

Ingenieurbüro URBAN ■ Parkallee 8 ■ 24782 Büdelsdorf

Kreis Rendsburg - Eckernförde
Fachdienst - Umwelt
Fachbereich – Umwelt, Kommunal- und
Ordnungswesen
z.H. Herrn Tresselt
Kaiserstraße 10
24768 Rendsburg

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ■ Verkehrsanlagen | ■ Projektmanagement |
| ■ Wasserwirtschaft | ■ Beratung |
| ■ Außenanlagen | ■ Planung |
| ■ Versorgung | ■ Bauleitung |
| ■ Umwelttechnik | ■ Gutachten |
| ■ Tiefbau | ■ Studien |

■ Datum
03.05.2022

■ Unser Zeichen
Dr/Sa

Betr: Kosel / Erschließung B-Plan Nr. 18
Hier: Wasserhaushaltsbilanz gem. A - RW 1

Erläuterungen zur Wasserhaushaltsbilanz gem. A - RW 1

Sehr geehrter Herr Tresselt,

Sie erhalten die Unterlagen zur Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz gem. A - RW 1 mit folgenden Anlagen:

- 1. Erläuterungen zur Wasserhaushaltsbilanz gem. A - RW 1
- 2. Eingabe- und Ergebnisdaten zu den „Nachweisen gem. den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser, Teil 1: Mengenbewirtschaftung, Berechnungstool A - RW 1“
- 3. Lageplan Wasserhaushaltsbilanz M 1 : 1000
- 4. Baugrundbeurteilung der Fa. Neumann Baugrunduntersuchung vom 07.06.2021

Erläuterungen der Eingabedaten zur Wasserhaushaltsbilanz

Im Folgenden werden die einzelnen Flächengrößen und deren Eingabewerte für das Berechnungstool A - RW1 erläutert.

In der Anlage 3, Lageplan Wasserhaushaltsbilanz, sind zudem die einzelnen Flächen mit ihren unterschiedlichen Abflusscharakteristiken dargestellt.

Gesamtgröße B-Plangebiet Nr.18

Die Gesamtgröße des B-Plangebietes Nr.18 beträgt ca. **18.801 m²**.

Allgemeines Wohngebiet / Eingabewert Steildach bzw. Pflaster mit dichten Fugen

Es entstehen innerhalb des B - Planes 20 Grundstücke, auf denen Einfamilien- bzw. Doppelhäuser gebaut werden können. Die GRZ ist für die Grundstücke mit 0,25 bzw. 0,30 gemäß Lageplan festgesetzt.

Es wird davon ausgegangen, dass Steildächer für die Wohnhäuser errichtet werden. Gründächer sind gemäß B-Plan erlaubt, aber nicht vorgeschrieben.

Die gesamten Außenanlagen (50 % der GRZ) inklusive etwaiger Nebenanlagen werden als Pflaster mit dichten Fugen angesetzt. In der Praxis wird dieses vorrangig den zukünftigen Wegen und Terrassen auf den Grundstücken entsprechen.

Für Nebenanlagen mit mehr als 30 m³ Rauminhalt wird im B-Plan die Anordnung von Gründächern verbindlich festgesetzt. Da derzeit jedoch keine Kenntnisse über etwaige Nebenanlagen vorliegen, erfolgt keine Berücksichtigung dieser Gründächer. In den Berechnungen gem. A -RW 1 wird somit der ungünstigere Fall betrachtet.

Die Gesamtgröße der versiegelten Flächen auf den Grundstücken ergibt sich wie folgt:

Steildächer: **3.717 m²**

Pflaster mit dichten Fugen: **1.858 m²**

In der Summe ergeben sich die versiegelten Flächen auf den Grundstücken zu 5.575 m².

Pflaster mit dichten Fugen

Für die Straßenflächen wird Pflaster mit dichten Fugen angesetzt.

Die Gesamtgröße der Straßenflächen setzt sich gemäß Lageplan wie folgt zusammen:

Nördlicher Bereich des Schmiederredders: 509 m²

Restliche Straßenflächen: 2.216 m²

In der Summe ergeben sich die Pflasterflächen mit dichten Fugen zu **2.725 m²**.

Asphalt

Die Größe der Asphaltfläche im Einmündungsbereich der Alten Landstraße beträgt ca. **271 m²**.

Wassergebundene Deckschicht

Es ist geplant, im westlichen Bereich eine fußläufige Verbindung vom Schmiederedder in Richtung der Feuerwehr herzustellen. Die Oberfläche wird als wassergebundene Deckschicht errichtet, die Gesamtgröße ergibt sich zu ca. **452 m²**.

Nicht versiegelte Flächen

In der Kategorie nicht versiegelte Fläche werden alle Flächen zusammengefügt, die tatsächlich keine Versiegelung enthalten. Dazu gehören nach jetzigem Planungsstand:

- alle Wohngrundstücksflächen abzgl. der o.g. Steildachflächen, evtl. Gründachflächen und Hofflächen (Außenanlagen) sind automatisch Grünflächen. Die Gesamtsumme ergibt sich zu ca. 8.039 m²
- die privaten und öffentlichen Grünflächen (1.739 m²)

Die Summe der nicht versiegelten Flächen ergibt sich demnach zu ca. **9.778 m²**.

Versickerung

Das Baugrundgutachten gibt vor, dass eine Versickerung im gesamten B-Plangebiet möglich ist.

Im Bereich der öffentlichen Flächen wird das anfallende Oberflächenwasser gesammelt und über Rigolenfüllkörper versickert. Vor der Einleitung in die Rigolenfüllkörper ist eine entsprechende Reinigungsanlage vorgesehen.

Im Bereich der westlich gelegenen, fußläufigen Verbindung wird aufgrund der wassergebundenen Deckschicht das anfallende Oberflächenwasser größtenteils direkt vor Ort versickern.

Am Ende der fußläufigen Verbindung besteht zudem ein natürlicher Tiefpunkt, an dem sich letztendlich das Oberflächenwasser sammelt und versickert.

Die Auswertung der Wasserhaushaltsbilanz zeigt, dass zukünftig im B-Plangebiet gegenüber dem Referenzzustand mehr Wasser der Versickerung zugeführt wird.

Die Gemeinde Kosel befindet sich im östlichen Hügelland, welches größtenteils bindige Böden aufweist. Anhand der Baugrunduntersuchungen ist erkennbar, dass innerhalb des B-Plangebietes in Tiefen bis zu 6,00 m vorrangig versickerungsfähige Sande anstehen. Grundwasser wurde nicht angetroffen.

Aus diesem Grund ist eine fachgerechte Versickerung möglich, die Gefahr einer Vernässung der angrenzenden Grundstücke besteht nicht.

Allgemeine Erläuterungen zum Umgang mit dem Regenwasser im B – Plangebiet Nr. 18

Im B - Plangebiet Nr. 18 wird grundsätzlich versucht, umsichtig und umweltfreundlich mit dem Wasserhaushalt umzugehen und die Wasserhaushaltsbilanz so günstig wie möglich zu gestalten. Zu den hierfür getroffenen Maßnahmen zählen:

- Eine Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers ist nach vorheriger Reinigung vorgesehen.
- Gründächer werden gemäß B-Plan erlaubt. Bei Nebenanlagen mit einem Rauminhalt > 30 m³ sind Gründächer vorgeschrieben.
- Der Versiegelungsgrad innerhalb des B - Planes wird niedrig gehalten (wird deutlich durch die Grundflächenzahlen von 0,25 bzw. 0,30).

Erläuterungen Ableitung des Oberflächenwassers

Eine Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers ist lediglich im nördlichen Bereich des Schmiederedders, wie auch bereits im Bestand, vorgesehen. Aufgrund der Höhenverhältnisse kann keine Anbindung an die geplanten Rigolenfüllkörper erfolgen.

Daher wird das anfallende Oberflächenwasser der Fläche mit einer Größe von ca. 509 m² gesammelt und über Rohrleitungen dem bestehenden Regenwasserkanal in der Alten Landstraße zugeführt.

Die hydraulische Mehrbelastung ist marginal, da dieser Bereich bereits größtenteils zur Alten Landstraße entwässert.

Aufgestellt:
Büdelisdorf, den 03.05.2022


.....

IngenieurBüro Urban

Anerkannt:
Kosel, den

.....

Gemeinde Kosel

Wasserhaushaltsbilanz Teileinzugsgebiet

Teileinzugsgebiet: **B-Plan18**

Einzugsgebiet: **B-Plan18**
Naturraum: **Hügelland**
Landkreis/Region: **Rendsburg-Eckernförde Nord-Ost (H-5)**

Größe: **1,880 ha**

Potentiell naturnaher Referenzzustand des Teileinzugsgebietes

Größe der Fläche: **1,880 ha**
a-g-v-Werte: **a: 3,40 % 0,064 ha g: 36,00 % 0,677 ha v: 60,60 % 1,139 ha**

Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,978 ha**
a-g-v-Werte: **a: 3,40 % 0,033 ha g: 36,00 % 0,352 ha v: 60,60 % 0,593 ha**

Teilfläche Nr. 1:

Flächentyp: **Asphalt, Beton**
Größe der Teilfläche: **0,027 ha**
a-g-v-Werte: **a: 75,00 % 0,020 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 25,00 % 0,007 ha**

Maßnahme: **Ableitung (Kanalisation)**
a-g-v-Werte: **a: 100,00 % 0,020 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 2:

Flächentyp: **Pflaster mit dichten Fugen**
Größe der Teilfläche: **0,458 ha**
a-g-v-Werte: **a: 70,00 % 0,321 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 30,00 % 0,137 ha**

Maßnahme: **Rohr-/Rigolenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 100,00 % 0,321 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 3:

Flächentyp: **wassergebundene Deckschicht**
Größe der Teilfläche: **0,045 ha**
a-g-v-Werte: **a: 50,00 % 0,023 ha g: 20,00 % 0,009 ha v: 30,00 % 0,014 ha**

Maßnahme: **Flächenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 83,00 % 0,019 ha v: 17,00 % 0,004 ha**

Teilfläche Nr. 4:

Flächentyp: **Steildach**
Größe der Teilfläche: **0,372 ha**
a-g-v-Werte: **a: 85,00 % 0,316 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 15,00 % 0,056 ha**

Maßnahme: **Rohr-/Rigolenversickerung**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 100,00 % 0,316 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 5:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 6:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 7:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 8:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 9:

Flächentyp:
Größe der Teilfläche: **0,000 ha**
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:
a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Teilfläche Nr. 10:

Flächentyp:

