

Gemeinde Rendswühren

Amt Bokhorst-Wankendorf  
Kampstraße 1  
24601 Wankendorf

 Gründungsmitglied  
des BD bohr

05.10.2020  
am/ki

## **Bauvorhaben 354/20**

Rendswühren, Neuenrader Weg  
Baugrunduntersuchung – Grundwasserverhältnisse – Versickerungsfähigkeit

---

### **1 Vorgang**

Die Gemeinde Rendswühren plant auf einer Fläche in Rendswühren, Neuenrader Weg die Erschließung von ca. vier Grundstücken in einem neuen B-Plan. Die Lage des Bauvorhabens kann der Anlage 1 entnommen werden.

Die Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG ist von der Bauherrenschaft beauftragt worden, den Baugrund im Bereich der Baufläche zu erkunden und hierauf basierend eine gutachterliche Stellungnahme zum Baugrund und den Grundwasserverhältnissen zu erstellen. Weiterhin soll eine Aussage zur allgemeinen Versickerungsfähigkeit des Baugrunds erarbeitet werden.

### **2 Baugrund**

#### **2.1 Durchgeführte Untersuchungen**

Der Baugrund ist im Bereich des Bebauungsgebietes am 09.09.2020 durch eine Kleinbohrung (BS 1) bis in eine Tiefe von 6,00 m unter Ansatzhöhe erkundet worden.

Der Untersuchungspunkt wurde eingemessen, wobei als Höhenbezugspunkt (HBP) die Oberkante eines Schachtdeckels in der Straße „Neuenrader Weg“ genutzt wurde (HBP  $\pm$  0,00 m). Die Lage des Untersuchungspunktes und des HBP kann der Anlage 1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Kleinbohrung sind als Bohrprofil in der Anlage 2 dargestellt.

Aus der Kleinbohrung wurden insgesamt 7 gestörte Bodenproben entnommen, die durch den Baugrundsachverständigen bestimmt und beurteilt wurden.

Darüber hinaus wurden an repräsentativen Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt, deren Ergebnisse in Kap. 2.3 dargestellt und interpretiert werden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind als Laborprotokolle in der Anlage 3 beigefügt.

## 2.2 Baugrundaufbau

Aus den aufgetragenen Bohrprofilen ist ersichtlich, dass unter geringmächtigen Oberböden zunächst schluffige Decksande erbohrt wurden. Darunter folgen sandige Geschiebelehme. Unterhalb dieser Böden wurden Mittelsande angetroffen, die von Schlufflagen durchzogen werden. Diese Böden werden bis in eine Tiefe von 4,50 m von Geschiebemergeln unterlagert. Unterhalb der Geschiebemergel wurden bis zur Endteufe von 6,00 m unter GOK Mittelsande aufgeschlossen. Die bindigen Böden wurden im Konsistenzbereich zwischen steifplastisch und steif-halbfest angesprochen.

## 2.3 Bodenmechanische Laborversuche

Mit Hilfe von zwei Trockensiebungen nach DIN EN ISO 17892-4 ist die Korngrößenverteilung der anstehenden Sande ermittelt worden. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Weitere Einzelheiten hierzu sind der Anlage 3 zu entnehmen.

**Tabelle 1:** Ergebnisse der Kornverteilungsanalyse der Sande

<b>Sondierung / Proben Nr.</b>	<b>Tiefe [m]</b>	<b>Bodenart</b>	<b>Kornanteile T/U/S/G [%]</b>	<b>Bodengruppe nach DIN 18196</b>
BS 1 / 3	0,30 – 1,00	S, u', fg'	- / 13,2 / 79,0 / 7,7	SU
BS 1 / 4	1,50 – 3,00	mS, fs, gs', fg', mg'	- / 4,3 / 78,9 / 16,8	SE

## 2.4 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte

In nachstehender Tabelle 2 werden die für die weitere Bearbeitung erforderlichen bodenmechanischen Kennziffern als charakteristische Größen auf Grundlage der Bodenansprache, der Laborversuche und anhand von Erfahrungswerten, die von vergleichbaren Baugrundverhältnissen vorliegen, zusammengestellt.

