Vermutlich jahreszeitlich bedingt war der Geschiebelehm zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung oberflächennah etwas ausgetrocknet mit eher halbfester als steifer Konsistenz. Der Geschiebemergel wies nach der Beurteilung der frischen



Bohrkerne lokal bis in eine größere Tiefe eine weiche bis steife Konsistenz und lokal zunächst eine steife und dann in größerer Tiefe eine halbfeste Konsistenz auf.

Bei dem erbohrten **Grobschluff** handelt es sich um einen feinkörnigen Boden ohne eindeutig plastische Eigenschaften, der ähnlich wie Feinsand nach seiner Lagerungsdichte zu beurteilen ist.

Bei dem erbohrten **Ton** handelt es sich um einen feinkörnigen Boden mit im vorliegenden Fall (geschätzt) ausgeprägt plastischen Eigenschaften. Nach der Beurteilung der frischen Bohrkerne besitzt er eine steife Konsistenz.

## 2.4 Maßgebende Bodenkenngrößen, Homogenbereiche

Die maßgebenden Bodengruppen nach DIN 18.196 und die Frostempfindlichkeitsklassen gemäß ZTV E-StB 09<sup>1</sup> sowie die Bodenklassen laut DIN 18.300 sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

**Tabelle 2: Maßgebende Bodenkenngrößen**

| Bodenart   | Bodengruppe nach DIN 18.196 | Frostempfindlichkeitsklasse ZTV E-StB 09 <sup>1</sup> | Bodenklasse nach DIN 18.300 |
|--|-----------------------------|---|-----------------------------|
| (-)  | (-)                         | (MN/m <sup>2</sup> )                                  | (-)                         |
| <b>Auffüllungen (ohne Schlacke)</b><br>Sand, zum Teil kiesig, zum Teil schwach schluffig, humose Spuren          | OH-SE/SU                    | F 1   | 3                           |
| <b>Sande</b><br>Feinsand bis Grobsand, mittelsandig, kiesig; zum Teil Grobschluffstreifen, zum Teil Kalkstreifen | SE                          | F 1   | 3                           |
| <b>Geschiebelehm, Geschiebemergel</b><br>Schluff, stark sandig, schwach tonig; „weich bis steif“ bis halbfest    | ST*-TL                      | F 3   | 4                           |
| <b>Grobschluff</b><br>Grobschluff  | UL                          | F 3   | 4                           |
| <b>Ton</b><br>Ton, ausgeprägt plastisch, steif   | TA                          | F 3   | 5                           |

Die für Erdarbeiten nach DIN 18.300:2015 maßgebenden Homogenbereiche lassen sich in den Bereich A (Auffüllungen: Schlacke), Bereich B (sandig-kiesige Auffüllungen, Sande) und Bereich C (Geschiebelehm, Geschiebemergel, Grobschluff, Ton) aufteilen. Auf die Angabe der zuzuordnenden Eigenschaften und Kenngrößen für die Geotechnische Kategorie GK 1 wurde verzichtet, da die entsprechenden Feld- und Laborversuche nicht beauftragt sind.

<sup>1</sup> ZTV E-StB 09: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2009



### **3. Hydrogeologische Gegebenheiten**

Bei der Felduntersuchung im Mai 2016 wurde an mehreren Aufschlusstellen Wasser im Boden bzw. Grundwasser festgestellt. In den durchlässigen Sanden liegt der Grundwasserspiegel in Tiefen von 3,9 ... >5,0 m unter Gelände. Im Geschiebemergel stellte sich der Wasserspiegel im Boden in Tiefen von 2,1 m bzw. 4,7 m unter Gelände ein, wobei diese Wasserstände in diesem schwach bis sehr schwach durchlässigen Boden oft noch nicht ausgepegelt sind. Die unterste Teilschicht des mäßig durchlässigen Grobschluffes war über dem undurchlässigen Ton in einer Tiefe von ca. 3,5 m unter Gelände vernässt. Das Grundwasser bildet in den Sanden einen oberen Grundwasserleiter. In den örtlich wenig durchlässigen Böden im Untergrund kann sich dagegen je nach räumlichem Verlauf der Schichten deutlich höher auch Stau- und/oder Schichtenwasser bilden.