Größe der Teilfläche: **0,000 ha**

a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Maßnahme:

a-g-v-Werte: **a: 0,00 % 0,000 ha g: 0,00 % 0,000 ha v: 0,00 % 0,000 ha**

Zusammenfassung

Schritt 1a: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,978 ha**

a-g-v-Werte: **a: 3,40 % 0,033 ha g: 36,00 % 0,352 ha v: 60,60 % 0,593 ha**

Schritt 1b: Versiegelte Fläche im veränderten Zustand

Größe der Fläche: **0,902 ha**

a-g-v-Werte: **(a: 75,34 % 0,680 ha) g: 1,00 % 0,009 ha v: 23,66 % 0,213 ha**

Schritt 2: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Größe der Fläche: **0,680 ha**

a-g-v-Werte: **a: 2,98 % 0,020 ha g: 96,46 % 0,655 ha v: 0,56 % 0,004 ha**

Summe veränderter Zustand

Größe der Fläche: **1,880 ha**

a-g-v-Werte: **a: 2,85 % 0,054 ha g: 54,07 % 1,017 ha v: 43,08 % 0,810 ha**

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (+5%) **a: 0,158 ha g: 0,771 ha v: 1,233 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (-5%) **a: 0,000 ha g: 0,583 ha v: 1,045 ha**

Einhaltung

der Grenzwerte: **a: Änderung von +/- 5 % eingehalten
g: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten
v: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten**

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 2

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (+15%) **a: 0,346 ha g: 0,959 ha v: 1,421 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (-15%) **a: 0,000 ha g: 0,395 ha v: 0,857 ha**


Einhaltung
der Grenzwerte:

a: Änderung von +/- 15 % eingehalten

g: Änderung von +/- 15 % nicht eingehalten

v: Änderung von +/- 15 % nicht eingehalten

Bewertung Wasserhaushaltbilanz - Wasserbilanz des gesamten Bbauungsplans

Bebauungsplan 
Naturraum
Landkreis / Region

Teileinzugsgebiet	a [%]	a [ha]	g [%]	g [ha]	v [%]	v [ha]
<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan18	2,8	0,054	54,1	1,017	43,1	0,810

	Gesamtfläche	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Bebauungsplan Gebiet gesamt	<input type="text" value="1,881"/> [ha]	<input type="text" value="2,9"/> [%] <input type="text" value="0,054"/> [ha]	<input type="text" value="54,1"/> [%] <input type="text" value="1,017"/> [ha]	<input type="text" value="43,1"/> [%] <input type="text" value="0,810"/> [ha]
Potenziell naturnaher Referenzzustand	<input type="text" value="1,881"/> [ha]	<input type="text" value="3,4"/> [%] <input type="text" value="0,064"/> [ha]	<input type="text" value="36,0"/> [%] <input type="text" value="0,677"/> [ha]	<input type="text" value="60,6"/> [%] <input type="text" value="1,140"/> [ha]

Bewertung der Wasserbilanz für das Bbauungsplangebietes:

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.

I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!



Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

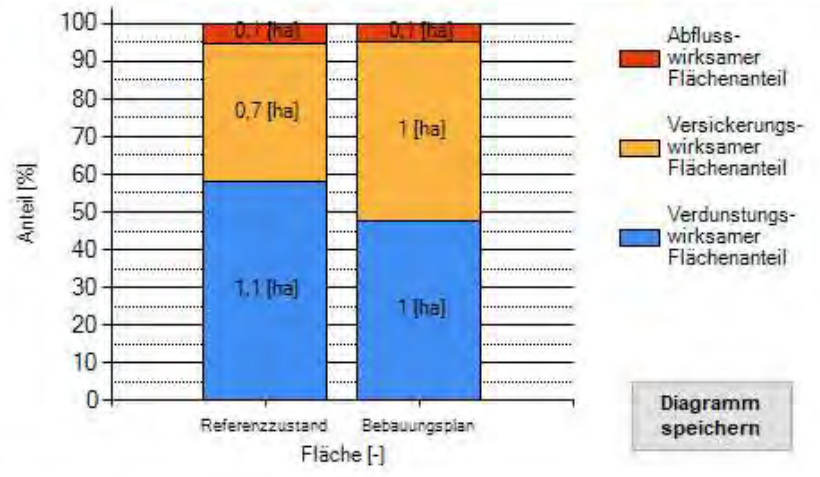
Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.

Lokale Überprüfungen sind erforderlich!

Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.

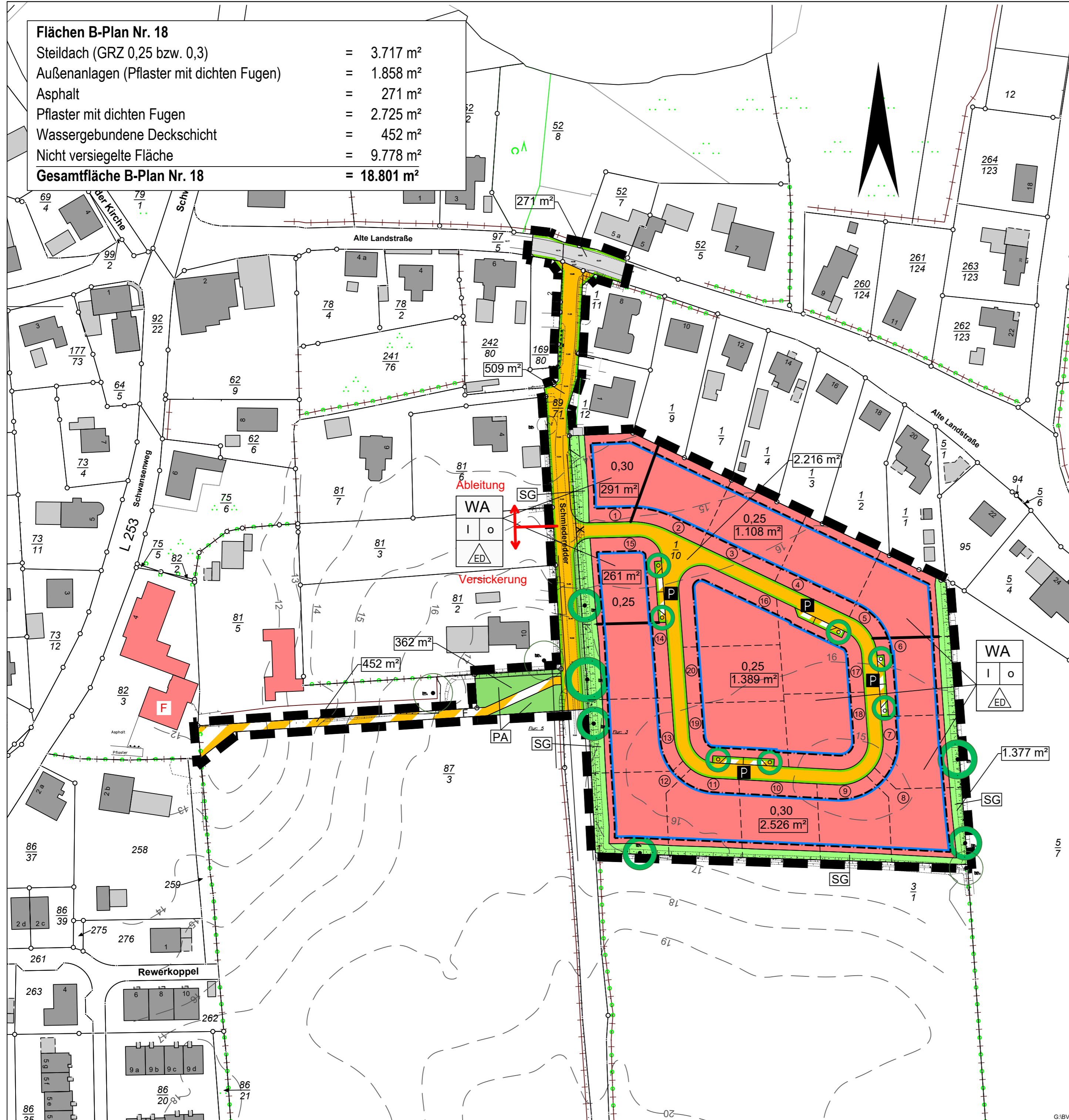
Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	<input type="text" value="0,158"/> [ha]	<input type="text" value="0,771"/> [ha]	<input type="text" value="1,234"/> [ha]
Zulässiger Minimalwert:	<input type="text" value="0,000"/> [ha]	<input type="text" value="0,583"/> [ha]	<input type="text" value="1,046"/> [ha]
	<input type="text" value="Ja"/> [ha]	<input type="text" value="Nein"/> [ha]	<input type="text" value="Nein"/> [ha]
Wasserhaushalt extrem geschädigt			
	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	<input type="text" value="0,346"/> [ha]	<input type="text" value="0,959"/> [ha]	<input type="text" value="1,422"/> [ha]
Zulässiger Minimalwert:	<input type="text" value="0,000"/> [ha]	<input type="text" value="0,395"/> [ha]	<input type="text" value="0,858"/> [ha]
	<input type="text" value="Ja"/> [ha]	<input type="text" value="Nein"/> [ha]	<input type="text" value="Nein"/> [ha]



Flächen B-Plan Nr. 18

Steildach (GRZ 0,25 bzw. 0,3)	= 3.717 m ²
Außenanlagen (Pflaster mit dichten Fugen)	= 1.858 m ²
Asphalt	= 271 m ²
Pflaster mit dichten Fugen	= 2.725 m ²
Wassergebundene Deckschicht	= 452 m ²
Nicht versiegelte Fläche	= 9.778 m ²
Gesamtfläche B-Plan Nr. 18	= 18.801 m²



Legende:

- Geltungsbereich B-Plan Nr. 18
- Baugrenzen
- Allgemeines Wohngebiet
- Straßenverkehrsflächen
- Straßenverkehrsflächen in Asphalt
- Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung - öffentliche Parkfläche
- Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung - Fußweg
- private Grünflächen
- öffentliche Grünflächen
- Zweckbestimmung: Schutzgrün
- Zweckbestimmung: Parkanlage
- künftig fortfallender Knick
- Pflanzgebot für Einzelbäume
- Erhaltungsgebot für Einzelbäume

Grundlagen:

- Bebauungsplan Nr. 18 der Gemeinde Kosel, "Baugebiet 'Schmiederedder'", Stand Februar 2022

Koordinatensystem:
Lagebezug: WGS84 UTM
Höhenbezug: NHN

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

IngenieurBüro

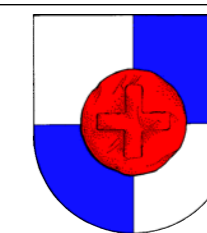


Dipl. - Ing. Dirk Urban • Dipl. - Ing. Arne Saggau
Beratende Ingenieure

Parkallee 8, 24782 Büdelsdorf • Fon: 0 43 31 / 3 52 72 - 0 • Fax: 0 43 31 / 3 52 72 - 19