**Tabelle 2:** Bodenmechanische Kennwerte des für die Gründung relevanten Baugrundes

<b>Bodenart</b>	<b>Steifemodul <math>E_s</math> [MN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Reibungswinkel <math>\varphi'</math> [°]</b>	<b>Kohäsion <math>c'</math> [kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Wichte <math>\gamma / \gamma'</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>
Oberboden	für Gründungszwecke nicht geeignet			18,0 / 10,0
Sand, Kiessand*, mitteldicht	50,0	35,0	---	19,0 / 11,0
Geschiebelehm, steif	25,0	27,0	10,0	21,0 / 11,0
Geschiebemergel, steif-halbfest	40,0	28,0	13,5	22,0 / 12,0

\* Austauschboden

## 2.5 Grundwasser

Nach Abschluss der Sondierarbeiten wurde Wasser in einer Tiefe von 5,00 m unter GOK festgestellt. Dabei handelt es sich um den freien Grundwasserspiegel. In Abhängigkeit von anfallendem Niederschlag ist mit Schwankungen des Wasserstandes um mehrere Dezimeter nach oben und unten zu rechnen. Oberhalb der bindigen Böden muss generell mit aufstauendem Wasser gerechnet werden, so dass temporäre Wasserstände bis in Nähe GOK nicht ausgeschlossen werden können. Amtliche Grundwassermessstellen aus der mittelbaren Umgebung der Baufläche sind dem Unterzeichner nicht bekannt.

## 3 Gutachterliche Stellungnahme zur Allgemeinen Versickerungsfähigkeit

Voraussetzung für eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser gemäß Arbeitsblatt DWA A138 ist eine ausreichende Mächtigkeit und Durchlässigkeit des Sickerraumes. Als Sickerraum wird die ungesättigte Bodenzone zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem höchsten natürlichen Grundwasserstand bezeichnet. Die Mächtigkeit des

Sickerraumes soll grundsätzlich 1,0 m nicht unterschreiten. Hinsichtlich der Durchlässigkeit des Sickerraumes gilt als hydrogeologische Voraussetzung für den Einsatz von Versickerungsanlagen ein Durchlässigkeitsbeiwert der ungesättigten Zone zwischen  $k_f = 1,0 \times 10^{-3}$  m/s und  $k_f = 1,0 \times 10^{-6}$  m/s.

Aus den in Anlage 3 aufgetragenen Körnungslinien für die untersuchte Proben aus den in der Kleinbohrung BS 1 angetroffenen Sanden ist ersichtlich, dass es sich bei den oberflächennah erkundeten Sanden kornanalytisch um schwach schluffige, schwach kiesige Sande der Bodengruppe SU nach DIN 18196 und bei den tieferen Sanden um feinsandige Mittelsande mit unterschiedlichen Anteilen der übrigen Sandfraktionen (SE nach DIN 18 196) handelt.

Anhand der Körnungslinie wurde der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  nach der Formel von BEYER wie folgt ermittelt:

BS 1/ 4,  $t = 1,50 - 3,00$  m

$k_f = 9,6 \times 10^{-5}$  m/s

Demnach sind die anstehenden Sande in diesem Bereich als gut durchlässig einzustufen. Die Berechnung konnte aufgrund des hohen Feinkornanteils für die oberflächennahen Sande ( $d_{10}$  im Schluffkornbereich) nicht durchgeführt werden.

Die schluffigen Feinsande und die gering durchlässigen Geschiebelehme sind für eine Versickerung von Oberflächenwasser ungeeignet. Eine dezentrale oberflächennahe Versickerung von Niederschlagswasser bspw. in Form einer Flächen- oder Muldenversickerung ohne weitere Maßnahmen muss aufgrund der gering durchlässigen Böden ausgeschlossen werden.

Demgegenüber können die darunter bis in eine Tiefe von 3,00 m unter GOK anstehenden Mittelsande als ausreichend gute versickerungsfähige Schicht eingeschätzt werden. Der Grundwasserflurabstand ist mit  $\sim 5,00$  m ausreichend hoch.

Denkbar wäre die **Herstellung einer Rigolenversickerung oder einer Schachtversickerung**, bei der die oberflächennahen wasserhemmenden Schichten (schluffige Sande und Geschiebelehme) ausgekoffert und durch einen ausreichend durchlässigen Kiesboden ausgetauscht werden. Weiterhin sollte geprüft werden, ob die Herstellung eines Regenrückhaltebeckens als Puffer für Starkregenereignisse in Kombination mit einer Versickerungsanlage in dem B-Plan möglich ist.



Diese erste Einschätzung beruht auf dem Bohrerergebnis einer Kleinbohrung. Bei Bedarf können hierzu nach Hergabe weiterer Informationen wie den angeschlossenen Verkehrs- und Dachflächen sowie nach zusätzlichen Aufschlussbohrungen weitere Details zu einer geeigneten Versickerungsanlage beschrieben werden.