### **4. Gründungstechnische Richtlinien**

#### **4.1 Randbedingungen**

Die zur Bebauung vorgesehene Fläche wird begrenzt durch ein Betriebsgelände im Norden, dem Plangebiet des B-Planes Nr. 3 „Beerboomscher Weg / 1.BA“ im Osten, im Süden durch eine Obstwiese, ein Bruch und eine Wiesenfläche sowie im Westen durch die Landesstraße L37. Das Plangebiet umfasst 3,76 ha und besteht aus den Flurstücken 383, 385, 386/1, 378 und 379 der Flur 6 der Gemarkung Krakow am See. Die Fläche ist ungenutzt und außerhalb des Sportplatzes teilweise mit Bäumen bewachsen. Konkrete Angaben zur geplanten Erschließung liegen noch nicht vor.

#### **4.2 Kanalbau**

In den Kanaltrassen ist in der Verlegeebene der Rohrleitungen überwiegend mit Sanden und im südlichen Teil mit Geschiebelehm und Geschiebemergel von steifer, zu weich oder halbfest tendierender Konsistenz zu rechnen. Die anstehenden Böden sind als Baugrund für die Rohrverlegung und die Gründung der Schachtbauwerke gut geeignet. In den meist kiesfreien Sanden kann die Bettung direkt in den anstehenden Böden erfolgen. Im Geschiebelehm und



Geschiebemergel ist es schwierig, ein ordnungsgemäßes Rohrbett zu profilieren. Deshalb wird empfohlen, die Rohrgräben dort ca. 0,1 m tiefer auszuheben und dann etwas Füllsand einzubringen, auf dem die Rohrleitungen verlegt werden. Dies gilt in der Regel auch für kiesige Sande. Die Schachtbauwerke können wie die Rohrleitung ohne besondere Maßnahmen auf den anstehenden Böden gegründet werden. Dies gilt auch für etwas aufgeweichte bindige Böden, da der Baugrund gerade bei Schächten etwas entlastet wird. Bei Gründungssohlen der Schächte im Geschiebelehm / Geschiebemergel werden massive Sauberkeitsschichten empfohlen.

Bei den Rohrverlegungs- und Schachtgründungsarbeiten wird bei den örtlichen Gegebenheiten und „normalen“ Verlegetiefen in den dominierenden Sanden kein Grundwasser angeschnitten. Allerdings muss in Abhängigkeit von Jahreszeit und Witterung lokal im Geschiebemergel (RKS 3) oder in größerer Tiefe auf dem Ton (RKS 1) mit temporärem Stau- oder Schichtenwasser gerechnet werden, dass allerdings erfahrungsgemäß nach kurzer Zeit „ausblutet“. Bei eventuellen Leitungsgräben in diesen Böden sollten offene Wasserhaltungen vorgehalten werden.

Die beim Grabenaushub anfallenden Böden (außer der Schlacke) sind weit überwiegend zur Wiederverwendung als Grabenverfüllung geeignet. Für den Wiedereinbau geeignet sind die Aushubsande, sofern sie getrennt von den bindigen Böden (Geschiebelehm, Geschiebemergel, Grobschluff, Ton) gewonnen und zwischengelagert werden. Der als Aushub untergeordnet anfallende Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel ist zumindest zum Verfüllen der in Verkehrsflächen liegenden Leitungsgräben wenig geeignet, da eine ordnungsgemäße Verdichtung je nach vorhandener Konsistenz und Witterung schwierig ist und deshalb die Gefahr von späteren Sackungen besteht. Zum Verfüllen der in der Straßentrasse liegenden Leitungsgräben sind deshalb die Aushubsande und erforderlichenfalls nichtbindiger Füllboden (Fremdstoff) einzuplanen.

### **4.3 Straßenbau**

Maßgebend für die Bemessung des Straßenaufbaus sind die dominierenden sandigen Böden (aufgefüllt und in natürlicher Lagerung). Sie bilden einen tragfähigen, gering verformbaren und nicht



frostempfindlichen Unterbau bzw. Untergrund (F 1). Der lokal oberflächennah anstehende Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel bildet einen tragfähigen, mäßig verformbaren und sehr frostempfindlichen Untergrund (F 3). Er ist aufgrund seiner Tiefenlage aller Voraussicht nach ohne Bedeutung.