Lage : Kosel	Projekt Nr. 01/2022
---------------------	---------------------

Auftraggeber:
Gemeinde Kosel
über Amt Schlei-Ostsee
Holm 13
24340 Eckernförde



Anlage Nr.: 14
Blatt Nr. : 1
Planungsstand : Entwurf

Bauvorhaben :
Kosel / Erschließung B - Plan Nr. 18 Schmiederedder

Lageplan
Wasserhaushaltsbilanz
M. 1 : 1.000

Aufgestellt : Büdelsdorf, den 03.05.2022

	Datum	Zeichen
bearbeitet	03.05.2022	Drews
gezeichnet	03.05.2022	Galvao
geprüft	03.05.2022	Saggau
Bestand	Datum	Zeichen
bearbeitet		
gezeichnet		
geprüft		

(Handwritten signature)
(Dipl. Ing. Arne Saggau)



Dipl.-Ing.
Peter Neumann
Baugrunduntersuchung
GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
Tel. 0 43 51 7136-0
Fax 0 43 51 7136-71

NEUMANN Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG • Marienthaler Str. 6 • 24340 Eckernförde

Gemeinde Kosel

über:
Amt Schlei-Ostsee
Holm 13
24340 Eckernförde



Gründungsmitglied
des BD bohr

07.06.2021
am/tie

Bauvorhaben Nr. 145/21

Bauvorhaben: Gemeinde Kosel, Bebauungskonzept Wohnbebauung Schmiederedder
Baugrunduntersuchung – Gründungsbeurteilung für Straßen und Rohrleitungen sowie Stellungnahme zur allgemeinen Bebaubarkeit und der Versickerungsfähigkeit

1 Vorgang

Die Gemeinde Kosel plant die Erschließung für ein Wohnbaugebiet entlang der Straße „Schmiederedder“ durchzuführen. Das Konzept sieht die Erschließung durch Erschließungsstraßen für 16 - 20 Wohneinheiten und einer Kindertagesstätte vor. Zum Zeitpunkt der Vorerkundung stehen zwei potentielle Flächen östlich und westlich des Schmiederedders in der näheren Auswahl, die zurzeit landwirtschaftlich genutzt werden. Um Aussagen zur allgemeinen Bebaubarkeit, zur Gründung der Erschließungsstraßen, Rohrleitungen und Schachtbauwerke, Versickerungsfähigkeit sowie zu den ggf. erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen zu treffen, ist der Unterzeichner im Namen der Gemeinde Kosel vom Amt Schlei-Ostsee beauftragt worden, den Baugrund im Bereich der beiden für die Bebauung vorgesehenen Flächen zu erkunden und auf der Grundlage dieser Baugrundaufschlüsse eine gutachterliche Stellungnahme zu erarbeiten. Die Lage der zu untersuchenden Flächen kann dem als Anlage 1 beigefügten Lageplan entnommen werden. Für die Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Baugebiet Schmiederedder „Bebauungskonzept“, Lageplan, Amt Schlei-Ostsee, Eckernförde, Maßstab 1: 1.000, vom Januar 2021
- [U2] Satellitenbild mit Katastergrenzen und Verkehrsbezeichnungen, Amt Schlei-Ostsee, Eckernförde, Maßstab 1: 2.000, aus 2019

2 Baugrund

2.1 Durchgeführte Untersuchungen

Der Baugrundaufbau ist im Bereich der geplanten Flächen an 07.05.2021 durch insgesamt zwölf Kleinbohrungen (BS 1 bis BS 6 auf westlicher Fläche sowie BS 7 bis BS 12 auf östlicher Fläche) bis in eine Tiefe von jeweils 6,00 m unter Ansatzpunkt untersucht worden. Parallel zu den Kleinbohrungen BS 4, BS 6 sowie BS 7 und BS 9 wurden zur Ermittlung der Lagerungsdichte nichtbindiger Böden Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL-5 nach TP BF-StB, Teil B 15.1) bis in eine Tiefe von jeweils 2,00 m unter Geländeoberkante durchgeführt.

Die Höhen der Ansatzpunkte wurden im Höhennetz DHHN 16 (NHN) bezogen eingemessen. Demnach liegen die Ansatzpunkte auf Höhenlagen zwischen + 11,66 m NHN (BS 1) und + 17,99 m NHN (BS 5). Die westliche Fläche ist demnach nach Nordosten mit einem maximalen Höhenunterschied von 6,33 m geneigt.

Für die östliche Fläche wurde anhand der Ansatzpunkte eine maximale Höhendifferenz von 1,61 m (BS 9 = +15,01 m NHN, BS 8 = 16,63 m NHN) ermittelt, das Gelände ist leicht nach Norden geneigt.

Die Lage aller Baugrundaufschlüsse kann der Anlage 1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Kleinbohrungen sind als Bohrprofile in den Anlagen 2.1 + 2.1 aufgetragen.

Aus den Kleinbohrungen wurden insgesamt 72 gestörte Bodenproben der Güteklasse 3 und 4 entnommen, die im Erdbaulabor beurteilt und bewertet worden sind.

Darüber hinaus wurden an repräsentativen Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt, deren Ergebnisse in Kap. 2.4 dargestellt und interpretiert werden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind als Laborprotokolle in den Anlagen 3.1 + 3.2 beigefügt.

Zur abfallrechtlichen Voreinstufung wurden aus den erbohrten Bodenproben je potentieller Erschließungsfläche eine Bodenmischprobe (MP 1 und MP 2) zusammengestellt und dem chemischen Labor GBA, Pinneberg, zur Analyse auf den Untersuchungsumfang der LAGA M 20 / TR Boden und DepV übergeben. Eine Übersicht der Probenzusammenstellung ist in der Anlage 4 enthalten, während der Prüfbericht der chemischen Analyse dem Gutachten als Anlage 5 beigefügt ist.

2.2 Baugrundaufbau

Die durchgeführten Baugrunduntersuchungen haben ergeben, dass bis in eine Tiefe von 0,40 m bis 0,90 m u. GOK humose Oberböden anstehen, die bis zur Endteufe von 6,0 m u. GOK im Wesentlichen von natürlich anstehenden Sanden unterlagert werden. Bei den Sanden handelt es sich überwiegend um Mittel- und Grobsande mit unterschiedlichen Anteilen der übrigen Grobkornfraktionen. Einzig im Aufschluss BS 3 stehen unterhalb der Oberböden bindige eiszeitliche Böden (kalkfreie Geschiebelehme) in steifplastischer Konsistenz an. Darunter folgen analog zu den Erkenntnissen der übrigen Kleinbohrungen bis zur Endteufe gewachsene Sande.

2.3 Ergebnisse der Rammsondierungen

Anhand der Ergebnisse der durchgeführten leichten Rammsondierungen (und der Bewertung des Bohrfortschrittes der Kleinbohrungen) weisen die Sande im westlichen Untersuchungsgebiet ab ca. 0,70 m unter GOK (DPL 4) eine mitteldichte Lagerung (Schlagzahlen $N_{10} \geq 6$) auf. Mit zunehmender Tiefe wurden innerhalb der DPL 6 locker-mitteldicht gelagerte Sande angetroffen.

Im östlichen Untersuchungsgebiet wurden bei den leichten Rammsondierungen (DPL 7 + DPL 9) überwiegend Schlagzahlen von $N_{10} = 2 - 4$ registriert, was auf eine locker-mitteldichte Lagerung der anstehenden Sande schließen lässt.

2.4 Bodenmechanische Laborversuche

2.4.1 Kornverteilungen

Mit Hilfe von sechs Trockensiebungen nach DIN EN ISO 17892-4 sind die Korngrößenverteilungen der gewachsenen Sande ermittelt worden. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Einzelheiten können den Anlagen 3.1 + 3.2 entnommen werden.

Tabelle 1: Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen

Sondierung / Proben Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart	Kornanteile T/U/S/G [%]	Bodengruppe nach DIN 18196
BS 1/2	2,00	mS, gs, fs', fg', mg'	n. b. / 1,7 / 82,2 / 16,1	SE
BS 3/3	3,00	mS, gs, fs', fg', mg'	n. b. / 1,5 / 82,3 / 16,2	SE
BS 5/2	1,50	mS, gs, fs', fg'	n. b. / 1,4 / 86,8 / 11,8	SE
BS 7/3	2,50	mS, fs, gs'	n. b. / 0,8 / 96,7 / 2,5	SE
BS 9/2	2,00	mS, fs, gs'	n. b. / 0,9 / 94,7 / 4,4	SE
Bs 11/3	3,00	mS, gs, fs', fg'	n. b. / 1,4 / 85,1 / 13,5	SE

n.b. = nicht bestimmt

Anhand der Körnungslinien wurde der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f nach der Formel von BEYER ermittelt. Die Untersuchungen ergaben Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $k_f = 2,2 \times 10^{-4}$ m/s und $k_f = 5,3 \times 10^{-4}$ m/s. Demnach sind die anstehenden Sande als stark durchlässig einzustufen.

2.5 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte

Im Folgenden werden die für die weitere Bearbeitung erforderlichen bodenmechanischen Kennziffern als charakteristische Größen auf der Grundlage der Ergebnisse der Laborversuche, der Baugrunderkundung und von Erfahrungswerten, die dem Baugrundsachverständigen aus Laborversuchen an zahlreichen vergleichbaren Bodenproben zur Verfügung stehen, tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte des für die Gründung relevanten Baugrundes

Bodenart	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Reibungswinkel ϕ [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Wichte γ / γ' [kN/m ³]
Oberboden	für Gründungszwecke nicht geeignet			18,0 / 10,0
Sand, locker - mitteldicht	20,0	32,5	---	18,0 / 10,0

Bodenart	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Wichte γ / γ' [kN/m ³]
Sand, Kiessand*, mitteldicht	50,0	35,0	---	19,0 / 11,0
Geschiebelehm, steif	25,0	27,0	10,0	21,0 / 11,0

* Austauschboden

2.6 Wasserstände

Nach Beendigung der Sondierarbeiten wurde lediglich im Bohrloch des Aufschlusses BS 1 ein Ruhewasserstand von 4,50 m unter Ansatzpunkt gemessen, was einer Wasserspiegelhöhe von +7,16 m NHN entspricht. Dabei handelt es sich um einen freien Grundwasserspiegel. In den übrigen Kleinbohrungen wurde kein Wasser angetroffen. In Abhängigkeit von anfallenden Niederschlägen muss mit Schwankungen des Wasserspiegels um mehrere Dezimeter nach oben und unten gerechnet werden.