#### **4 Zusammenfassung**

Aufgrund einer Kleinbohrung und mehrerer Laborversuche wurden die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse für ein zukünftiges Neubaugebiet in Rendswühren, Neuenrader Weg beurteilt. Die durchgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass die Herstellung einer Versickerungsanlage grundsätzlich nach Durchführung von Erdarbeiten möglich ist. Oberflächennahe Versickerungsanlagen wie Flächen- oder Muldenversickerungen sind ohne weiterführende Baumaßnahmen (Erdarbeiten und Botenaustausch) nicht möglich.

Zur Beantwortung evtl. noch auftretender Fragen und für die weitere Beratung stehen wir gern zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Peter Neumann  
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG

Stefan Kindt, Dipl.-Geol.

Sachbearbeiter

Alexander Maertins, Dipl.-Geol.



**Bauvorhaben:** Rendswühren, Neuenrader Weg

**Aktenzeichen:** 354/20

**Bezeichnung:** Lageplan

**Auftraggeber:** Gemeinde Rendswühren

Datum: 09.09.2020

Maßstab: ---

gezeichnet: Claudia Thießen Anlage 1



**Dipl.-Ing. P. Neumann**

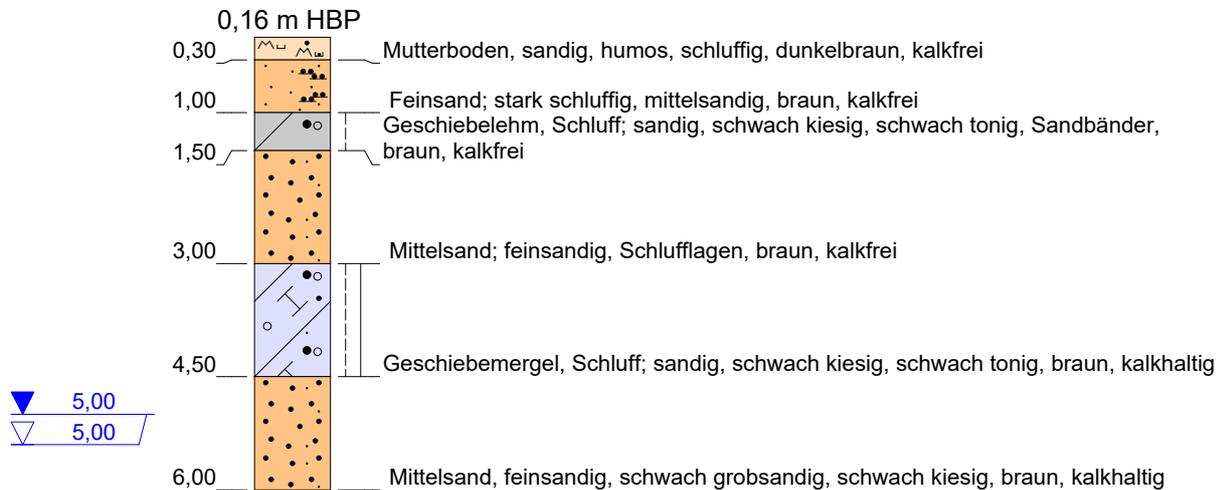
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG

Marienthaler Str. 6

24340 Eckernförde

**NEUMANN** Tel. 04351/7136-0 Fax 04351/7136-71

## BS 1



**Bauvorhaben: Rendswühren, Neuenrader Weg**

**Aktenzeichen: 354/20**

**Bezeichnung: Sondierprofil**

**Auftraggeber: Gemeinde Rendswühren**

Datum: 09.09.2020

Maßstab: 1 : 100

gezeichnet: Sandra Litzendorf

Anlage: 2



**Dipl.-Ing. P. Neumann**  
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG

Marithaler Str. 6  
24340 Eckernförde

**NEUMANN** Tel. 04351/7136-0 Fax 04351/7136-71

Bemerkungen:

Bearbeiter: dü

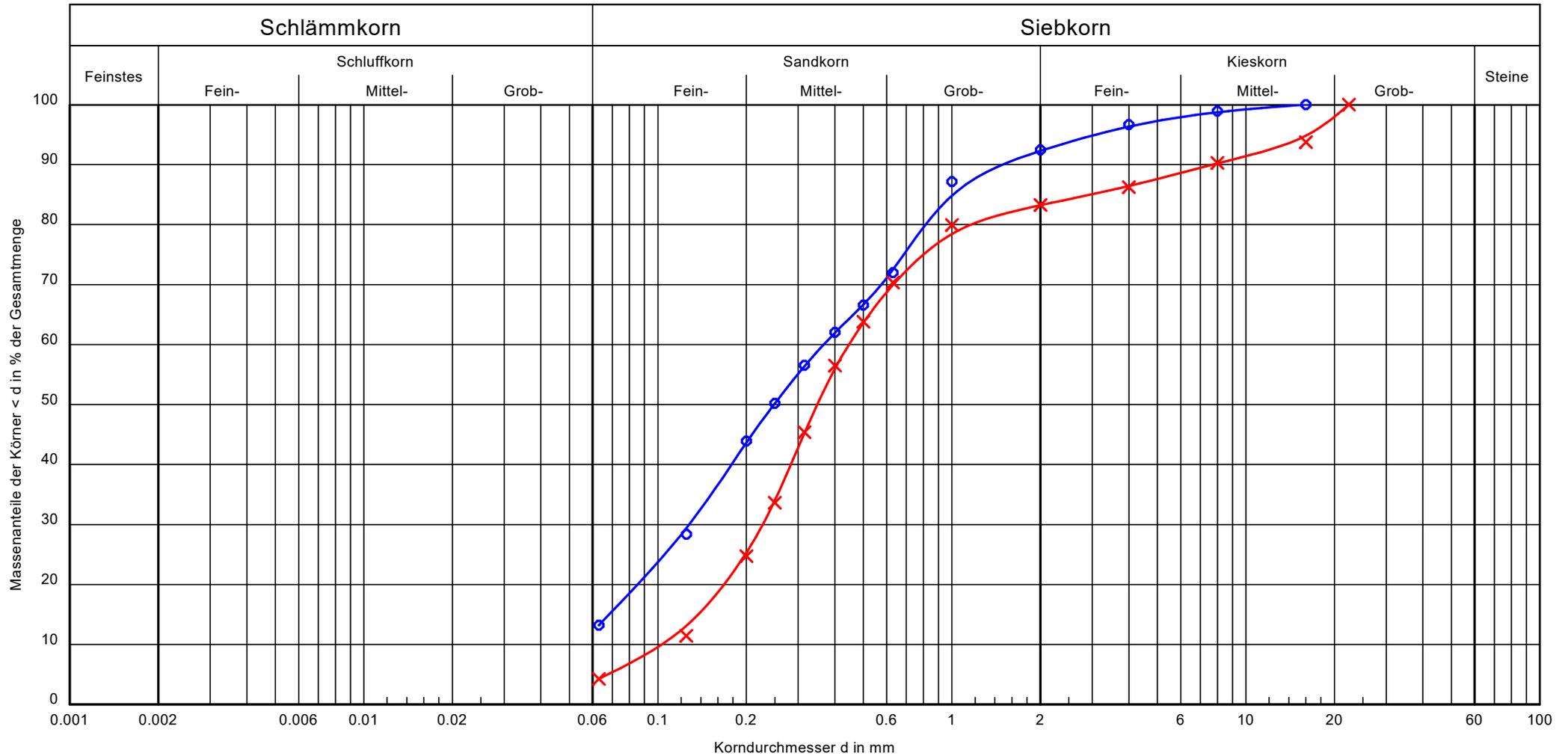
Datum: 21.09.2020

# Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

## Rendswühren, Neuenrader Weg



Dipl.- Ing. Peter Neumann  
 Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG  
 Marienthaler Straße 6  
 24340 Eckernförde  
 Tel. 04351/7136-0 Fax: 04351/7136-71  
 kontakt@neumann-baugrund.de



Bezeichnung:		
Bodenart:	S, u', fg'	mS, fs, gs', fg', mg'
Tiefe:	0.30 - 1.00 m	1.50 - 3.00 m
U/Cc:	-/-	4.3/1.1
Entnahmestelle:	BS 1/3	BS 1/4
k nach Beyer:	-	$9.6 \cdot 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /13.2/79.0/7.7	- /4.3/78.9/16.8

Prüfungsnummer: 354/20
Probe entnommen am: 09/20
Art der Entnahme: gestörte Probe
Arbeitsweise: Siebanalyse

Bericht: 354/20  
 Anlage: 3