Konkrete bautechnische Angaben zur geplanten Erschließungsstraße liegen noch nicht vor. Die maßgebende Belastungsklasse wird mit Bk0,3 entsprechend RStO 12<sup>2</sup> angenommen. Außerdem wird eine Asphaltdecke angenommen. Die auf dem Planum in der Regel erforderliche Tragfähigkeit ( $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) ist bei den sandigen Auffüllungen bzw. den Sanden in natürlicher Lagerung auf jeden Fall gegeben (geschätzt  $E_{V2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ ). Maßgebend für die Bemessung des Straßenaufbaus ist neben der Frostsicherheit und der Ausgangstragfähigkeit des Planums in erster Linie die bei ungebundenen Tragschichten auf der oberen Tragschicht im vorliegenden Fall zu erreichende Tragfähigkeit (Bk0,3:  $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ ). Unter Zugrundelegung der Belastungsklasse Bk0,3 wird in Anlehnung an die RStO 12<sup>2</sup>, Tafel 1, Zeile 5 folgender Konstruktionsaufbau empfohlen:

**Tabelle 3: Empfohlener Konstruktionsaufbau**

|   |                   |              |
|---|-------------------|--------------|
| Asphaltdecke (4 cm Deckschicht + 8 cm Tragschicht)                                    | Oberbau           | 12 cm        |
| ungebundene Tragschicht: Schottertragschicht ( $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ )     | Oberbau           | 25 cm        |
| Schicht aus frostunempfindlichem Material – Sande ( $E_{V2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ ) | Unterbau / -grund | -            |
| <b>Gesamtdicke</b>  | <b>Aufbau</b>     | <b>37 cm</b> |

Die Eignung dieses Konstruktionsaufbaus sollte zu Beginn der Baumaßnahme mittels statischer Plattendruckversuche überprüft werden. Erforderlichenfalls ist die Tragschicht zu verstärken.

Sofern in Abhängigkeit von Schichtenverlauf und höhenmäßiger Einordnung punktuell bindiger Boden im Planum ansteht, muss dieser durch frostunempfindliches Material soweit ersetzt werden, das je nach Bauweise die Frostsicherheit und die Tragfähigkeit gemäß RStO 12<sup>2</sup> gewährleistet sind.

<sup>2</sup> RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012.



#### **4.4 Bebaubarkeit mit Wohnhäusern**

Im Untersuchungsgebiet sind günstige Baugrundverhältnisse vorhanden. Sie erfordern unabhängig von einer eventuellen Unterkellerung bei einer Bebauung mit Einfamilienhäusern oder auch größeren Wohnhäusern allgemein keine baugrundbedingt erhöhten Aufwendungen. Auch aus den vorhandenen Geländebeziehungen ergeben sich allgemein keine erhöhten Aufwendungen für die notwendigen Erdarbeiten (z. B. Geländeregulierung).

Für nicht unterkellerte Gebäude sind abgesehen von dem üblichen Abtrag der Deckschicht (Schlacke, durchwurzelter Bereich) nach den Ergebnissen der bisherigen Felderkundung keine baugrundbedingten Gründungsmehraufwendungen erforderlich. Diese Gebäude können mit einer gewöhnlichen Flachgründung (Streifenfundamente oder Fundamentplatten) gegründet werden.

Für unterkellerte Gebäude sind überwiegend ebenfalls keine baugrundbedingten Gründungsmehraufwendungen erforderlich. Nach den Ergebnissen der bisherigen Erkundung bieten sich zumindest im mittleren Teil des Plangebietes in Ost-West-Richtung (RKS 2, 5 und 6) im Bereich des alten Sportplatzes Unterkellerungen an. Bei der dort vorhandenen Schichtenfolge und dem erkundeten Grundwasserflurabstand brauchen die Keller in Verbindung mit geeignetem Füllboden nur gegen Bodenfeuchtigkeit abgedichtet werden. Der Umfang der Aufwendungen für die Trockenhaltung des Kellergeschosses bzw. die notwendigen Erdarbeiten hängen von der konkreten Schichtenfolge und auch von der höhenmäßigen Einordnung der Gebäude ab. Einschränkungen bestehen in dieser Hinsicht in Teilbereichen des Plangebietes mit im Gründungsbereich anstehenden, schwach bis sehr schwach durchlässigen Böden (Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel oder auch Grobschluff). Dort muss mit Stau- oder Schichtenwasser gerechnet werden und in der Regel eine Abdichtung gegen drückendes Wasser eingeplant werden.