An der ca. 1.500 m südlich des Untersuchungsgebietes gelegenen Grundwassermessstelle KOSELFELD (10L58090001 / 6135) liegt die langjährige Schwankungsbreite der Grundwasserstände bei ca. 1,60 m und der Höchstwasserstand bei +7,80 m NHN. Einzelheiten zur Grundwassermessstelle KOSELFELD können den als Anlage 4 beigefügten Messstellendaten (Quelle: www.umweltdaten.landsh.de am 25.05.2021) entnommen werden.

2.7 Darstellung und Auswertung der chemischen Analytik

Zur abfallrechtlichen Voreinstufung wurde je Baugebiet eine Bodenmischprobe (MP 1 westlich des Schmiederredders; MP 2 östlich des Schmiederredders) aus den gewonnenen Bodenproben zusammengestellt und im chemischen Labor auf den Untersuchungsumfang der LAGA M 20 / TR Boden + DepV untersucht. Eine Übersicht der Probenzusammenstellung ist in der Anlage 5 enthalten, während der Prüfbericht der chemischen Analysen als Anlage 6 beigefügt ist.

An den aus den gewachsenen Böden zusammengestellten Mischproben MP 1 und MP 2 wurden in Übereinstimmung mit dem organoleptischen Befund bei der Probenahme und der Begutachtung der Einzelproben durch den Unterzeichner auch analytisch keine relevanten Schadstoffe ermittelt, d.h. gemäß LAGA, M20, TR Boden, Gesamtumfang, weisen die

Mischproben MP 1 und MP 2 bei allen untersuchten Parametern den Zuordnungswert Z0 auf. Die untersuchten gewachsenen Böden unterliegen daher aus umweltrechtlicher Sicht keinen Einschränkungen hinsichtlich der Verwertbarkeit. Eine Bewertung nach DepV ist nur für Böden mit einer SchadstoffEinstufung > Z2 erforderlich und kann hier somit entfallen.

Diese Beurteilung beruht auf dem orientierenden Ergebnis unserer Kleinbohrungen. Sofern im Rahmen der Tiefbauarbeiten weitere organoleptische Auffälligkeiten des Aushubs festgestellt werden, sollten diese Böden zu Haufwerken angeordnet und gemäß LAGA-Richtlinie PN 98 beprobt und analysiert werden.

3 Allgemeine Bebaubarkeit, Versickerungsfähigkeit, Wege- und Leitungsbau

3.1 Allgemeine Bebaubarkeit

Genaue Angaben zur geplanten Bebauung (Höhenlage, Bauweisen, Gründung etc.) liegen derzeit noch nicht vor. Wie aus den in den Anlagen 2.1 + 2.2 dargestellten Bohrprofilen ersichtlich ist, stehen im gesamten Untersuchungsgebiet auf beiden potentiellen Flächen unterhalb der oberflächennah erkundeten humosen Oberböden bis zur Endteufe gewachsene Sande mit überwiegend locker- mitteldichter Lagerung und untergeordnet steifplastische Geschiebelehme an.

Die angetroffenen gewachsenen Sande und steifplastischen bindigen Böden stellen einen für eine Gebäudegründung ausreichend tragfähigen Baugrund dar, sofern die Lagerungsdichte der Sande durch eine Nachverdichtung deutlich erhöht wird. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass die humosen Oberböden komplett auszukoffern und bis zur jeweiligen Gründungsebene gegen einen hoch zu verdichtenden Kiessandboden zu ersetzen sind. Dies ist für die Neubauten jeweils im Einzelfall nach Durchführung weiterer Baugrunduntersuchungen zu entscheiden.

Unter Berücksichtigung des erkundeten Baugrundaufbaus und der Grundwasserstände können die Baugruben für nicht unterkellerte Gebäude überwiegend ohne Wasserhaltungsmaßnahmen hergestellt werden. Im Bereich von Sanden mit geringem Schluffanteil und bei unterkellerten Gebäuden oder erforderlichem tieferreichenden Bodenaustausch ist im Bereich der BS 3 jedoch auch das Erfordernis von Wasserhaltungen (z.B. Vakuumpumpe, KleinfILTERbrunnen) nicht auszuschließen.

Für die Gründung von Bauwerken sind gesonderte Baugrunderkundungen durchzuführen und detaillierte Gründungsgutachten zu erstellen. Aus bodenmechanischer Sicht sind beide Untersuchungsflächen für die Bebauung ohne gravierende Maßnahmen geeignet.

3.2 Stellungnahme zur Versickerung von Niederschlagswasser

Es wird erwogen, anfallendes Niederschlagswasser dezentral auf den Grundstücken zu versickern. Generell sind Flächen mit bis in eine Tiefe von mind. 1,50 m unter GOK anstehenden rolligen und gut durchlässigen Böden und einem Grundwasserflurabstand $\geq 1,50$ m für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Beide Bedingungen sind aus bodenmechanischer Sicht innerhalb der erkundeten anstehenden Böden auch unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Laborversuche überwiegend erfüllt, sodass eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser generell möglich ist. Lediglich im Bereich der Kleinbohrung BS 3 auf der westlichen Untersuchungsfläche stehen gering durchlässige bindige Böden an, oberhalb derer eine dezentrale Versickerung nicht möglich ist. Es ist denkbar, die bindigen Böden zu durchlöchern und anfallendes Niederschlagswasser in den tieferliegenden Sanden zu versickern.

3.3 Stellungnahme zum Straßenaufbau

Im Verlauf einer möglichen Straßenführung können kleinräumig wechselnde Baugrundsichtungen auftreten. Die unter den komplett abzutragenden humosen Oberböden anstehenden gewachsenen Sande sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F1 einzuordnen. Demgegenüber sind die bindigen Geschiebeböden als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3) einzustufen. Der Oberbau ist in diesen Bereichen gemäß RStO 12 Tafel 1 - 4 und Tabelle 8 durchzuführen. Die gem. RStO-12 geforderten Werte an den E_{v2} -Modul auf der Oberkante Frostschuttschicht bzw. Unterbau / Untergrund und auf der Tragschicht sind durch Plattendruckversuche nachzuweisen. Die Prüfungen auf dem Rohplanum können ggf. in Eigenüberprüfung geschehen.

Für die Herstellung der Verkehrswege empfehlen wir den Aushub zunächst nur bis auf die für die Herstellung des frostsicheren Aufbaus gemäß RStO 12 erforderliche Aushubtiefe vorzunehmen und dann eine Prüfung des E_{v2} -Wertes durchzuführen. Auf dem Rohplanum ist vor Herstellung des Oberbaus ein E_{v2} -Wert von mindestens 45 MN/m^2 nachzuweisen. Bei Unterschreitung der Werte sind ggf. erforderliche Maßnahmen (z.B. Teilbodenaustausch, Einbau Geogitter) durch den Baugrundsachverständigen festzulegen.

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung wurde im unmittelbaren Bereich der Fahrbahngründung kein Wasser festgestellt. Aufgrund der über bindigen Böden möglichen Stauwasserbildung empfehlen wir jedoch bereichsweise Drainagemassnahmen vorzusehen.

3.4 Gründung von Rohrleitungen und Schachtbauwerken

Angaben zu Gründungstiefen von Rohrleitungen und Schächten liegen derzeit noch nicht vor. Nach den durchgeführten Baugrundaufschlüssen ist davon auszugehen, dass in den Gründungssohlen überwiegend gewachsene Sande oberhalb des Grundwasserspiegels anstehen. Die Sande weisen für die Gründung von Rohrleitungen und Schächten ausreichende Tragfähigkeiten auf.

Da die Rohrleitungen und Schächte nicht zu einer wesentlichen Lasterhöhung führen, sind Setzungen lediglich infolge der Wiederbelastung zu erwarten. Wiederbelastungen treten nur insoweit auf, wie der Boden sich während des Offenliegens des Leitungsgrabens durch Hebungen entspannen kann, und sind deshalb von der Dauer zwischen Leitungsgrabenaushub und -verfüllung abhängig. In einem Zeitraum von 1 bis 3 Monaten sind rd. 50 % der prognostizierten Hebungen zu erwarten.

Unter Berücksichtigung der erkundeten Grundwasserstände müssen für die Herstellung der Baugruben keine Wasserhaltungsmaßnahmen eingeplant werden. Bei Bedarf können nach Vorlage weiterer Planungsunterlagen Angaben zur Bauausführung von Tiefbau- und Erschließungsarbeiten getroffen werden.

4 Technische Hinweise

4.1 Baugrubendurchführung / Wasserhaltung

Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit senkrechten Wänden sind nach DIN 4124 nur bis zu einer Tiefe von 1,25 m zulässig. Tiefere Baugruben müssen geböschet oder abgestützt werden. Die Neigung der Böschung darf bei Sanden, Oberböden und maximal weich- bis steifplastischen bindigen Geschiebeböden 45° nicht überschreiten. In wenigstens steif- bis weichplastischen bindigen Böden ist eine Böschungsneigung bis 60° zulässig.

In den Baugrubensohlen anstehende bindige Böden sind vor dem Aufweichen durch Niederschlags- und Sickerwasser, vor Frosteinwirkung sowie vor dynamischer Belastung zu schützen, da sie schnell in eine weiche bis breiige Konsistenz übergehen und in diesem Zustand keine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen. Aufgeweichte Böden sind durch verdichtet einzubauende Kiessande auszutauschen. Gefrorene Böden dürfen nicht überbaut werden.

Unter Berücksichtigung der erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sollte für die Herstellung der Rohrleitungs- und Schachtbaugruben eine offene Wasserhaltung (offene Gräben bzw. Baudränagen, Pumpensumpf mit Tauchpumpe) vorgehalten werden, um anfallendes Oberflächen- bzw. Schichtenwasser abführen zu können. Bodenaustausch

Wie bereits in Abschnitt 3 erwähnt, müssen die oberflächennah erkundeten humosen Oberböden im Bereich der Erschließungsstraße ausgehoben und durch einen Kiessandboden ersetzt werden. Der einzubringende Kiessand sollte im Körnungsbereich von etwa 0 – 8 mm (Schluffanteile < 3 bis 5 %) liegen und einen Ungleichförmigkeitsgrad von $U \cong 3$ haben. Die ggf. erforderlichen Austausch Tiefen sind mit dem Baugrundsachverständigen vor Ort abzustimmen.

Der Kiessand muss in Lagen von maximal 20 cm im Trockenen eingebracht und eine mitteldichte bis dichte Lagerung gebracht werden. Die erforderliche Verdichtung kann durch etwa 4 - 5 Übergänge pro Lage mit einem mittleren Verdichtungsgerät erreicht werden.

Der Kiessand ist so einzubauen, dass von den Außenkanten der Gründungsflächen Lastabtragungen unter 45° im verdichteten Kiessand möglich sind. Der verbleibende Bereich zwischen dieser theoretischen Lastabtragungslinie und der Böschung sollte ebenfalls mit Kiessand, der verdichtet werden muss, aufgefüllt werden.

4.2 Verfüllung der Rohrgräben

Die Verfüllung der Rohrgräben hat mit einem verdichtungsfähigen Material (z. B. Kiessande gem. Abschnitt 4.2) zu erfolgen. Beim Aushub anfallende Sande mit einem geringen Feinkornanteil ($\leq 5\%$) können ebenfalls als Rohrgrabenverfüllung verwendet werden. Bindige Böden und Sande mit höheren Feinkornanteilen eignen sich nicht als Rohrgrabenverfüllung. Die Verfüllung muss lagenweise unter Verdichtung eingebracht werden. Ggf. sind Bodenkontaminationen (bspw. Aufkalkung) oder Herstellung eines Flüssigbodens bei einer

Wiederverwendung der bindigen Böden denkbar. Hierzu müssen die Rezepturen auf den Wassergehalt der bindigen Böden angepasst werden.

4.3 Baubegleitende Kontrollen

Die Verdichtung der Rohrgrabenverfüllung ist durch leichte Rammsondierungen gemäß der TP BF-StB 15.1 oder andere geeignete Verfahren zu überprüfen. Die Verdichtung des Kiesbettes der Rohrleitungen ist durch dynamische und / oder statische Plattendruckversuche zu kontrollieren.

5 Zusammenfassung

Auf Grundlage von zwölf Kleinbohrungen, vier Rammsondierungen und bodenmechanischer Laborversuche wurde eine gutachterliche Stellungnahme zu den anstehenden Baugrundverhältnissen, zur allgemeinen Bebaubarkeit, zur Versickerungsfähigkeit, zur Gründung der Erschließungsstraßen sowie zur Herstellung von Rohrleitungen und Schachtbauwerken von zwei untersuchten Bauflächen in der Gemeinde Kosel östlich und westlich des Schmiederredders erarbeitet.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass Wohngebäude (Ein- oder Zweifamilienhäuser) nach einem begrenzten Bodenaustausch der humosen Deckschichten und örtlich ggf. vorhandener bindiger Weichschichten sowie einer gründlichen Nachverdichtung der anstehenden Sande voraussichtlich flach gegründet werden können. Die Straßen sowie die Rohrleitungen und Schachtbauwerke können nach Abtrag der humosen Oberböden flach innerhalb gewachsener Böden bzw. grobkörniger Austauschböden gegründet werden können. Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist bei dem erkundeten Baugrundaufbau grundsätzlich möglich. Weitere Einzelheiten sind dem Abschnitt 3 des Gutachtens zu entnehmen.

Die technischen Hinweise in Abschnitt 4 sind zu beachten.

Im weiteren Verlauf der Gründungsarbeiten zur Erschließung sind die Aushubsohlen durch einen Mitarbeiter der Fa. Neumann abnehmen zu lassen, um die im Gutachten vorausgesetzten Baugrundverhältnisse vor Ort zu überprüfen. Eine ausreichende Verdichtung des stellenweise einzubringenden Kiessandersatzbodens ist bei Austauschmächtigkeiten von mehr als 0,5 m durch leichte Rammsondierungen nachzuweisen.



Nach Vorlage konkreter Planungsunterlagen zu den geplanten Baukörpern / Gebäuden sind für deren Gründung detaillierte Baugrunderkundungen und -begutachtungen durchzuführen.

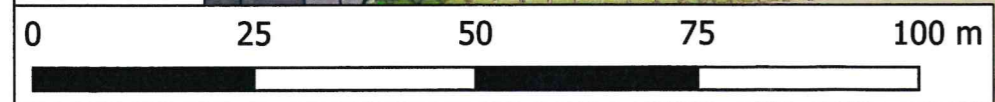
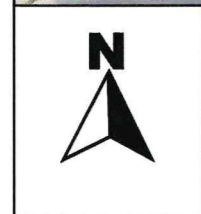
Für die Beantwortung evtl. noch auftretender Fragen sowie zur weiteren Beratung stehen wir gern zur Verfügung.

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

Sachbearbeiter


Dipl.-Ing. Wolfgang Tiedemann

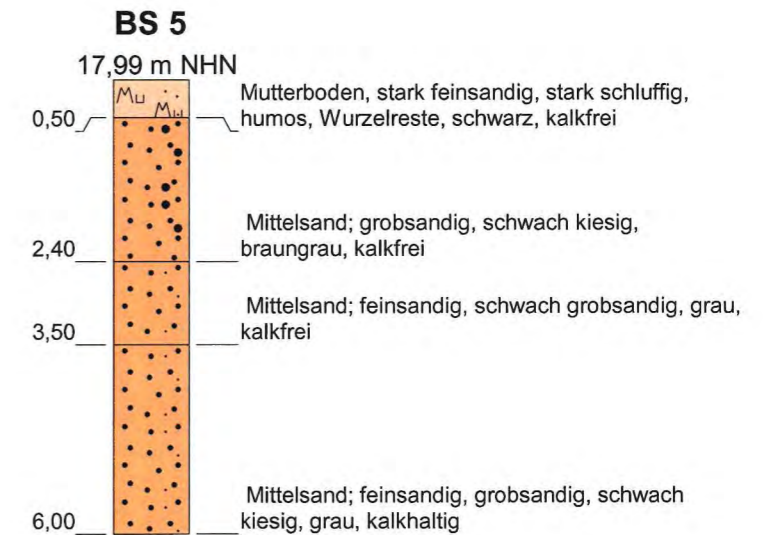
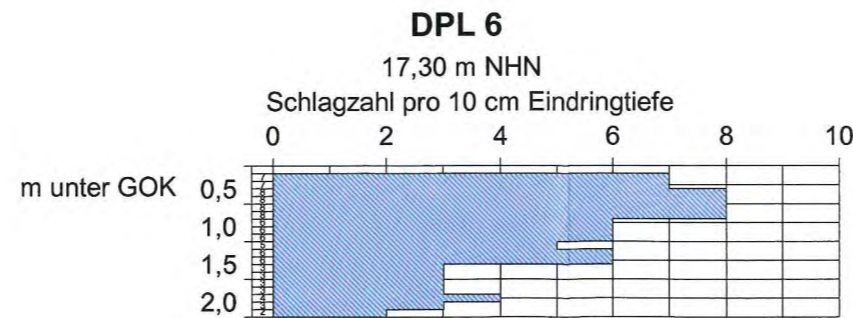
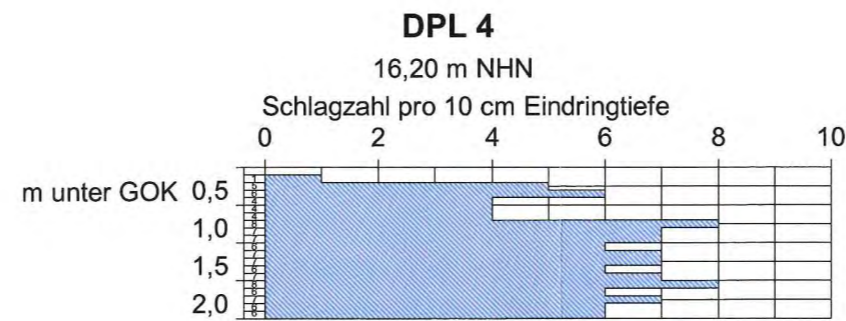
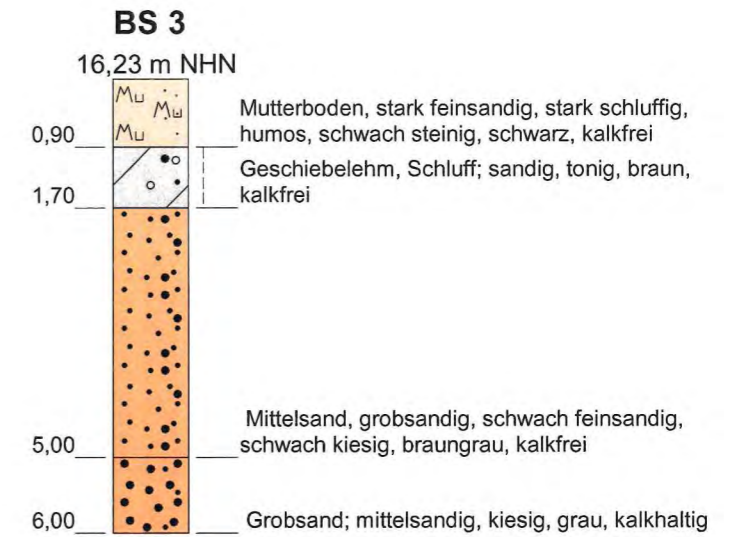
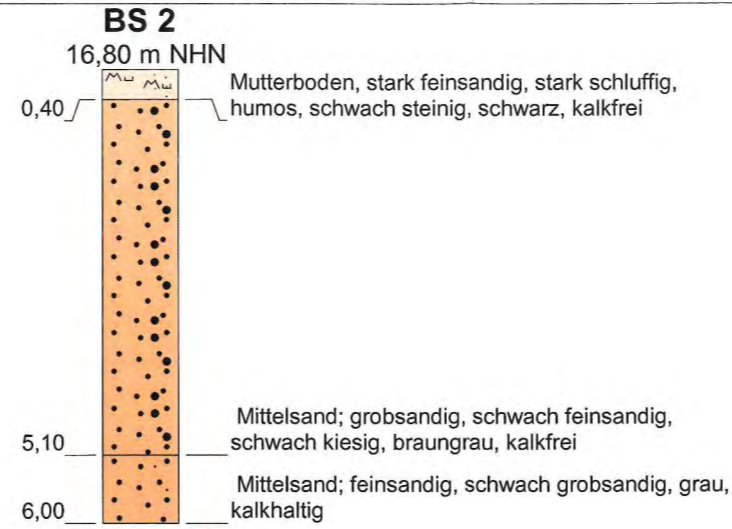
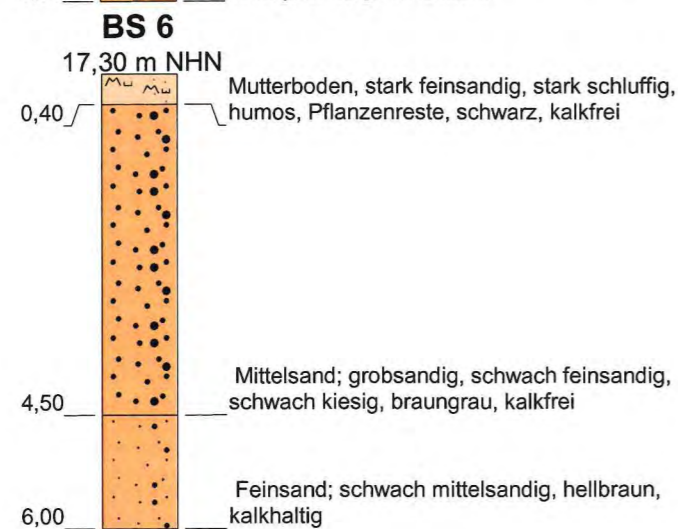
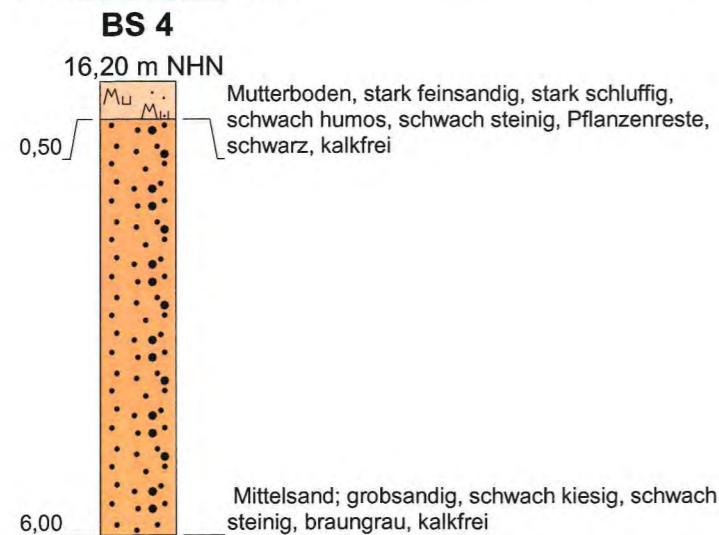
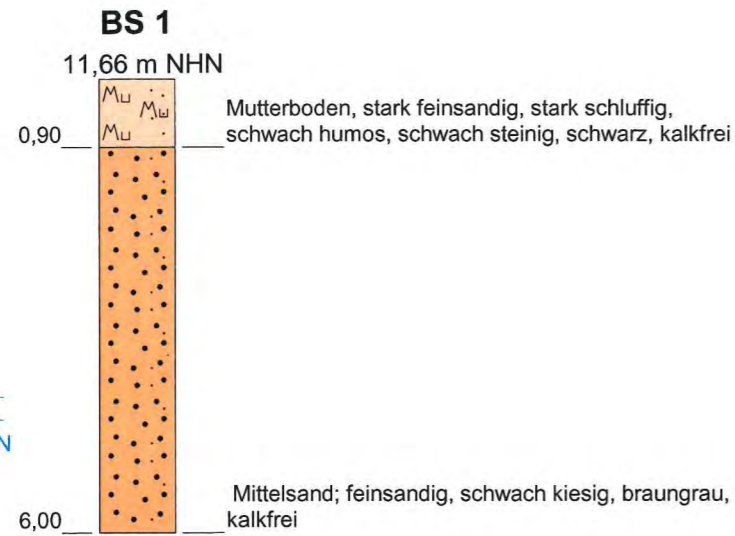