Die Abstände der Aufschlussstellen im Zuge der bisherigen Baugrunderkundung sind sehr groß und betragen mindestens ca. 70 m. Genaue Angaben für eine konkret geplante Bebauung sind nur in Verbindung mit ergänzenden, objektbezogenen Baugrunduntersuchungen möglich. Maßgebend für



die konkrete Bemessung von Gründungen sind letztendlich einerseits die Lagerungsdichten nichtbindiger Böden (Auffüllungen, Sande, Grobschluff) bzw. die Konsistenzen bindiger Böden (Geschiebelehm, Geschiebemergel, Ton) sowie andererseits die konkreten Bauwerkslasten unter Berücksichtigung der höhenmäßigen Einordnung der Gebäude und die in diesem Zusammenhang unter Umständen stehenden Erdbaumaßnahmen bzw. Geländeregulierungen.

## 5. Versickerung

Nach den punktförmigen Baugrundaufschlüssen stehen im geplanten Baugebiet verbreitet im Untergrund mehr oder weniger durchlässige Sande bis in größere Tiefen an. Die Durchlässigkeit der Sande wird allgemein auf eine Größenordnung  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-5}$  m/s geschätzt. Allerdings sind lokal bereichsweise gewisse Einschränkungen durch Schluffstreifen vorhanden. Untergeordnet stehen im Untergrund Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel an, der gemäß DIN 18.130, Teil 1 schwach bis sehr schwach wasserdurchlässig ( $k_f \approx 1 \cdot 10^{-8}$  m/s) und damit zur Versickerung ungeeignet ist. Eine räumliche Abgrenzung ist auf der Grundlage der wenigen punktförmigen Aufschlüsse nur bedingt möglich. Der Grobschluff und der Ton sind aufgrund ihrer Tiefenlage ohne größere Bedeutung.

Gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138<sup>3</sup> sind Böden mit einer Durchlässigkeit  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s  $< k_f < 1 \cdot 10^{-3}$  m/s zur Versickerung geeignet. Laut RAS-Ew<sup>4</sup> sind Böden mit einer Durchlässigkeit  $k_f > 1 \cdot 10^{-4}$  m/s zur Versickerung geeignet und Böden mit einer Durchlässigkeit  $1 \cdot 10^{-5}$  m/s  $< k_f < 1 \cdot 10^{-4}$  m/s zur Versickerung bedingt geeignet.

Die örtlichen Gegebenheiten sind insgesamt gut geeignet, um das anfallende Oberflächenwasser zu versickern. Eine Versickerung des auf den Grundstücken anfallenden Niederschlagswassers ist verbreitet möglich und nur lokal im südwestlichen Teil des Gebietes (Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel im Untergrund) eingeschränkt. Eine Versickerung des auf der Straße anfallenden Niederschlagswassers ist ebenfalls entsprechend verbreitet (Sanduntergrund) möglich.

<sup>3</sup> Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005

<sup>4</sup> RAS-Ew.: Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung, Ausgabe 2005



## 6. Altlasten

Im Zuge der punktuellen Baugrundvorerkundung wurde an 2 Aufschlussstellen im Bereich des alten Sportplatzes (RKS 2 und 5) eine ca. 20 cm dicke Deckschicht aus Schlacke mit augenscheinlich relativ kleinem Größtkorn (gesiebt Material ?) festgestellt. Dabei handelt es sich aller Voraussicht nach um Material, wie es bei alten Sportplätzen als Befestigung nicht ungewöhnlich ist. Dieses Material sollte zu Beginn der Baumaßnahme getrennt gewonnen und zwischengelagert werden. Im Hinblick auf eine mögliche Wiederverwertung bzw. eine ordnungsgemäße Entsorgung muss es gemäß LAGA<sup>5</sup> analysiert (ggfs. auch schon vorab das Probenmaterial) und bewertet werden.

Ansonsten wurden bei den erbohrten Böden keine organoleptischen Besonderheiten (Aussehen, Geruch) und somit keine Hinweise auf schadstoffhaltige Böden sowie auch keine Hinweise auf abgelagerte Fremdstoffe festgestellt.

## 7. Hinweise zum Erdbau

Baugruben bzw. Leitungsräben mit einer Tiefe  $\geq 1,25$  m müssen entweder abgeböschert oder verbaut werden. Für zeitweilige Böschungen, die auf der Böschungskante nicht durch Stapellasten oder Baufahrzeuge belastet werden, beträgt der zulässige Böschungswinkel in den anstehenden Böden  $\beta \leq 45^\circ$  (Auffüllungen, Sande, Grobschluff) bzw.  $\beta \leq 60^\circ$  (Geschiebelehm, Geschiebemergel, Ton).

Nach den Baugrundaufschlüssen wird in den Leitungsräben bei „normalen“ Verlegetiefen kein Grundwasser angeschnitten. Es muss lediglich insbesondere bei ungünstiger Jahreszeit und Witterung lokal begrenzt (im Bereich der bindigen Böden) mit etwas Stau- oder Schichtenwasser gerechnet werden. Wenn dieses nicht „ausblutet“, müssen die ggfs. überlagernden Sande durch einen Verbau so gesichert werden, dass ein Ausfließen verhindert wird. Zur Trockenhaltung der Leitungsräben sind offene Wasserhaltungen ausreichend.

<sup>5</sup> Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA):

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen —Technische Regeln – Stand: 6. November 1997



Bei dem Kanalbau in der Straße, wo besondere Verdichtungsanforderungen an die Verfüllung gestellt werden, können die beim Aushub der Leitungsgräben anfallenden Sande wiederverwendet werden. In der Leitungszone sind ohnehin gut verdichtbare, nichtbindige Erdbaustoffe (Fremdstoffe) zu verwenden. Sie sollten auch darüber hinaus anstelle der nicht für den Wiedereinbau geeigneten bindigen Böden verwendet werden. Geeignet sind zum Beispiel Rohsande der Bodengruppe SE, die folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- Ungleichförmigkeitszahl:  $U > 3$
- Feinkornanteil ( $d < 0,06 \text{ mm}$ ):  $< 5 \%$
- Proctordichte:  $\rho_{Pr} \geq 1,75 \text{ g/cm}^3$

Die Verfüllböden sind lagenweise einzubauen und zu verdichten. Innerhalb der Leitungszone ist ein Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 0,97$  ( $\geq 97 \%$  Proctordichte) zu erreichen. Darüber hinaus sind die Verdichtungsanforderungen gemäß ZTV E-StB 09<sup>1</sup>, Abschnitt 4.3.2, einzuhalten.

In Höhe des Planums für den Straßenbau stehen nach der Verfüllung der Leitungsgräben aller Voraussicht nach ausschließlich nichtbindige Böden an. Für das Anlegen des Planums sind die Hinweise gemäß ZTV E-StB 09<sup>1</sup>, Abschnitt 4.4 zu beachten. Sofern sich die Nachverdichtung der anstehenden nichtbindigen Böden (z. B. aufgrund der teilweise sehr engen Kornabstufung) örtlich als wenig erfolgversprechend erweist, sollte zunächst eine dünne Lage des Tragschichtmaterials eingebaut und diese dann intensiv verdichtet werden. Auf diese Weise wird auch das Planum ausreichend nachverdichtet.

Das Mineralgemisch für die Schottertragschicht sollte den Vorgaben der ZTV SoB-StB 04<sup>6</sup> entsprechen. Hinsichtlich des Einbaus und der Verdichtung der Schottertragschicht sind die Forderungen gemäß RStO 12<sup>2</sup> bzw. ZTV SoB-StB 04<sup>5</sup> zu erfüllen. Auf der Schottertragschicht ist ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

<sup>6</sup> ZTV SoB-StB 04: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau. Ausgabe 2004 / Fassung 2007



## 8. Schlussbemerkungen

Die zu den Baugrund- und Gründungsverhältnissen getroffenen Aussagen beruhen auf punktförmigen Aufschlüssen im Abstand von mindestens ca. 70 m und sind deshalb mit Unsicherheiten behaftet. Im vorliegenden Fall gilt dies unter anderem, weil die Baugrundsichtung zumindest teilweise wechselhaft ist. Sofern bei der Bauausführung örtlich abweichende Verhältnisse festgestellt werden, müssen die notwendigen Schlussfolgerungen gezogen werden. Gegebenenfalls sollte der Projektingenieur des Baugrundlabors Dipl.-Ing. Busse + Partner GbR konsultiert werden.

Dipl.-Ing. Maske



1 Beilage

Verteiler:

3 x Amt Krakow am See