Alexander Maertins, Dipl.-Geol.



Bauvorhaben: Kosel, Baugebiet Schmiederredder	Anlage 1
Aktenzeichen: 145/21	Maßstab: 1:850
Bezeichnung: Lageplan	
Auftraggeber: Gemeinde Kosel	
Datum: 07.05.2021	
Gezeichnet: Jakob Hellmann	

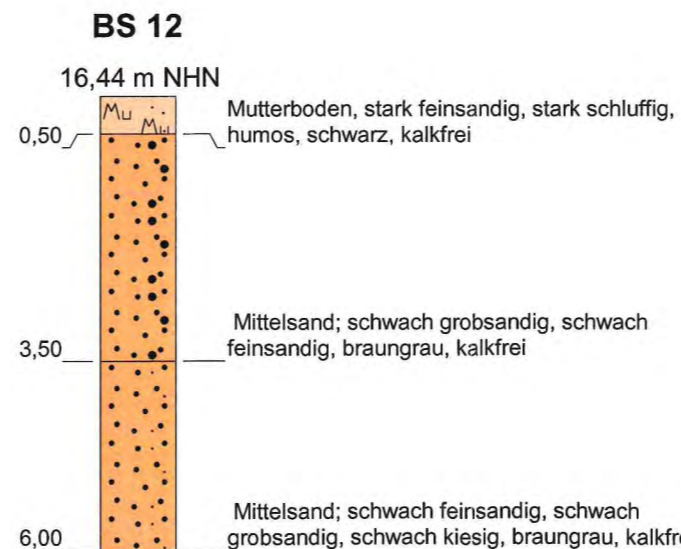
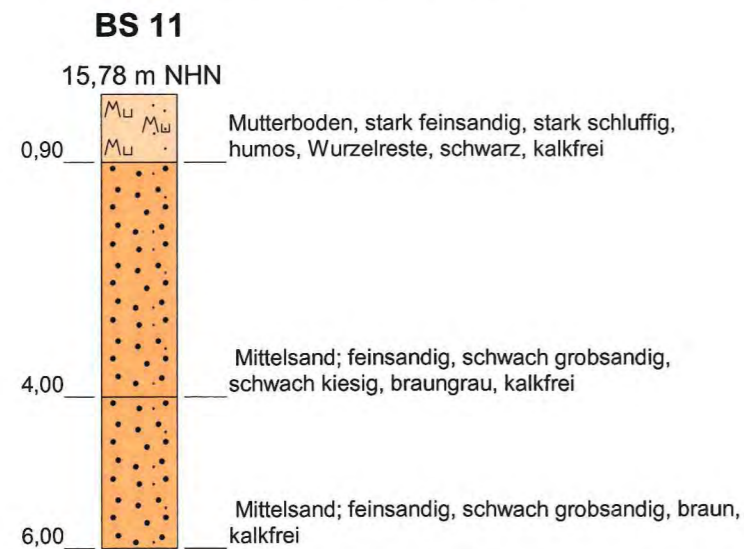
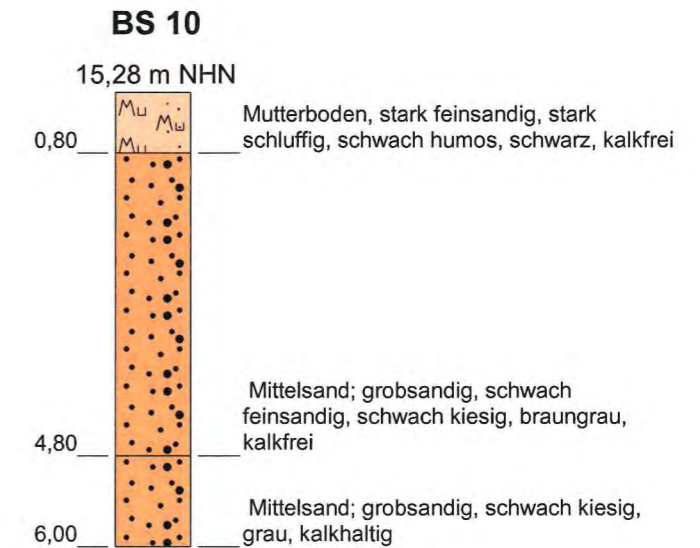
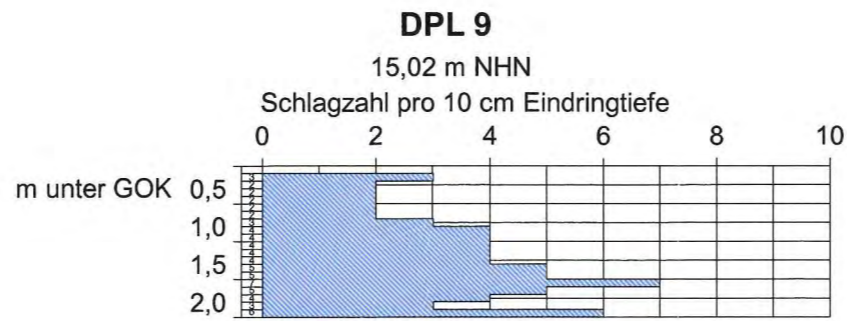
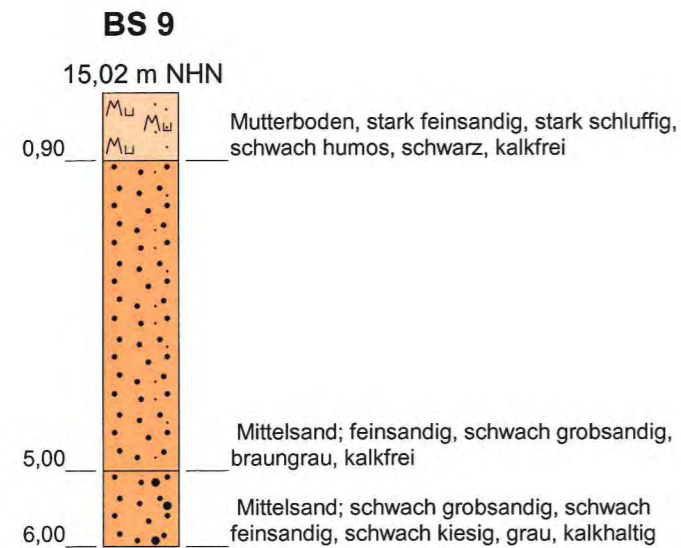
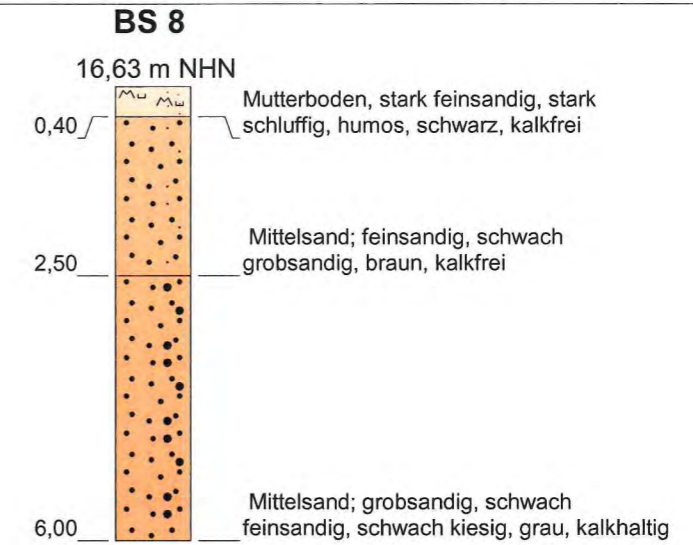
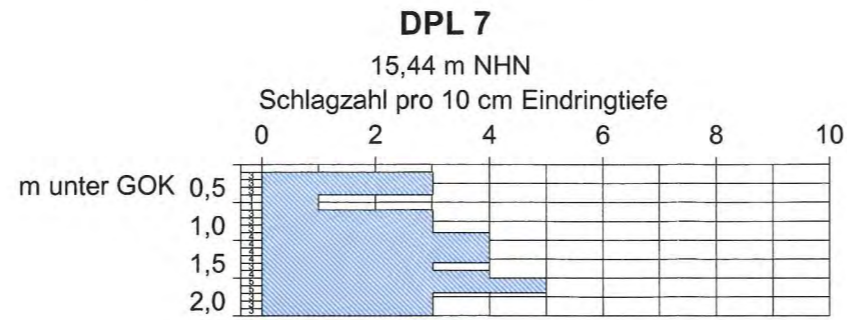
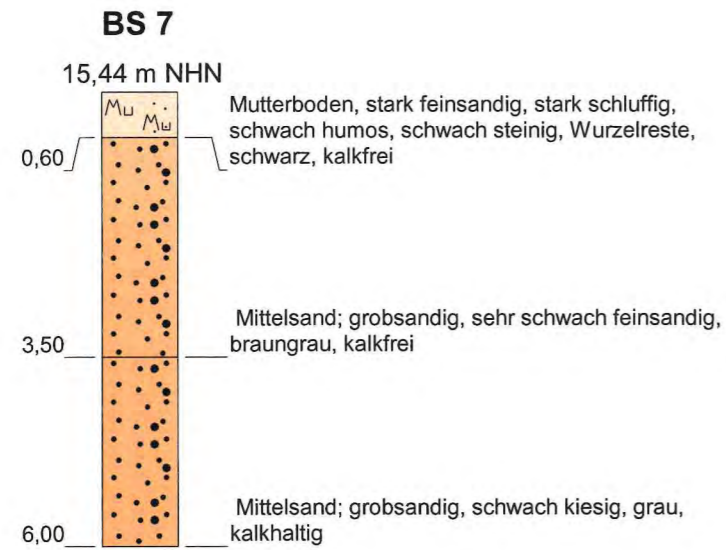
**NEUMANN
BAUGRUND**
 Marienthaler Str. 6
 24340 Eckernförde
 (+49) 4351 / 7136 0
 neumann-baugrund.de

▽ 4,20
▽ 4,50
+7,16 m NHN



Bauvorhaben: Kosel, Baugebiet Schmiederredder	
Aktenzeichen: 145/21	
Bezeichnung: Sondierprofile / DPL-Diagramme	
Auftraggeber: Gemeinde Kosel	
Datum: 07.05.2021	Maßstab: 1 : 100
gezeichnet: Sandra Litzendorf	Anlage 2.1





Bauvorhaben: Kosel, Baugebiet Schmiederedder

Aktenzeichen: 145/21

Bezeichnung: Sondierprofile / DPL-Diagramme

Auftraggeber: Gemeinde Kosel

Datum: 07.05.2021

Maßstab: 1 : 100

gezeichnet: Sandra Litzendorf

Anlage 2.2

NEUMANN
BAUGRUND
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
(+49) 4351 / 7136 0
neumann-baugrund.de

Anlage zur zeichnerischen Darstellung nach DIN 4023

Legende:

Hauptbodenarten:

	Kies
	Grobkies
	Mittelkies
	Feinkies
	Sand
	Grobsand
	Mittelsand
	Feinsand
	Schluff
	Ton
	Torf
	Stein
	Blöcke
	Lehm
	Mudde
	Aufschüttung
	Mutterboden
	Geschiebemergel
	Geschiebelehm
	Wiesenkalk
	Klei
	Bänderton
	Braunkohle
	Steinkohle
	Lößlehm
	Verwitterungslehm
	Kreidestein
	Festgestein
	Kalkstein
	Tonstein
	Kalkmergel

Beimengungen:

	kiesig
	grobkiesig
	mittelkiesig
	feinkiesig
	sandig
	grobsandig
	mittelsandig
	feinsandig
	schluffig
	tonig
	humos
	steinig
	organisch

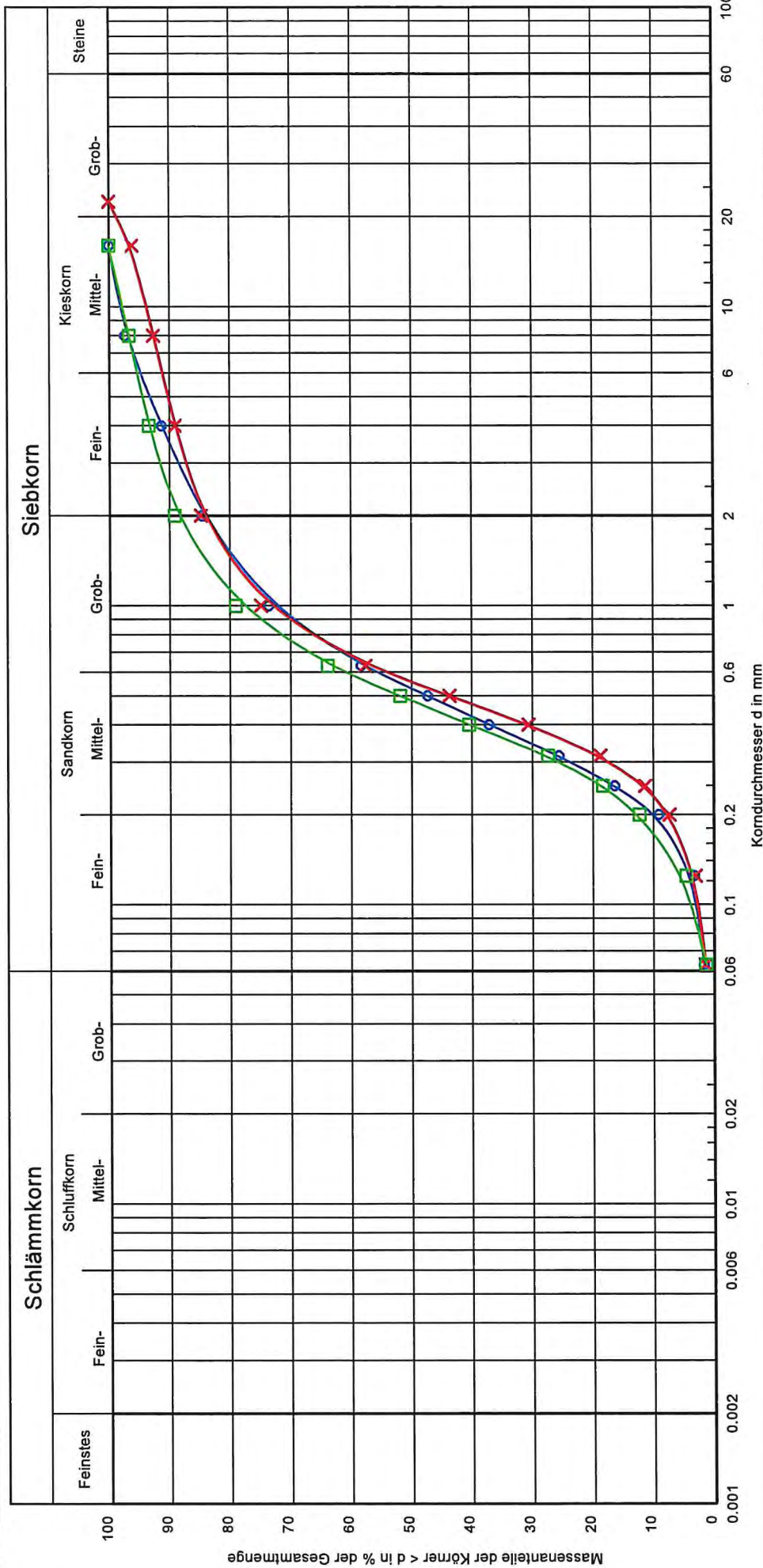
Konsistenzen:

	breiig
	breiig bis weich
	weich
	weich bis steif
	steif bis weich
	steif
	halbfest
	fest

Grundwasser:

	0,50
	1,00
	1,50
	2,00

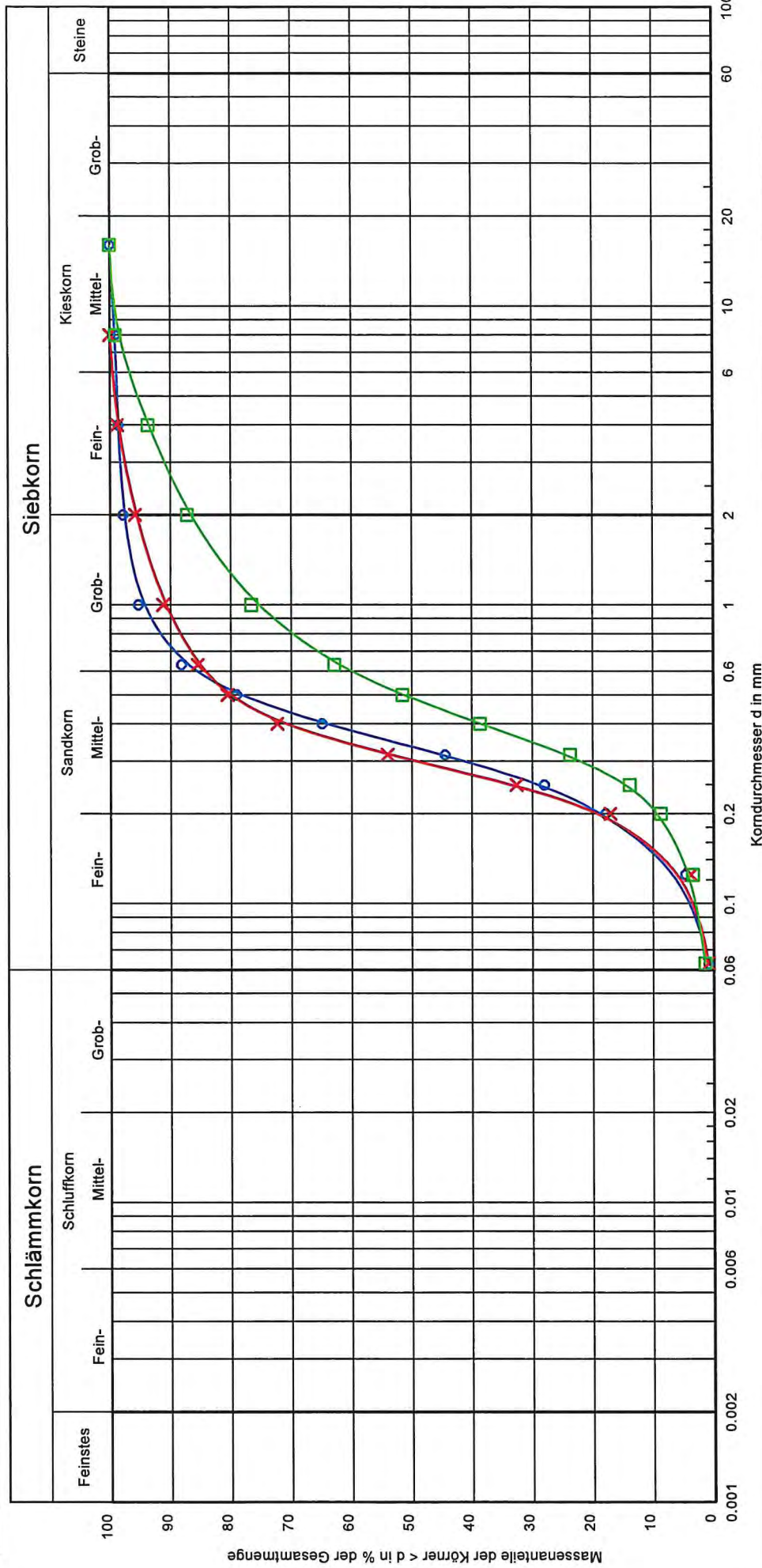
	Grundwasserspiegel angebohrt bei 0,50 m
	Grundwasserspiegel gefallen bis 1,00 m
	Grundwasserspiegel angestiegen bis 1,50 m
	Grundwasserspiegel im ausgebauten Bohrloch bei 2,00 m bzw. Grundwasserspiegel in Ruhe bei 2,00 m



Bericht:
 145/21
 Anlage:
 3.1

Prüfungsnummer: 145/21
 Probe entnommen am: 05/21
 Art der Entnahme: gestörte Probe
 Arbeitsweise: Siebanalyse

Bezeichnung:	Symbol	Einheit	Wert
Bodenart:	○	mS, gs, fs', fg', mg'	3.00 m
Tiefe:	○	m	2.00 m
U/Cc:	○		3.4/0.9
Entnahmestelle:	○	BS	BS 1/2
k nach Beyer:	○	10^{-4}	$3.5 \cdot 10^{-4}$
TU/S/G [%]:	○		- / 1,7/82,2/16,1
	×	mS, gs, fs', fg', mg'	3.00 m
	×	m	3.00 m
	×		3.0/1.0
	×	BS	BS 3/3
	×	10^{-4}	$5.3 \cdot 10^{-4}$
	×		- / 1,5/82,3/16,2
	□	mS, gs, fs', fg'	1.50 m
	□		3.4/1.1
	□	BS	BS 5/2
	□	10^{-4}	$2.7 \cdot 10^{-4}$
	□		- / 1,4/86,8/11,8



Bezeichnung:	○	×	□
Bodenart:	mS, fs, gs'	mS, fs, gs'	mS, gs, fs', fg'
Tiefe:	2.50 m	2.00 m	3.00 m
U/Cc:	2.6/1.2	2.2/1.1	2.9/1.0
Entnahmestelle:	BS 7/3	BS 9/2	BS 11/3
k nach Beyer:	2.2 · 10 ⁻⁴	2.3 · 10 ⁻⁴	4.3 · 10 ⁻⁴
T _U /S _G [%]:	- /0.8/96.7/2.5	- /0.9/94.7/4.4	- /1.4/85.1/13.5

Bericht: 145/21
 Anlage: 3.2
 Prüfungsnummer: 145/21
 Probe entnommen am: 05/21
 Art der Entnahme: gestörte Probe
 Arbeitsweise: Siebanalyse

6135 - KOSELFELD

Grundwasserkörper

→ ST04 : Angeln - östl. Hügelland West

Überwachungsaufgabe

Chem. Monitoring (WRRL) überblicksweise,
1 Monitoring-Messnetz Gw-Menge (WRRL),
Chem. Monitoring (WRRL) operativ

Lagedaten UTM 32N:

E: 32547885, N: 6038818

Gauß-Krüger:

R: 3547973, H: 6040795

Geographisch (ED50):

Östliche Länge: 9.740522°

Nördliche Breite: 54.4963694°

Geländehöhe:

9,82 m NN

Filterstrecke

7,0 - 9,0 m u. Gel.

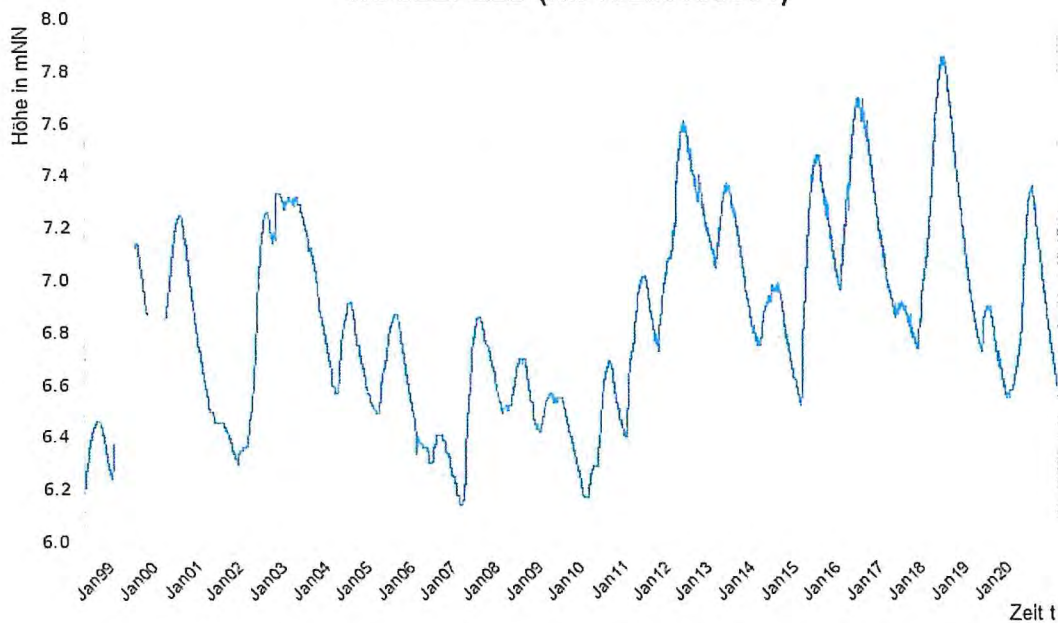
Filterunterkante

0,82 m NN

Grundwasserleiter-Ebene

h - HGWL

**Gangliniendiagramm
KOSELFELD (Nr. 10L58090001)**



Probenzusammenstellung



Bauvorhaben: Kiesel, Schmiederredder (BS Nr. 145/21)
Untersuchungsparameter: LAGA, TR-Boden + Deponieverordnung

Probenbezeichnung	Entnahme	Tiefe [m]	Proben-Nr.	Bemerkung
MP 1	BS 1	-3,00	2 + 3	gewachsene Böden
	BS 2	-2,50	2 + 3	
	BS 3	-3,00	2 + 3	
	BS 4	-2,50	2 + 3	
	BS 5	-2,40	2 + 3	
	BS 6	-2,50	2 + 3	
MP 2	BS 7	-3,50	2 + 3 + 4	gewachsene Böden
	BS 8	-2,50	2 + 3	
	BS 9	-3,00	2 + 3	
	BS 10	-3,00	2 + 3	
	BS 11	-3,00	2 + 3	
	BS 12	-2,50	2 + 3	

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

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

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



Marienthaler Straße 6

24340 Eckernförde

Prüfbericht-Nr.: 2021P515552 / 1

Auftraggeber	Dipl.-Ing. Peter Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Eingangsdatum	21.05.2021
Projekt	BV: 145/21 Kosel, Baugebiet Schmiederredder (am)
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	145/21
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	ca. 2,5 kg
Auftragsnummer	21511386
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	21.05.2021 - 02.06.2021
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 02.06.2021



A. G. Blinde

Projektbearbeitung

Anlage 6

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in Ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P515552 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
Telefon +49 (0)4101 7946-0
Fax +49 (0)4101 7946-26
E-Mail pinneberg@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2021P515552 / 1

BV: 145/21 Kosel, Baugebiet Schmiederedder (am)

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		21511386		21511386	
Probe-Nr.		001		002	
Material		Boden		Boden	
Probenbezeichnung		MP 1		MP 2	
Probemenge		ca. 2,5 kg		ca. 2,5 kg	
Probeneingang		21.05.2021		21.05.2021	
Zuordnung gemäß		Sand		Sand	
Trockenrückstand	Masse-%	92,8	---	95,2	---
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0	<50	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0	<0,050	Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---	---
Arsen	mg/kg TM	1,8	Z0	1,7	Z0
Blei	mg/kg TM	3,7	Z0	4,6	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	Z0	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	3,6	Z0	4,0	Z0
Kupfer	mg/kg TM	3,6	Z0	4,1	Z0
Nickel	mg/kg TM	4,8	Z0	5,1	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	17	Z0	17	Z0
TOC	Masse-% TM	0,19	Z0	0,10	Z0
Eluat		---	---	---	---
pH-Wert		8,7	Z0	8,3	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	13	Z0	19	Z0
Chlorid	mg/L	<0,60	Z0	<0,60	Z0
Sulfat	mg/L	1,2	Z0	1,2	Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	<0,50	Z0	<0,50	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0	<10	Z0
Glühverlust	Masse-% TM	1,0	---	0,5	---
Lipophile Stoffe	Masse-%	<0,010	---	<0,010	---
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	---	n.n.	---
DOC	mg/L	<1,0	---	1,1	---
Cyanid i. freis. (CFA)	mg/L	<0,010	---	<0,010	---
Fluorid	mg/L	<0,15	---	<0,15	---
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<100	---	<100	---
Barium	mg/L	<0,0010	---	<0,0010	---
Molybdän	mg/L	<0,0010	---	<0,0010	---
Antimon	mg/L	<0,0010	---	<0,0010	---
Selen	mg/L	<0,0020	---	<0,0020	---
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	72	---	190	---

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P515552 / 1
BV: 145/21 Kosel, Baugebiet Schmiederedder (am)
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17); 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Glühverlust	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 ^a 5
Lipophile Stoffe	0,010	Masse-%	LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^a 5
Cyanid l. freis. (CFA)	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN 38409-2: 1987-03 ^a 5
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P515552 / 1

BV: 145/21 Kosel, Baugebiet Schmiederedder (am)

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Säureneutralisationskapazität		mmol/kg TM	LAGA EW 98p: 2017-09 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg